

Министерство образования и науки Российской Федерации

Сыктывкарский лесной институт (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального
образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический
университет имени С. М. Кирова»

*Посвящается 60-летию
высшего профессионального лесного образования
в Республике Коми*

ЮБИЛЕЙНЫЕ ФЕВРАЛЬСКИЕ ЧТЕНИЯ

Научно-практическая конференция
профессорско-преподавательского состава
Сыктывкарского лесного института
по итогам научно-исследовательского работы в 2011 году

Сыктывкар, Сыктывкарский лесной институт,
20—22 февраля 2012 года

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

Самостоятельное научное электронное издание

Сыктывкар 2012

УДК 001:630
ББК 72
Ф31

Издается по решению оргкомитета конференции. Утверждено редакционно-издательским советом Сыктывкарского лесного института.

Редколлегия сборника

Сопредседатели: *Н. М. Большаков*, председатель научно-технического совета СЛИ, доктор экономических наук, профессор;
В. В. Жиделева, доктор экономических наук, профессор, директор СЛИ.

Отв. редактор, отв. за выпуск — *Е. В. Хохлова*, кандидат психологических наук, доцент, начальник отдела обеспечения образовательной, научной и инновационной деятельности.

Члены редколлегии по направлениям:

<i>Ф. Ф. Асадуллин</i>	зав. кафедрой физики, д. ф.-м. н., профессор
<i>В. А. Дёмин</i>	зав. кафедрой ЦБП, ЛХ и ПЭ, д. х. н., профессор
<i>О. А. Коньк</i>	зав. кафедрой ОиПЭ, к. т. н., доцент
<i>И. В. Левина</i>	зав. кафедрой ЭОП, к. э. н., доцент
<i>Н. Н. Мачурова</i>	зав. кафедрой ГиСД, к. псих. н., доцент
<i>Ю. Н. Неверов</i>	доцент кафедры ТДП, к. т. н.
<i>В. В. Пахучий</i>	зав. кафедрой ЛХ, д. с.-х. н., профессор
<i>Л. З. Сандригайло</i>	профессор кафедры МиМ, к. э. н.
<i>В. Ф. Свойкин</i>	зав. кафедрой МиОЛК, к. т. н., доцент
<i>В. С. Слабиков</i>	зав. кафедрой ДПиГС, к. э. н., доцент
<i>Л. В. Сластихина</i>	зав. кафедрой БУААиН, к. э. н., доцент
<i>В. И. Чудов</i>	зав. кафедрой АиАХ, к. т. н., профессор
<i>С. И. Шаропова</i>	зав. кафедрой ИЯ, к. пед. н., доцент
<i>Л. Л. Ширяева</i>	зав. кафедрой ЭиМСХ, к. г.-м. н., доцент
<i>Е. В. Юркина</i>	зав. кафедрой ВЛР, д. б. н., профессор

В сборнике материалов Юбилейных Февральских чтений представлены доклады и статьи ППС и аспирантов Сыктывкарского лесного института, Сыктывкарского филиала Санкт-Петербургского государственного университета сервиса и экономики, Санкт-Петербургского государственного университета экономики и финансов, Сыктывкарского государственного университета, Нижегородского государственного лингвистического университета имени Н. А. Добролюбова, Вятского государственного университета, Коми филиала Кировской государственной медицинской академии, Российского государственного университета им. Г. В. Плеханова, Коми республиканской академии государственной службы и управления; сотрудников Институтов биологии, химии, физиологии, социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми научного центра УрО РАН, ГНУ НИИСХ Республики Коми Россельхозакадемии, Республиканского информационного центра оценки качества образования, ОАО «Монди СЛПК», ЗАО «Джон Дир Форестри». Нововведением конференции стала презентация монографии Н. М. Большакова и В. В. Жиделевой «Теоретико-методологическая систематика экономики лесных ресурсов».

Материалы сборника представляют научный интерес для преподавателей, сотрудников, студентов и аспирантов, а также широкого круга читателей.

Сборник не рецензируемый. Статьи опубликованы в редакции авторов с незначительными техническими правками.

Темплан 2012 г. Изд. № 190.

В подготовке сборника принимали участие отделы СЛИ: редакционно-издательский (начальник *В. Н. Столыко*, ведущий редактор *С. В. Сердитова*) и информатизации учебного процесса (начальник *Н. А. Ли*, ведущий инженер *В. В. Мякота*)

Сыктывкарский лесной институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова» (СЛИ),
167982, г. Сыктывкар, ул. Ленина, 39, institut@sfi.komi.com, www.sli.komi.com

Минимальные системные требования: процессор Pentium или эквивалентный с тактовой частотой 1,3 Ghz; операционные системы Microsoft Windows 95/98/Me/NT 4.0 (SP 5 или 6)/2000/XP/2003/Vista/7, Linux; 128 Mb оперативной памяти; 335 Mb свободного дискового пространства; наличие установленной программы для чтения pdf файлов.

Регистр. номер в ФГУП «Информрегистр» 0321203335

© СЛИ, 2012

Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ.....	7
АННОТАЦИИ.....	11
СЕКЦИЯ «АВТОМОБИЛИ И АВТОМОБИЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО».....	11
СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА ЛЕСОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ».....	12
СЕКЦИЯ «БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ, АНАЛИЗ И АУДИТ».....	12
СЕКЦИЯ «ДОРОЖНОЕ, ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО» ...	15
СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК БАЗА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО ОБРАЗОВАНИЯ».....	16
СЕКЦИЯ «МЕНЕДЖМЕНТ И МАРКЕТИНГ В ЛЕСНОМ СЕКТОРЕ».....	17
СЕКЦИЯ «МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА».....	18
СЕКЦИЯ «МОНИТОРИНГ ТАЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ».....	19
СЕКЦИЯ «НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ГУМАНИТАРНОМ И СОЦИАЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ».....	21
СЕКЦИЯ «ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО И АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСОВ».....	22
СЕКЦИЯ «ТЕХНИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА».....	23
СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ».....	25
СЕКЦИЯ «ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ».....	26
СЕКЦИЯ «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕСПУБЛИКИ КОМИ».....	27
СЕКЦИЯ «ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА».....	29
ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ.....	31
В. В. БОБРОВ. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СТАБИЛИЗАЦИИ И УПРОЧНЕНИЯ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ И ПОКРЫТИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ РЕСПУБЛИКИ КОМИ.....	31
Т. Л. ЛЕКАНОВА. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕПЛОМАССОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И ИХ ВНЕДРЕНИЕ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС СЛИ.....	46
Е. И. ПАРШИНА. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ДЛЯ ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ.....	71
ТЕКСТЫ СТАТЕЙ.....	109
СЕКЦИЯ «АВТОМОБИЛИ И АВТОМОБИЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО».....	109
СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА ЛЕСОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ».....	143
СЕКЦИЯ «БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ, АНАЛИЗ И АУДИТ».....	154
СЕКЦИЯ «ДОРОЖНОЕ, ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО».....	241
СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК БАЗА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО ОБРАЗОВАНИЯ».....	259
СЕКЦИЯ «МЕНЕДЖМЕНТ И МАРКЕТИНГ В ЛЕСНОМ СЕКТОРЕ».....	301
СЕКЦИЯ «МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА».....	318
СЕКЦИЯ «МОНИТОРИНГ ТАЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ».....	336
СЕКЦИЯ «НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ГУМАНИТАРНОМ И СОЦИАЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ».....	369
СЕКЦИЯ «ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО И АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСОВ».....	389
СЕКЦИЯ «ТЕХНИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА».....	443
СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ».....	497
СЕКЦИЯ «ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ».....	513
СЕКЦИЯ «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕСПУБЛИКИ КОМИ».....	555
СЕКЦИЯ «ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА».....	598
ПРЕЗЕНТАЦИЯ МОНОГРАФИИ Н. М. БОЛЬШАКОВА И В. В. ЖИДЕЛЕВОЙ «ТЕОРЕТИКО- МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМАТИКА ЭКОНОМИКИ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ».....	651

ПРЕДИСЛОВИЕ

20—22 февраля 2012 года в Сыктывкарском лесном институте состоялись Юбилейные Февральские чтения, посвященные 60-летию высшего профессионального лесного образования в Республике Коми.

Юбилейные Февральские чтения — это комплекс научных мероприятий, состоящий из научной конференции, выставки научных и учебно-методических работ преподавателей СЛИ и презентации лаборатории «Средства автоматизации и управления технологическими процессами» с проведением мастер-класса «Автоматизация технологических процессов в современных условиях».

В ходе пленарного заседания конференции выступили *Гибезж Александр Анатольевич* — первый заместитель министра промышленности и энергетики Республики Коми; *Осипова Ольга Фаритовна* — первый заместитель министра экономического развития Республики Коми; *Буткин Алексей Васильевич* — первый заместитель министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Коми; *Гераймович Сергей Леонидович* — первый заместитель министра природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми; *Беляев Дмитрий Анатольевич* — заместитель министра образования Республики Коми; *Никифорова Ольга Васильевна* — руководитель учебного центра ОАО «Монди СЛПК».

Презентация монографии Н. М. Большакова и В. В. Жиделевой «Теоретико-методологическая систематика экономики лесных ресурсов», которая была издана в 2011 году в Санкт-Петербургском государственном лесотехническом университете им. С. М. Кирова, вызвала особый интерес и поддержку аудитории.

С пленарными докладами выступили *Акишин Владимир Сергеевич* — аспирант, руководитель центра ГИС-технологий; *Бобров Владимир Владимирович* — ст. преподаватель кафедры дорожного, промышленного и гражданского строительства; *Леканова Тамара Леонардовна* — к. т. н., доцент, зав. кафедрой теплотехники и гидравлики; *Паришина Елена Ивановна* — к. б. н., доцент кафедры воспроизводства лесных ресурсов.

Направленность представленных научных исследований отличается актуальностью, новизной и практической значимостью как для института, так и для республики в целом.

В рамках конференции рассмотрены следующие направления:

- **«Автомобили и автомобильное хозяйство»;**
- **«Биологическое разнообразие растительного и животного мира лесов Республики Коми»;**
- **«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»;**
- **«Дорожное, промышленное и гражданское строительства»;**
- **«Информационные технологии как база инновационного развития лесного образования»;**
- **«Менеджмент и маркетинг в лесном секторе»;**
- **«Методика преподавания иностранного языка»;**

- **«Мониторинг таежных экосистем на основе современных информационных технологий»;**
- **«Новые исследования в гуманитарном и социальном направлении»;**
- **«Проблемы и перспективы развития лесного и агропромышленного комплексов»;**
- **«Средства автоматизации и управления технологическими процессами»;**
- **«Технические машины и оборудование лесного комплекса»;**
- **«Технология деревообрабатывающих производств»;**
- **«Химия и химическая технология»;**
- **«Экологические и химические проблемы Республики Коми»;**
- **«Электрификация и механизация сельского хозяйства».**

Всего на 16 секциях было заслушано более 140 докладов по различной тематике. Лучшие доклады отмечены в номинациях «За новизну и творчество», «За лучшую научную идею» и свободной номинации, которая позволила определить номинанта в рамках секционного заседания. Всего победителями конкурса номинаций признан 21 человек.

Традиционными участниками Юбилейных Февральских чтений стали не только преподаватели СЛИ, но и научные сотрудники Коми НЦ УрО РАН, преподаватели и аспиранты Коми государственной академии госслужбы и управления, Сыктывкарского государственного университета, а также специалисты практики предприятий и организаций лесопромышленного комплекса г. Сыктывкара.

Конференция вызвала положительный резонанс у участников и организаторов мероприятия, тем самым призвав к развитию научно-практической мысли, что на современном этапе ее развития весьма актуально.

Выставка научных и учебно-методических работ преподавателей и сотрудников СЛИ, прошедшая во время работы конференции, — это результат научно-исследовательской и педагогической деятельности преподавателей, их профессиональный вклад в подготовку конкурентоспособных специалистов для лесной отрасли экономики. Всего было представлено около 350 работ преподавателей в различных категориях — это монографии, авторефераты диссертаций, научные труды, журналы и сборники конференций.

Отдельным форматом были представлены работы студентов — статьи в научных сборниках конференций. Выставочный материал был представлен на бумажном и электронном носителях.

В рамках Юбилейных Февральских чтений состоялась презентация лаборатории «Средства автоматизации и управления технологическими процессами». А подготовленный специалистами ОАО «Монди СЛПК» мастер-класс «Автоматизация технологических процессов в современных условиях» позволил объединиться вузу и бизнесу в решении совместных задач подготовки высококвалифицированных специалистов.

Подводя итоги работы, участники Юбилейных Февральских чтений отметили следующее.

1. Значимость научных исследований растет, приобретает характер инновационного развития. И в этом направлении необходимо:

- активизировать научные исследования по приоритетным направлениям;
- соотносить тематику научного исследования с полезностью для образовательного процесса, с потребностями общества — предприятиями и организациями лесопромышленного комплекса.

Решая проблемы отрасли, обеспечивается востребованность и конкурентоспособность как института в целом, так и его выпускников.

2. Возобновить традицию проведения кафедральных научных выставок, активизируя и направляя научную и учебно-методическую работу внутри каждой кафедры в отдельности.

В институте сформирована 21 кафедра, из них 14 — выпускающих. Такая форма работы повысит ответственность каждого преподавателя в подготовке научных и учебно-методических работ соответствующей научной направленности.

3. Сегодня лесной комплекс сохраняет ведущее экономическое и социальное значение в развитии экономики Республики Коми, поэтому результаты научно-исследовательской работы должны найти воплощение в инновационных проектах, которые позволят решить многие проблемы, стоящие перед экономикой республики.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

Абаимов Р. В.
Азимова С. Т.
Аксёнова Ж. А.
Андронов А. В. (1, 2, 3)
Асадуллин Ф. Ф. (1, 2)

Б

Бешлей И. В.
Большаков Н. М.
Борисенков М. Ф.
Ботош Н. Н.
Ботош С. А.
Броварова О. В.
Быховцова Ю. В.

В

Вайс К. Е. (1, 2, 3)
Васенева И. Н.
Васькина Н. В.
Власов В. С.

Г

Гагиев Н. Н.
Гагиева А. К.
Ганапольский С. Г.
Гераймович Т. С.
Готман Н. Э.

Д

Дёмин В. А.
Дёмина М. Ю.

Е

Евдокимов Б. П.
Елсаков В. В.
Енц Г. П. (1, 2, 3)
Еремеева Л. Э. (1, 2, 3)
Ефимкина Е. А.

И

Илларионов В. А. (1, 2)
Ипатова Е. У.

К

Казакова Е. Г.
Калимова И. Е.
Карманов А. П. (1, 2, 3)
Карманова Ю. А.
Китайгородский П. Д. (1, 2)
Клепиков Н. В.
Кобелева И. А.
Кокшарова Н. Г. (1, 2)
Коноваленко Л. А.
Коньк О. А. (1, 2)
Кормщикова З. И.
Котов Л. Н.
Кочева Л. С. (1, 2, 3)
Красильников А. Г.
Кривошапкин П. В.
Кузнецов В. А. (1, 2)
Кульминский А. Ф.

Л

Лавреш И. И. (1, 2)
Лапин С. Е. (1, 2)
Левина И. В. (1, 2)
Леканова Т. Л. (1, 2, 3)
Липина Е. С.
Лобанов А. Ю.
Лотоцкая И. В.

М

Малдрик А. В.
Мартынов М. М.
Матвеев А. В.
Мачурова Н. Н.
Миронов М. В. (1, 2)
Морозов С. И.
Морозова Е. В. (1, 2)

Н

Неверов Ю. Н. (1, 2)
Никитин М. В.
Николаев Г. Б. (1, 2)

П

Пазюра С. С. (1, 2)
Пахучая Л. М. (1, 2, 3)
Пахучий В. В. (1, 2, 3, 4)

Плавюк В. С.
Полешиков С. М.
Полина И. Н. (1, 2)
Политова Н. К.
Полуботко Д. В.
Полугрудова Л. С.
Попова Л. О.
Попова Т. В.
Поселянинов В. С.
Потапова Е. А.
Пунгин И. В.
Пунгина В. С. (1, 2)

Р

Рабкин С. В. (1, 2)
Рауш Е. А.
Романов Г. Г.
Рублева О. А.

С

Сажина А. С. (1, 2)
Самородницкий А. А.
Свойкин В. Ф.
Семенюк И. П.
Сивков Е. Н. (1, 2)
Слабиков В. С. (1, 2, 3)
Сластихин И. А.
Старцева Т. Б.

Т

Терлецкая М. М.
Тетерин Н. М.
Титова И. С.
Точёная Л. В.
Трифонов А. В. (1, 2)
Туголуков А. А.
Тулинов А. Г.
Турьев А. В.

Ф

Федюк В. В.
Филяк П. Ю.

Х

Хохлова Е. В.

Ч

Чеботарёв Н. Т.
Чередова З. М.
Чудов В. И.
Чукилева К. С.
Чукреев М. Ю.
Чукреев Ю. Я.
Чупров В. И.
Чупров В. Т. (1, 2, 3)

Ш

Шапоров В. Н.
Шахова Т. В.
Шеболкина И. П.
Шевелёв Д. А.
Ширяева Л. Л.
Шугина Т. И.
Шумилова Г. П.

Щ

Щербакова Т. П. (1, 2)
Щербакова Т. П.

Ю

Юшков А. Н.

Я

Яковлев Н. Г.

S

Slastikhina L.V.

Z

Zvizzhuleva I. F.

АННОТАЦИИ

СЕКЦИЯ «АВТОМОБИЛИ И АВТОМОБИЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО»

Еремеева Л. Э. НОВАЦИИ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В статье показано, что в современной действительности постоянно происходят изменения во внешней макроэкономической среде, что влечет за собой изменение ключевых параметров экономических расчетов, а иногда затрагивает и методологию проводимых расчетов.

Еремеева Л. Э. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Предлагается рассматривать качественное вузовское обучение специалистов для автотранспортной отрасли не только как техническую подготовку, но и с учетом менеджерской позиции, когда специалист способен анализировать, выявлять нежелательное развитие производственных процессов и на основе этих компетенций оперативно производить необходимые корректировки негативных отклонений с целью оптимизации процесса и повышения конкурентоспособности.

Мартынов М. М. ОБ «УСТАВНЫХ» ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ В СФЕРЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА И ГОРОДСКОГО НАЗЕМНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА

В статье проведен экспресс-анализ действия нового (2008 г.) Устава автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта, регулирующего взаимоотношения автоперевозчиков и их партнеров.

Семенюк И. П. ЗАДАЧИ ПО ТРАНСПОРТНОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ НАСЕЛЕНИЯ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ АВТОМОБИЛЬНЫХ ЗАТОРОВ НА УЛИЦАХ ГОРОДСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ

В данной работе рассматривается рост подвижного состава автомобилей, используемых в процессе жизнедеятельности людей.

Чудов В. И., Абаймов Р. В. КАК ОЦЕНИТЬ АВТОСЕРВИС?

В статье рассмотрена структура станций технического обслуживания. Показаны основные проблемы развития автосервиса. Обоснована необходимость всесторонней оценке предприятий автосервиса, для повышения уровня обслуживания клиентов и получения прибыли предприятиями.

Чупров В. И. РАЗВИТИЕ ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КОМИ КРАЯ В XIX ВЕКЕ

В работе рассматриваются вопросы исторического развития лесной промышленности Коми края XIX в. Показаны состояние лесов и зарождение лесоразработок, положение лесных рабочих, дан анализ развития лесозаготовитель-

ной промышленности, появления первых лесопромышленных компаний и акционерских обществ.

Юшков А. Н., Красильников А. Г. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБМЕНА ДАННЫМИ В УПРАВЛЕНИИ ЛЕСНЫХ МАШИН

В статье описаны основные структурные схемы передачи данных в современных лесозаготовительных машинах.

СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА ЛЕСОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ»

Романов Г. Г. ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД АЭРОПОРТА «СЫКТЫВКАР» ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ ДО ЭКОЛОГИЧЕСКИ ПРИЕМЛЕМОГО УРОВНЯ

Представлены результаты НИР за 2011 г. по методам очистки сточных вод аэропорта г. Сыктывкара (Республика Коми) от нефтепродуктов и доведения их концентрации до 0,2 мг/дм³.

Титова И. С., Лобанов А. Ю. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЮПИНА узколистного в подзоне средней тайги Республики Коми

Проведена оценка энергетической эффективности возделывания люпина узколистного в подзоне средней тайги Республики Коми.

СЕКЦИЯ «БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ, АНАЛИЗ И АУДИТ»

Аксёнова Ж. А. АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ КАПИТАЛА ОРГАНИЗАЦИЙ

В статье рассмотрены алгоритм оценки собственного капитала организаций, показатели рентабельности собственного капитала (ROE) и рентабельности собственного капитала по денежному потоку от операционной деятельности (CROE). Предложена форма для отражения информации, необходимой для оценки собственного капитала в качестве пояснения к бухгалтерскому балансу.

Гераймович Т. С. ПРОБЛЕМЫ НАЛОГОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРАКТИКЕ

В работе рассмотрена возможность введения в мировой практике налога на финансовые операции. Этот инструмент налогового планирования может способствовать привлечению дополнительных доходов в бюджеты стран для стабилизации экономической ситуации и выхода из мирового финансового кризиса.

Енц Г. П. НАЛОГОВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПАНИИ

Показано, что модернизация экономики за счет перехода от сырьевой модели развития к инновационной влечет за собой коренную перестройку механизмов деловой активности экономических субъектов. Внутри компаний разрабатываются планы, которые, помимо вопросов, касающихся форм и программ производства, нацелены на решение задач определения объемов и источников финансирования повышения их эффективности.

Енц Г. П. РЕГУЛИРОВАНИЕ НАЛОГОВОЙ НАГРУЗКИ НА ПРЕДПРИЯТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

В статье раскрыто, что существенно важно для предпринимателя, планирующего инновационную реорганизацию и структуризацию, иметь четкую картину взаимоотношений с государством по налогам, обладать возможностью планировать их величину и сроки уплаты, оптимизировать структуру налогов и сумм, подлежащую внесению в бюджет, рассчитывать на определенные преференции в связи с внедрением инноваций.

Енц Г. П., Терлецкая М. М. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ: НА ОСНОВЕ ДОХОДНОСТИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Показано, что, аккумулируя с помощью бюджета денежные средства, органы муниципальных образований через финансовые механизмы осуществляют выполнение возложенных на них обществом политических, экономических и социальных функций.

Клепиков Н. В. НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА ПЕРСОНАЛА БУХГАЛТЕРИИ

В статье рассмотрены методы нормирования труда персонала бухгалтерии с целью оптимизации численности и эффективного его использования, а также совершенствование организации труда и управления.

Лотоцкая И. В. ИНВЕСТИЦИИ В ЛЕСНОЙ КОМПЛЕКС РЕСПУБЛИКИ КОМИ: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

В работе рассмотрены ретроспективные данные и современное состояние инвестирования в лесной комплекс Республики Коми.

Морозова Е. В. ТАМОЖЕННЫЕ ОПЕРАЦИИ В ЗОНЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЫКТЫВКАРСКОГО ТАМОЖЕННОГО ПОСТА

В статье раскрыт порядок таможенного оформления товаров в XII—XIII вв. и способы таможенного оформления в соответствии с Таможенным кодексом Таможенного союза на примере экспорта пиломатериалов, декларируемого на Сыктывкарском таможенном посту.

Морозова Е. В. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИМПОРТНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Приведен порядок валютного контроля импортных операций со стороны уполномоченных банков. Представлена методика анализа импортных операций

организации, в том числе оценки состояния и качества выполнения обязательств по импортным контрактам; анализа динамики импортных операций; анализа накладных затрат по импорту; анализа эффективности импортных сделок для торговых операций.

Потапова Е. А. РАСХОДЫ БЮДЖЕТА НА СОДЕРЖАНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

В статье показано, что тема финансирования бюджетных учреждений остается весьма актуальной, особенно в части использования субсидий на финансовое обеспечение выполнения государственного задания на оказание государственных услуг.

Рауш Е. А. СТОИМОСТЬ КОМПАНИИ: ПУТИ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ

Рассмотрены мероприятия, которые должна осуществить компания при переходе на управление стоимостью

Сажина А. С. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Показано, что в лесном секторе Республики Коми есть ряд проблем, среди которых можно выделить низкую эффективность обработки древесины и производства изделий из дерева и высокую долю экспорта необработанного круглого лесоматериала, что существенно отличается от существующей ситуации в зарубежных странах, производящих пиломатериалы, тогда как развитие данной отрасли обеспечит население рабочими местами, повысит собираемость налогов на региональном уровне, приведет к освоению отдаленных лесных ресурсов и соответственно к строительству дорог и развитию транспортной инфраструктуры.

Сажина А. С. ОТСУТСТВИЕ РЕГЛАМЕНТИРОВАННЫХ ПОЛОЖЕНИЙ УЧЕТА ЗАТРАТ КАК ПРОБЛЕМА БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

В статье показано, что леса являются одним из базовых ресурсов Республики Коми, который требует особого внимания и учета с целью формирования достоверной информации о текущем состоянии и запасах, необходимой для принятия верных управленческих решений на уровне как предприятия, так и республики и государства.

Чередова З. М. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

В статье представлен анализ методик оценки эффективности деятельности вуза, предложенных рядом отечественных авторов.

Zvizzhuleva I. F., Slastikhina L. V. VALUE-ADDED DETERMINANTS OF BUSINESS SUCCESS: EVIDENCE FROM THE U.S. FOREST-PRODUCT COMPANIES

The purpose of the study is to determine the effects of value-added components (gross value-added and investments), size and leverage on the long- and short-term financial performance of the forest, pulp and paper companies. The empirical testing was carried out using accounting data of 37 large-and medium-sized U.S. companies spanning from 2005 to 2008. The results of the regression analysis indicate that companies which are focused on tangible investments tend to have poor performance in the short run, showing problems with liquidity measured by the current ratio. The long-term performance presented by turnover growth is found to be affected by the size and leverage factors. Thus, small firms outperform large companies in growth opportunities and are considered to be more flexible in strategic choices. Furthermore, higher leveraged firms are discovered to improve their performance by aggressive financing of their business with debt, however, leading to the volatile earnings over a longer perspective. Moreover, no evidence on the gross value-added impact on the firm's business success has been obtained.

Основной целью работы является определение влияния компонентов добавочной стоимости (валовая добавочная стоимость и инвестиции), размера и левериджа на кратко- и долгосрочное финансовое положение лесоперерабатывающих компаний. Анализ был проведен на основании бухгалтерских данных 37 крупных и средних компаний США за 2005—2008 годы. Результаты анализа на базе регрессии показали финансовую неустойчивость компаний, инвестирующих в материальные активы в краткосрочной перспективе, а именно, проблемы с ликвидностью. Также была выявлена зависимость долгосрочного финансового положения компании, представленного показателем «рост объема продаж», от размера компании и левериджа. Таким образом, маленькие компании превосходят крупные по потенциалу роста и считаются более гибкими в выборе стратегии. Кроме того, компании, ведущие агрессивную политику финансирования за счет заемных средств, имеют тенденцию к волатильности получаемых доходов в долгосрочной перспективе. Тем не менее статистически значимое влияние валовой добавочной стоимости на успешность анализируемых компаний не было выявлено.

СЕКЦИЯ «ДОРОЖНОЕ, ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

Илларионов В. А., Николаев Г. Б., Слабиков В. С., Вайс К. Е. ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ В СЛОЖНЫХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Рассмотрены условия строительства лесовозных дорог на территории Севера Европейской части России. Вскрыты основные причины деформации дорожных одежд, связанные с нарушением устойчивости тела насыпей, под действием природных факторов и внешних нагрузок. При недостатке местных дорожно-строительных материалов приведены рекомендации по усилению дорожных одежд на слабых и неустойчивых грунтах оснований. Предложена тема научно-

исследовательских работ по разработке конструкций дорожных одежд с учетом внедрения новых технологий, расчетных схем и математических моделей.

Николаев Г. Б., Илларионов В. А., Слабиков В. С., Вайс К. Е. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

Рассмотрены основные направления, проблемы и способы использования космического мониторинга и аэрокосмической съемки для оптимального размещения новых инфраструктурных объектов и транспортных сооружений в малоизученных районах Европейского Севера. Дана инженерная оценка характерных особенностей рельефа местности, геологических процессов, гидрогеологических условий и их влияния на эффективность строительства при освоении новых месторождений полезных ископаемых.

Слабиков В. С., Вайс К. Е. ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЛЕСНЫХ ДОРОГ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

В статье на основе статистических данных о состоянии лесной транспортной инфраструктуры в Республике Коми и современных требований нормативно-методологической базы планирования, строительства и содержания лесных дорог с учетом параметров современной лесовозной техники предложены варианты современных конструктивных решений при строительстве лесных дорог, применяемые как в отечественной, так и в зарубежной практике для транспортного обустройства мест лесозаготовок.

СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК БАЗА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Асадуллин Ф. Ф., Турьев А. В. ЭНТРОПИЯ. СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД В КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

В статье рассматривается подробный вывод формулы энтропии, который достаточно слабо описывается в научной и учебной литературе. Вывод сопровождается примерами.

Власов В. С., Асадуллин Ф. Ф., Шапоров В. Н., Полещиков С. М., Липина Е. С., Котов Л. Н. МОДЕЛИРОВАНИЕ МАГНИТНОЙ ДИНАМИКИ СИСТЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ МАГНИТНЫХ ДИПОЛЕЙ

В работе исследована нелинейная динамика ансамбля взаимодействующих магнитных диполей. Разработана программа на языке Fortran, позволяющая рассчитывать временное поведение намагниченности и пороговые амплитуды перемагничивания диполей под действием радиоимпульсов магнитного поля при разных его частотах и параметрах ансамбля. Обнаружено, что перемагничивание ансамбля может происходить как на гармониках, так и на субгармони-

ках основной частоты прецессии. Выявлено влияние взаимодействия частиц ансамбля на значение амплитуды поля перемагничивания.

Лавреш И. И., Трифонов А. В. ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

На основе анализа проблем подготовки ИТ-специалистов лесного профиля в регионе рассмотрены основные направления образовательной и научно-исследовательской деятельности кафедры информационных систем Сыктывкарского лесного института для соответствия требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования.

Лавреш И. И., Трифонов А. В. ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ КАФЕДРЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПО ВНЕДРЕНИЮ НОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЫКТЫВКАРСКОМ ЛЕСНОМ ИНСТИТУТЕ

Рассмотрены основные направления образовательной и научно-исследовательской деятельности лаборатории инновационных технологий в лесном комплексе.

Малдрик А. В., Азимова С. Т. ОБ ОСОБЕННОСТЯХ РАЗРАБОТКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА СРЕДСТВАМИ MICROSOFT PRESENTATION FOUNDATION

На основе архивных материалов рассмотрены вопросы разработки графического пользовательского интерфейса на основе технологии Microsoft Presentation Foundation.

Самородницкий А. А., Сластухин И. А. ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

В статье приводится первичный анализ данных Госкомстата РК о количественных показателях обучения аспирантов в Республике Коми с применением одной из моделей факторного анализа.

Филяк П. Ю. ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНАМ БЛОКА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

На основе исследований в области методологии преподавания рассматриваются новые подходы к подготовке обучающихся по дисциплинам блока информационных технологий.

СЕКЦИЯ «МЕНЕДЖМЕНТ И МАРКЕТИНГ В ЛЕСНОМ СЕКТОРЕ»

Ботош Н. Н., Ботош С. А. КЛАСТЕРНАЯ ПОЛИТИКА КАК ФАКТОР КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЛЕСНОГО СЕКТОРА РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Показано, что сегодня доминирующей целью экономической политики Республики Коми являются рост конкурентоспособности и расширение доли отечественных компаний на внутреннем и мировом рынках, повышение эффективности их деятельности. Одно из важнейших направлений решения поставленных задач — создание инновационных кластеров, реализующих конкурентный потенциал территорий, формирование ряда инновационных высокотехнологичных кластеров как новой модели пространственного развития региональной экономики.

Еремеева Л. Э. ВЗАИМОСВЯЗЬ ОПЕРАЦИОННОГО И ЛОГИСТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ СЕРВИСНЫМИ ПРОЦЕССАМИ В АВТОТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Рассматриваются возможности оптимизации операционного управления сервисными процессами, включая обеспечивающие, с использованием логистических подходов на основе моделирования потоковых процессов в техническом обслуживании и ремонте автомобилей, а также рационального решения задачи планирования производственной базы автосервиса.

Китайгородский П. Д. ГОСУДАРСТВО КАК АГЕНТ ИННОВАЦИЙ

Рассмотрена роль государства в инновационном процессе, проанализированы имеющиеся исследования по данному вопросу, предложен авторский вариант решения с учетом того, что проблема критериев эффективности государственных вложений в инновации до сих пор не решена.

Китайгородский П. Д. К ВОПРОСУ О ПОНЯТИИ «ИННОВАЦИЯ»

Рассмотрены подходы к определению понятия «инновация», проанализированы имеющиеся исследования по данному вопросу, предложен авторский вариант решения. Проблема легального юридического, законодательного оформленного понятия «инновация» до сих пор не решена.

СЕКЦИЯ «МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА»

Васькина Н. В. ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОЕ ЧТЕНИЕ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

В статье рассматривается профессионально ориентированное чтение на иностранном языке как вид речевой деятельности и его основные характеристики.

Ефимкина Е. А. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА-ЛИНГВИСТА В РАМКАХ МНОГОУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УНИВЕРСИТЕТСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Данная статья посвящена изучению проблемы самостоятельной работы студента-лингвиста в рамках многоуровневой системы организации университетского образования.

Попова Т. В. ПРОБЛЕМЫ ТЕКСТОВОГО ПЕРЕВОДА В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ

Данная статья посвящена проблемам текстового письменного перевода научных и научно-технических текстов на уроках иностранного языка в неязыковом вузе. Актуальность проблемы особенно ощущается на занятиях со студентами заочного обучения. Показано, что объяснение основных понятий и этапов процесса перевода облегчит задачу студентам в этом нелегком виде деятельности.

Чукилева К. С. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ЛЕКСИЧЕСКОЙ СТОРОНЕ РЕЧИ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ

Рассмотрены вопросы становления методики обучения лексической стороне речи на иностранном языке в период 1860—1980 годов. Выделены и проанализированы основные этапы и проблемы становления методики обучения лексической стороне речи.

Шугина Т. И. ОСОБЕННОСТИ ЯЗЫКА ФРАНЦУЗСКОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

В статье речь идет о некоторых особенностях языка современной технической литературы. Предлагаются различные лексические и грамматические приемы работы, помогающие интенсификации процесса обучения студентов чтению и пониманию технических текстов.

СЕКЦИЯ «МОНИТОРИНГ ТАЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Елсаков В. В. АНАЛИЗ СУММАРНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОТУНДРОВЫХ ЛАНДШАФТОВ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕКТРАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Рассмотрены возможности использования спектральных спутниковых данных для оценки продуктивности лесотундровых ландшафтов европейского севера. На основании выявленных коррелятивных связей проведена оценка особенностей пространственного распределения показателей хлорофилного индекса в исследованных фитоценозах.

Пазюра С. С. НЕКОТОРЫЕ ЛОКАЛЬНЫЕ СПОСОБЫ БОРЬБЫ С БОРЩЕВИКОМ СОСНОВСКОГО

На основании результатов многолетних опытов разработаны некоторые способы борьбы с борщевиком Сосновского на приусадебных участках.

Пазюра С. С. ОЦЕНКА ЛЕСОВОДСТВЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ВЫЧЕГДЫ

На основе технорабочего проекта гидромелиоративных работ в Корткеросском лесничестве Республики Коми, подборки исследовательских и отчетных

материалов рассмотрен вопрос об эффективности проведения осушительных гидромелиоративных работ.

Пахучая Л. М. ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАСАЖДЕНИЙ НА ОСУШЕННЫХ ЗЕМЛЯХ В ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЕ ГОРОДА УХТЫ

В работе приведены ландшафтно-рекреационные характеристики насаждений на осушенных землях зеленой зоны г. Ухты. Даны предложения по проведению лесохозяйственных мероприятий, работ по благоустройству территории, повышению эстетической и рекреационной ценности участков, формированию наиболее декоративных ландшафтов.

Пахучая Л. М. ОБ ОПЫТЕ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ В ТРОИЦКО-ПЕЧОРСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Рассмотрен опыт лесохозяйственных работ в части гидротехнических мелиораций в Троицко-Печорском лесничестве Республики Коми.

Пахучий В. В. ГИДРОТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ОСУШЕННЫХ ПОЧВ

Рассмотрена динамика температурных показателей почв на объектах лесной гидромелиорации в Корткеросском и Железнодорожном лесничествах. Приведены результаты корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа для сопряженных рядов температурного режима и режима уровней почвенно-грунтовых вод.

Пахучий В. В. ОБВОДНЕНИЕ ТОРФЯНИКОВ: ПЛАНЫ И РЕАЛЬНОСТЬ

Рассмотрены планы и возможности обводнения торфяников для целей повышения пожарной безопасности лесных территорий.

Пахучий В. В., Пахучая Л. М. О ВКЛЮЧЕНИИ ПОЛОЖЕНИЙ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ В РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Даны предложения по включению базовых положений гидротехнических мелиораций лесных земель в рабочие программы дисциплин учебного плана третьего поколения по подготовке бакалавров по направлению «Лесное дело».

Пахучий В. В., Шевелёв Д. А. ОЦЕНКА ЛЕСОВОДСТВЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ СОСНЯКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС И ДДЗ

В работе рассмотрены возможности использования данных дистанционного зондирования Земли и геоинформационных систем для оценки лесоводственной эффективности гидролесомелиорации в условиях средней подзоны тайги в Республике Коми.

Поселянинов В. С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ И ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ НА ГАРЯХ

На основе материалов космической съемки и наблюдения за пожарной обстановкой на территории Республики Коми рассмотрены вопросы использования ГИС-технологий и данных ДЗЗ для оценки естественного возобновления на горях.

СЕКЦИЯ «НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ГУМАНИТАРНОМ И СОЦИАЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ»

Гагиев Н. Н. «СЕВЕРНЫЕ ТЕРРИТОРИИ» РОССИИ

На основе опубликованных материалов представлено новое определение «северные территории», обращено внимание на геоэкономическое и геополитическое значение Севера как для России, так и для современного мира.

Гагиева А. К. ВЛИЯНИЕ АГРАРНОЙ РЕФОРМЫ НАЧАЛА XX ВЕКА НА РАЗВИТИЕ КООПЕРАЦИИ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ

Статья рассматривает влияние аграрной реформы начала прошлого века на развитие кооперации на Европейском Севере России. Впервые показана взаимосвязь проводимых преобразований с развитием общественных, самоуправляющихся, самоорганизующихся крестьянских организаций — кооперативов с государственным реформированием.

Кобелева И. А. О «ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКОМ СЛОВАРЕ РУССКИХ ГОВОРОВ НИЖНЕЙ ПЕЧОРЫ»

Статья представляет собой рецензию на один из новых областных словарей, представляющих русскую диалектную лексикографию Республики Коми.

Мачурова Н. Н. ОСОБЕННОСТИ ПОЛЯ ЖИЗНЕННЫХ ЦЕННОСТЕЙ ЛИЧНОСТИ

В статье дается количественный и качественный анализ жизненных ценностей личности.

Хохлова Е. В. СОВРЕМЕННЫЙ СТУДЕНТ: СТРАТЕГИЯ НА УСПЕХ

В статье рассматриваются психологические аспекты достижения успеха и основные его составляющие, при этом в формировании стратегии на успех студенческий возраст является наиболее благоприятным.

Точёная Л. В. ВСЕРОССИЙСКИЙ ДЕНЬ СЕМЬИ, ЛЮБВИ И ВЕРНОСТИ КАК ВОЗРОЖДЕНИЕ СЕМЕЙНЫХ ТРАДИЦИЙ

В статье говорится о значении нового праздника России — Дня семьи, любви и верности, утвержденного в 2008 г. и приходящегося на 8 июля, когда церковь отмечает память святых благоверных князей Петра и Февронии Муромских. Выявляется, что можно сделать сегодня, чтобы вновь поднять в нашем обществе статус семейных ценностей.

СЕКЦИЯ «ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО И АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСОВ»

Кокшарова Н. Г. СТРУКТУРА ИНВЕСТИЦИЙ В ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Проведена оценка состояния лесопромышленного комплекса Республики Коми. Представлена структура инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности в фактически действовавших ценах и в процентах к итогу.

Коноваленко Л. А. ПРОБЛЕМЫ ВСТУПЛЕНИЯ РОССИИ В ВТО

На основе анализа публикаций, а также интернет-ресурсов рассматриваются проблемы вступления России в ВТО на современном этапе, оцениваются социально-экономические последствия вступления России в ВТО, формулируются преимущества и перспективы России от вступления в ВТО.

Левина И. В. ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ДЕРЕВЯННОГО ДОМОСТРОЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

Представлены проблемы и перспективы развития деревянного домостроения в Республике Коми. Показано, что деревянное домостроение позволит решить проблему доступности жилья.

Левина И. В., Кокшарова Н. Г., Пунгина В. С. НАПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО СЕКТОРА РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Проведена оценка состояния, проблем и перспектив развития лесного сектора Республики Коми, выработка стратегических целей для субъектов развития по уровням иерархии. Приведен анализ развития малого бизнеса в республике. Уделяется внимание оценке инвестиционной привлекательности сектора и основных его субъектов, предлагается ряд теоретико-методологических положений перевода лесосырьевой базы на инновационную модель расширенного воспроизводства.

Никитин М. В. ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ОПЛАТЫ ТРУДА

Исследован опыт организации оплаты труда в России и за рубежом.

Пунгин И. В. ОСОБЕННОСТИ БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАЛОГО БИЗНЕСА

Рассмотрены особенности работы предприятий малого бизнеса и их влияние на бизнес-планирование.

Пунгина В. С. КРИТЕРИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ, ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ, РЕГИОНОВ

Проведен анализ критериев устойчивого развития предприятий, промышленных комплексов, регионов. Систематизированы факторы, влияющие на экономическое, социальное, экологическое, инновационное развитие объектов исследования.

Рабкин С. В. ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ КРИТЕРИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО ОТРАСЛЕВОГО РАЗВИТИЯ

Показано, что разработка концептуальных и стратегических направлений повышения экономической безопасности методологически связана с определением критериев экономической безопасности государства как единой системы экономических отношений. Современные тенденции развития стратегически важных отраслей экономики определяют необходимость поиска новых механизмов государственного регулирования региональных отраслевых систем. Одним из возможных направлений исследований в данной области является определение институциональных критериев обеспечения экономической безопасности.

Рабкин С. В. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГОСУДАРСТВА И КОРПОРАЦИЙ В УСЛОВИЯХ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

В статье показано, что вопросы обеспечения экономической безопасности являются весьма значимыми для развития современных экономических отношений. Взаимодействие государства и крупных корпораций в условиях институциональных преобразований являются одним из дискуссионных вопросов в определении сфер государственного регулирования экономики. Мировые финансовые потрясения обозначили необходимость разрешения этой проблемы, в том числе, в аспекте разработки новых и адаптации существующих инструментов повышения экономической безопасности государства. Рассмотрение этих вопросов с точки зрения институциональной теории позволяет определить экономическую безопасность как особую категорию методологии институционального синтеза.

СЕКЦИЯ «ТЕХНИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА»

Андронов А. В. ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНОЙ НАДЕЖНОСТИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН

В статье представлена разработка метода анализа надежности ЛЗМ как сложных технических объектов. Выполнена оценка влияния надежности отдельных элементов на работоспособность машины на примере харвестера Ponsse-ERGO.

Андронов А. В. ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ ЛЕСНЫХ МАШИН

В статье приведены результаты исследований динамики показателей лесозаготовительных машин в процессе эксплуатации: наработки, затрат, выручки, прибыли, рентабельности. Показано, что снижение наработки и увеличение затрат по времени эксплуатации описывается экспоненциальным законом. На ос-

новании динамики показателей составлены математические модели для определения оптимальных сроков службы машин по экономическим критериям. Описано применение информационной системы для сбора и обработки данных для использования в моделях.

Евдокимов Б. П., Андронов А. В. ЭСАУ — НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА, ТРЕБУЮЩАЯ РЕШЕНИЯ

Статья посвящена электронной системе автоматического управления двигателем, трансмиссией и другими сборочными узлами транспортных средств. Рассмотрена система стандартов ОВД. Предложено внедрение в учебные планы дисциплины «Основы ЭСАУ».

Кульминский А. Ф., Яковлев Н. Г. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ С ОПТИМАЛЬНЫМИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Дан анализ дипломных работ 2011 г. студентов специальностей МиОЛК и АиАХ с эскизными проектами полноприводных лесотранспортных автомобилей с шарнирно-сочлененной рамой с оптимальными эксплуатационными характеристиками.

Леканова Т. Л., Чупров В. Т. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СБРАСЫВАТЕЛЯ ПРОДОЛЬНОГО ТРАНСПОРТЕРА

На основе анализа сортировки лесоматериалов на нижних складах лесозаготовительных предприятий Республики Коми предложена модернизация привода бревносбрасывателя.

Леканова Т. Л., Чупров В. Т., Лапин С. Е. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕПЛОМАССОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И ИХ ВНЕДРЕНИЕ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС СЫКТЫВКАРСКОГО ЛЕСНОГО ИНСТИТУТА

Рассмотрены вопросы получения тепловой энергии от нетрадиционных источников тепла, определены оптимальные соотношения размеров основных элементов установки теплогенератора вихревого типа, показана значимость ее внедрения в учебный процесс Сыктывкарского лесного института.

Плавюк В. С., Морозов С. И., Большаков Н. М. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПЕРЕВОЗКИ СОРТИМЕНТОВ В РЫНОЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Перевозка сортиментов с помощью транспортных средств, оборудованных манипулятором, приобретает большое распространение. Вопросы топливной экономичности в этом случае являются особенно актуальными. В настоящей работе рассмотрены вопросы расхода топлива при перевозке сортиментов.

Свойкин В. Ф., Сивков Е. Н., Попова Л. О., Матвеев А. В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСОСЕЧНЫХ РАБОТ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

На основе проведенных исследований на Шугромском лесозаготовительном участке Сысольского филиала ООО «Лесная компания» ОАО «Монди

СЛПК» приведены мероприятия повышения эффективности лесосечных работ в РК на примере многооперационной лесосечной машины фирмы «Джон Дир».

Сивков Е. Н. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ЦИРКУЛИРУЮЩЕЙ МОЩНОСТИ В ТРАНСМИССИИ ТРЕЛЕВОЧНОГО ТРАКТОРА КОЛЕСНОЙ ФОРМУЛЫ 4 × 4

Предлагается математическая модель по определению энергетического потенциала циркуляции мощности в трансмиссии колесного трелевочного трактора 4К4.

Тетерин Н. М. ЛЕСОВОЗНЫЕ ДОРОГИ КАК ВЛИЯЮЩИЙ ФАКТОР НА РАЗВИТИЕ ЛЕСОЗАГОТОВОК

В статье рассмотрена сущность лесовозных дорог, их значение для развития лесозаготовок.

Чупров В. Т., Лапин С. Е., Леканова Т. Л. ПУТИ МОДЕРНИЗАЦИЯ КАВИТАЦИОННОГО ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА

Рассмотрены вопросы получения тепловой энергии от нетрадиционных источников тепла, в частности от закрученного в вихрь водяного потока. В модернизированной установке для повышения эффективности нагрева воды предложено разделение нагреваемой воды на два параллельных потока и использование конвективного теплового потока теплоизоляцией стенки емкости.

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ»

Агапов А. И. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ БРУСЬЕВ И ДОСОК ПРИ РАСКРОЕ ПИЛОВОЧНИКА БРУСОВО-РАЗВАЛЬНЫМ СПОСОБОМ С ВЫПИЛИВАНИЕМ ТРЕХ БРУСЬЕВ

Аналитическим путем разработан алгоритм и численным методом определены оптимальные размеры брусьев и досок при раскросе пиловочника брусово-развальным способом с выпиливанием трех брусьев разной толщины и трех пар боковых досок.

Ганапольский С. Г., Рублева О. А. РАЗРАБОТКА СПОСОБА ФОРМИРОВАНИЯ ШИПОВ ТОРЦОВЫМ ПРЕССОВАНИЕМ

Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований, направленных на разработку безотходного энергосберегающего способа формирования элементов шиповых соединений холодным торцовым прессованием заготовок из древесины.

Неверов Ю. Н. ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ЛЕСОЗАГОТОВОК С ЦЕЛЬЮ УМЕНЬШЕНИЯ ПОТЕРЬ

Производство топливных пеллет и топливных брикетов является одним из путей повышения эффективности использования древесины и решения проблемы утилизации лесосечных отходов.

Туголуков А. А., Неверов Ю. Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ПРАКТИКИ В УЛУЧШЕНИИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

В статье рассматриваются преимущества практических занятий как метода дополнения теоретического курса образования.

СЕКЦИЯ «ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Броварова О. В. СОРБЕНТЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Приводятся сведения о свойствах и основных областях применения сорбционных материалов на основе растительных биополимеров: лигнина и целлюлозы. Рассмотрены основные направления практического использования растительных сорбентов в различных областях народного хозяйства.

Быховцова Ю. В., Щербакова Т. П. РАСТВОРИМОСТЬ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В СИСТЕМЕ ДМАА/LiCl В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ РАСТВОРОВ

Представлены значения растворимости и характеристической вязкости порошковых и волокнистых форм целлюлозы древесного и травянистого происхождения в системе ДМАА/LiCl в зависимости от способа получения растворов.

Дёмина М. Ю., Кормщикова З. И., Полугрудова Л. С. ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ДЕФОРМАЦИИ НА ДИАГРАММУ НАПРЯЖЕНИЙ КОМПАКТНОЙ КОСТНОЙ ТКАНИ

Исследовано влияние скорости деформации на диаграмму напряжений компактной костной ткани. Установлено увеличение прочностных свойств материала с увеличением скорости деформирования. Построены диаграммы напряжений модельного материала для различных скоростей нагружения при помощи моделей вязкоупругой среды. Результаты расчетов диаграммы напряжений в моделях Фойгта и Кельвина качественно соответствуют экспериментальным данным.

Казакова Е. Г., Дёмин В. А., Ипатова Е. У., Кривошапкин П. В. ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ МИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Изучены свойства микрокристаллических целлюлоз, полученных различными способами. Получены дифференциальные кривые распределения частиц по размерам.

Политова Н. К., Бешлей И. В. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ

Этерификацией 20-гидроксиэкдизона (20E) избытком ацилирующего агента были синтезированы 2,3,22-триацетат, 2,3,22,25-тетраацетат и 2,3,22-трипальмитат 20E. При эквимольном соотношении реагентов был получен 2-ацетат 20E. По разработанной нами схеме селективного конъюгирования синтезированы 22-, 25-моноацетаты и 22-монопальмитат 20E. Исследование антимикробной активности 20E и его ацетатов позволило рекомендовать их при совместном присутствии в составе ранозаживляющих препаратов наружного применения. Изучение включения 20E и его 2,3,22-триацетата, 2,3,22,25-тетраацетата и 2,3,22-трипальмитата в липосомы на основе фосфолипидов яичного лецитина и гидролиза 2,3,22-трипальмитата из свободного конъюгата и из липосом показали перспективность их использования в качестве лекарственных препаратов пролонгированного действия в фармацевтике, медицине и косметологии. Нами синтезирован тройной полимер-полимерный комплекс на основе хитозана, полиэтиленгликоля и 20E, что открывает перспективы создания экидстероидсодержащих лекарственных препаратов ранозаживляющего действия без предварительной модификации 20E для внутреннего и наружного применения.

Щербакова Т. П. СОРБЕНТ НА ОСНОВЕ ТРАВЯНИСТОГО СЫРЬЯ

Оценена возможность использования для сбора нефтепродуктов с мест их разлива целлюлозных сорбентов на основе соломы злаковых.

Щербакова Т. П., Васенева И. Н. КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ: ЦЕЛЛЮЛОЗА — ЭПОКСИДНАЯ МАТРИЦА

В работе методами ДСК и химического анализа изучены физико-химические процессы, протекающие при получении эпоксиполимерной матрицы, содержащей микрокристаллическую целлюлозу и ее растворы. Исследованы механическая прочность на изгиб и температура стеклования для получаемых полимерных матриц.

СЕКЦИЯ «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕСПУБЛИКИ КОМИ»

Карманова Ю. А., Кочева Л. С., Карманов А. П. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИГНИНА В КЛЕТОЧНЫХ ОБОЛОЧКАХ ОДНОЛЕТНИХ РАСТЕНИЙ

Приводятся результаты исследования электронных микрофотографий поперечных срезов лигнинных скелетов волокнистых трахеид и сосудов ксилемы однолетних злаков ржи и ячменя. Показано, что лигнин среднего слоя вторичной клеточной стенки ксилемы однолетних злаков представляет собой достаточно рыхлую систему глобулярных частиц и их агрегатов различной плотности и размера.

Коньк О. А., Калимова И. Е. АНАЛИЗ УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ В СТРАНАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА

Показано, что экологический аудит систем управления отходами в различных странах мира позволяет увидеть достоинства и недостатки обращения с отходами, выбрать наиболее реальную систему сбора и транспортировки отходов, предусмотреть их сортировку для получения более чистых вторичных продуктов, минимизировать объемы образования отходов, разработать информационную составляющую управления отходами. Это необходимо для создания рациональной системы управления отходами в России или каком-либо субъекте Федерации.

Коньк О. А., Шахова Т. В. УТИЛИЗАЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ ЛЕСОЗАГОТОВОК В КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ

Анализ видов и объемов образования древесных отходов, образующихся при лесозаготовительных работах, свидетельствует, что степень их использования находится на низком уровне, несмотря на то, что существует огромное количество технологий, позволяющих использовать энергию древесины. Предлагается реконструкция котельной в одном из муниципальных районов Республики Коми, сырьем для которой будут различные древесные отходы.

Кочева Л. С., Карманов А. П., Борисенков М. Ф. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ЛИГНИНОВ В КАЧЕСТВЕ НУТРИЕНТОВ

Приводятся сведения о роли и функциях нутриентов. Проведено исследование трансформации лигнинов в пищеварительном тракте млекопитающих. Результаты анализа ЯМР-13С спектров препаратов диоксанлигнина сена и продуктов метаболизма (кала) овец свидетельствует об изменениях в химической структуре лигнина в процессе пищеварения. Выдвинута гипотеза о принадлежности природных пищевых лигнинов ко вторичным нутриентам.

Мионов М. В., Полина И. Н. СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ КОРЫ

В статье приведены данные о строении, составе и свойствах древесной коры. Рассмотрены возможности утилизации коры как с получением практически полезных индивидуальных компонентов, так и при использовании всей биомассы коры.

Полина И. Н., Мионов М. В., Карманов А. П. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ ЛИГНИНА

В работе представлена сравнительная характеристика химической структуры лиственных лигнинов рябины и грецкого ореха, а также оценено влияние концентрации, температуры и состава растворителя на гидродинамические и термодинамические свойства системы полимер-растворитель.

Шеболкина И. П., Кочева Л. С. СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Приводятся сведения о свойствах и основных областях применения микрокристаллической целлюлозы. Рассмотрены основные направления практиче-

ского использования микрокристаллической целлюлозы в различных областях народного хозяйства: пищевой промышленности, медицине, фармацевтике, косметической промышленности, целлюлозно-бумажном производстве, текстильной промышленности, лабораторной практике и др.

СЕКЦИЯ «ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»

Готман Н. Э., Шумилова Г. П., Старцева Т. Б. ВЕРОЯТНОСТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ

Исследовано влияние вероятностной природы места короткого замыкания, суммарной по ЭЭС нагрузки и перетока мощности по линии электропередачи на вероятностный индекс динамической надежности функционирования энергосистемы. Проведено сравнение трехуровневых моделей нагрузки и перетока, которое позволило сделать вывод о их взаимозаменяемости с точки зрения оценки динамической надежности функционирования ЭЭС.

Кузнецов В. А. РАБОТА ТРЕХФАЗНОГО АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ В ПЯТИПРОВОДНОЙ СИСТЕМЕ TN—С—S С ПРИВОДОМ ГЕНЕРАТОРА КАК ИСТОЧНИКА ПОСТОЯННОГО ТОКА

В статье рассмотрена работа трехфазного асинхронного генератора как машины электропривода.

Кузнецов В. А. РАЗРАБОТКА СХЕМ КВАРТИРНЫХ ПРОВОДОК С АНАЛИЗОМ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ЛАМП В СИСТЕМАХ TN—С И TN—S

В статье проведен анализ энергосберегающих ламп с отработкой схем на безопасном переменном напряжении 24 В.

Тулинов А. Г. ПРОФИЛАКТИКА БОЛЕЗНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

На основе исследований, проведенных в ГНУ НИИСХ Республики Коми Россельхозакадемии, в статье рассмотрены вопросы профилактики болезней и предложены рекомендации по защите картофеля.

Федюк В. В. ШЛАНГОВЫЕ СИСТЕМЫ И ДОЖДЕВАЛЬНЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ НАВОЗА НА ПОЛЯ

В статье рассмотрены технологии и технические средства для внесения жидкого навоза на поля на основе шланговых систем и самодвижущихся дождевальных машин, которые позволяют вносить от 1000 до 3000 м³ органических удобрений за рабочую смену.

Чеботарёв Н. Т. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

В многолетних опытах исследовано действие различных доз торфонавозного компоста и минеральных удобрений на плодородие дерново-подзолистой среднеокультуренной почвы и урожайность культур кормового севооборота.

Чукреев М. Ю., Полуботко Д. В. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БАЛАНСОВОЙ НАДЕЖНОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПАКТНЫХ СРЕДСТВ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

На основе программно-вычислительного комплекса «ОРОИН-М-ЗСПМ» рассмотрены варианты применения компактных средств параллельных вычислений для уменьшения времени расчета показателей балансовой надежности.

Чукреев Ю. Я. Нормирование показателей балансовой надежности территориальных зон электроэнергетической системы при перспективном планировании их развития

Приведен перечень показателей балансовой надежности, удовлетворяющий требованиям принятия решений при планировании развития ЭЭС. Показана взаимосвязь интегральной вероятности появления дефицита мощности с компенсационными затратами от ненадежности электроснабжения. Доказана состоятельность применения в настоящее время используемых ранее нормативных требований к показателям балансовой надежности ЭЭС.

Ширяева Л. Л. РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СВАНБЕРГИТА — МИНЕРАЛА ГРУППЫ ВУДХАУЗЕТИТ — ФЛОРЕНСИТ

В статье приведены результаты рентгеновского анализа сванбергита из хрусталеносных гнезд Приполярного Урала. Ранее были выполнены химический и рентгеноскопический анализы данных образцов. Таким образом, рефлексы рентгеновских отражений можно использовать для идентификации сванбергита.

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

**В. В. Бобров. Новые технологии стабилизации и упрочнения
грунтовых оснований и покрытий автомобильных дорог
Республики Коми**



Новые технологии стабилизации и упрочнения грунтовых оснований и покрытий автомобильных дорог Республики Коми

**Бобров Владимир Владимирович – старший преподаватель
кафедры дорожного, промышленного и
гражданского строительства**

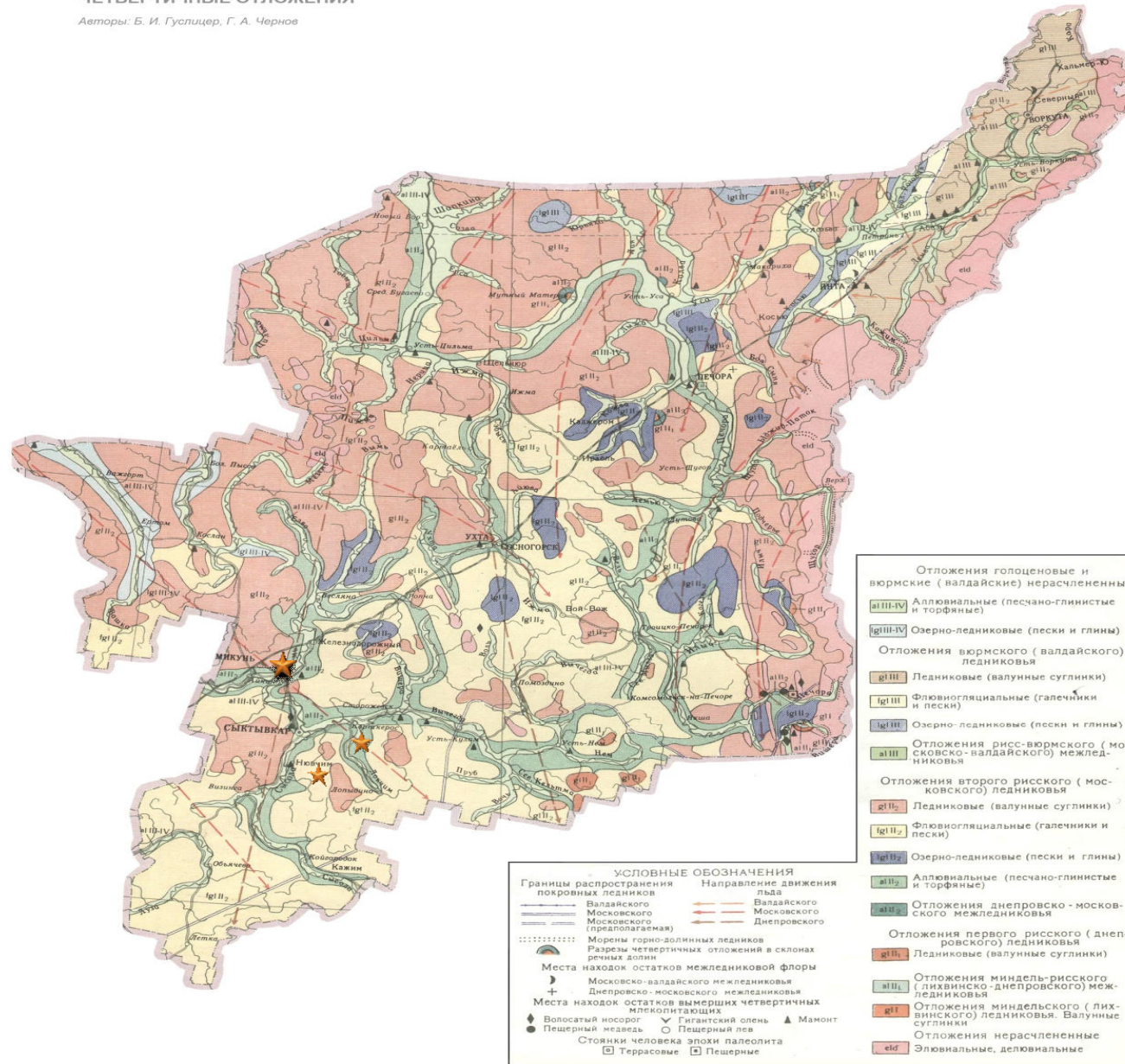


АКТУАЛЬНОСТЬ

1. Потребность общества в развитии транспортных путей сообщения.
2. Федеральная целевая программа модернизации и развития автомобильных дорог Республики Коми и Российской Федерации в целом.
3. Территориальная разбросанность населенных пунктов, не имеющих круглогодичного сообщения из-за недостатка дорог с твердым покрытием, примыкающих к региональной автодорожной сети.
4. Специфика грунтовых и климатических условий Республики Коми.

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Авторы: Б. И. Гуслицер, Г. А. Чернов



- Отложения голоценовые и вюрмские (валдайские) нерасчлененные
- alIII-IV Аллювиальные (песчано-глинистые и торфяные)
 - lgIII-IV Озерно-ледниковые (пески и глины)
- Отложения вюрмского (валдайского) ледниковья
- glIII Ледниковые (валунные суглинки)
 - flIII Флювиогляциальные (галечники и пески)
 - lgIII Озерно-ледниковые (пески и глины)
 - alIII Отложения рисс-вюрмского (московско-валдайского) межледниковья
- Отложения второго рисского (московского) ледниковья
- glII Ледниковые (валунные суглинки)
 - flII Флювиогляциальные (галечники и пески)
 - lgII Озерно-ледниковые (пески и глины)
 - alII Аллювиальные (песчано-глинистые и торфяные)
 - olII Отложения днепровско-московского межледниковья
- Отложения первого рисского (днепровского) ледниковья
- glI Ледниковые (валунные суглинки)
 - alI Отложения миндель-рисского (лихвинско-днепровского) межледниковья
 - olI Отложения миндельского (лихвинского) ледниковья. Валунные суглинки
 - etd Отложения нерасчлененные
 - etd Эльвиальные, депювиальные

- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**
- | | |
|--|---|
| Границы распространения покровных ледников | Направление движения льда |
| — Валдайского | — Валдайского |
| — Московского | — Московского |
| — Московского (преатлантаэная) | — Днепровского |
| Морены горно-долиновых ледников | Разрезы четвертичных отложений в склонах речных долин |
| ● Места находок остатков межледниковой флоры | ● Московско-валдайского межледниковья |
| ● Места находок остатков вымерших четвертичных млекопитающих | ● Днепровско-московского межледниковья |
| ● Волосатый носорог | ● Гигантский олень |
| ● Пещерный медведь | ● Пещерный лев |
| ● Стоянки человека эпохи палеолита | ● Мамонт |
| □ Террасовые | □ Пещерные |



Цель научно-исследовательской работы – исследовать влияние на свойства дисперсных грунтовых материалов путем их обработки активированными минеральными вяжущими с целью стабилизации и упрочнения грунтовых оснований и покрытий автомобильных дорог.

Объект исследования – дисперсные грунтовые материалы, супеси, суглинки и пески средней крупности, относящиеся к видовой разновидности глинистых грунтов и песков.

Предмет исследования – показатели качества грунта обработанного активированным минеральным вяжущим.



ЗАДАЧИ

- классифицировать наиболее распространенные в регионе грунтовые материалы, находящиеся в дорожной транспортной полосе;
- исследовать влияние на показатели качества укрепленных разновидностей глинистого и песчаного грунтов, отдельного и совместного использования химических добавок;
- рассмотреть возможность нейтрализации водно-коллоидных структурных связей в укрепленных грунтовых материалах при сезонных увлажнении, используя для оценки показатели их морозостойкости;
- определить минимальный расход вяжущего без снижения нормативных показателей качества, в первую очередь, марки по морозостойкости, для всех разновидностей укрепленного грунта;
- выявить технологические свойства цемента с добавками и без них;
- найти оптимальную влажность и исследовать ее влияние на достигаемую плотность для всех грунтовых разновидностей.



Значимость исследования для Республики Коми

- Адаптация автодорожной инфраструктуры региона к всё возрастающей грузовой и скоростной интенсивности движения.
- Повышение эксплуатационной надежности и долговечности автомобильных дорог, особенно в момент сезонного увлажнения в весенне-осенний период.
- Разработка новых материалов и технологий, обеспечивающих повышение надежности и увеличения срока службы дорог и их конструктивных элементов, а также снижение их стоимости.
- Укрепление дисперсных грунтовых материалов с целью стабилизации и упрочнения грунтовых оснований и покрытий дорог Республики Коми.



ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНОЙ ДОБАВКИ И ПЛАСТИФИКАТОРА ПРИ УКРЕПЛЕНИИ МЕСТНЫХ ГРУНТОВ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТОМ

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ:

1. Рассмотреть влияние добавок на свойства портландцемента и на прочностные свойства цементно-песчаного раствора.
2. Получить характеристику применяемого грунта, используемого для укрепления портландцементом с полимерной добавкой и пластификатором.
3. Поиск оптимальных грунтовых составов для полимерных добавок и пластификаторов: полимерно-минеральная добавка «Nikoflok»; суперпластификатор С-3.
4. Определение оптимальных составов местного грунта укрепленного портландцементом с полимерной добавкой и пластификатором.
5. Влияние добавок на физико-механические показатели грунта, укрепленного портландцементом.
6. Разработка технологического регламента устройства оснований и покрытий дорожных одежд из дисперсных грунтов, обработанных активированными минеральными вяжущими, определяющего оптимальные комбинации составов укрепляемого материала, порядок приготовления, укладки, уплотнения и контроля показателей качества.

Влияние добавок на свойства портландцемента

Образцы цементного теста



Рисунок 1



Рисунок 2

Определение наименования вида и разновидности грунта при сравнительной оценке количественных фактических и нормативных классификационных показателей образцов исследуемых природных дисперсных материалов

Маркировочный номер серии образцов грунтового материала	Название классификационных показателей и их количественные значения				Наименование грунта			
	Гранулометрический состав: размер частиц с d , мм ; содержание частиц по массе, %				Число пластичности, I _p		вид	разновидность
	факт		Норма		факт	Норма		
I	< 0,10 мм	43,75 %	< 0,10 мм	< 75 %	1,9	от 1 до 7 включ.	глинистый	Супесь
II	< 0,25 мм	61,84 %	< 0,25 мм	< 50 %	0	0	пески	Средней крупности
III	< 0,10 мм	22,40 %	< 0,10 мм	< 75 %	7,3	св. 7 до 17 включ.	глинистый	Суглинок

Примечание. Пески подразделяют по гранулометрическому составу, п.2.1; Глинистые грунты по числу пластичности п.2.3.

Образцы для определения показателей качества укрепленного грунта



Рисунок 3

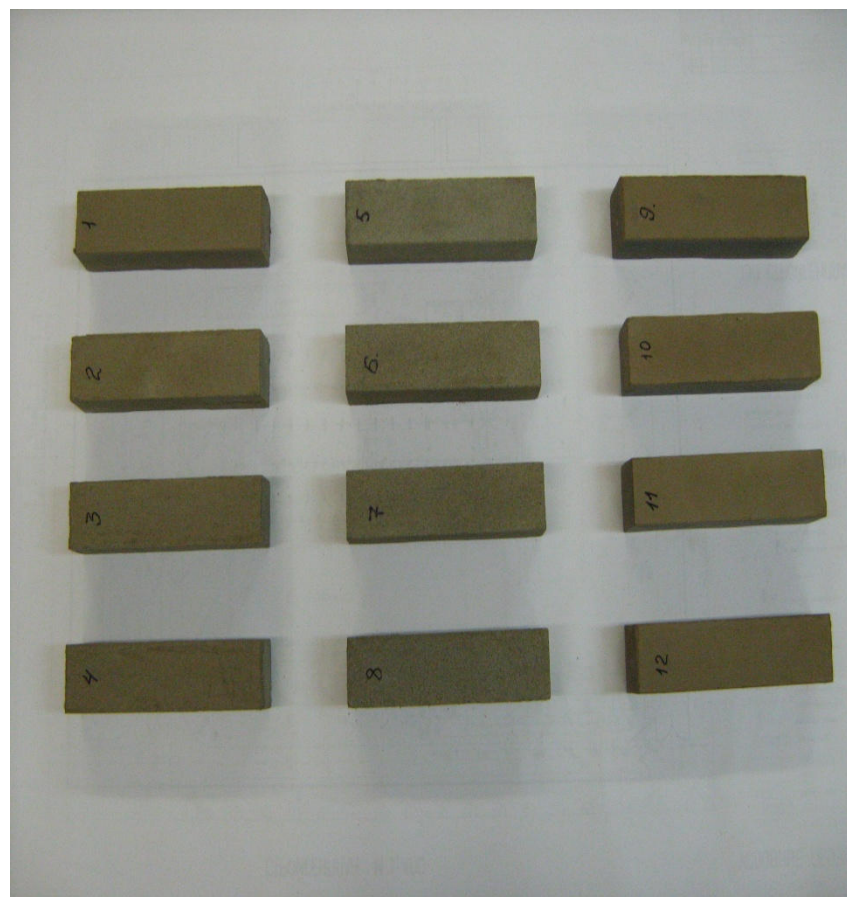


Рисунок 4

Определение плотности образцов и предела прочности на изгиб



Рисунок 5



Рисунок 6

Составы песчаного и глинистых грунтов, укрепленные активированным портландцементом, и их основные физико-механические показатели качества

Маркировочный номер		Состав компонентов цементногрунтовой смеси, % массы						Плотность после формования, г/см ³	Предел прочности, МПа, после нормального твердения образцов, в возрасте, сут			
серии	состава	Разновидность укрепленного грунта		Вяжущее цем. П/А-П 42,5Н	ПМК Nicosflok	Суперпластификатор С-3	Влажность, W, %		R _{сж}		R _{из}	
									7	14	28	
I	1	Супесь	100	11	10	1	10.8	1.907	2.50	2.51	3.10	1.38
	2				-	-	10.8	1.916	3.40	3.15	3.80	0.99
	3				-	1	10.8	1.931	3.00	3.60	3.35	1.28
	4				10	-	10.8	1.907	2.10	3.35	3.10	0.95
II	1	Песчаный средней крупности	100	11	10	1	10.0	1.760	1.25	1.70	2.90	1.07
	2				-	-	10.0	1.716	1.00	0.90	2.20	0.73
	3				-	1	10.0	1.741	0.80	1.60	2.30	0.98
	4				10	-	10.0	1.739	1.50	1.50	2.25	0.96
III	1	Суглинок	100	11	10	1	14	1.839	3.25	3.00	5.20	1.56
	2				-	-	14	1.829	3.56	3.25	5.25	1.61
	3				-	1	14	1.859	3.05	3.60	5.40	1.68
	4				10	-	14	1.848	3.10	4.15	4.95	1.26

Примечание. Каждый состав состоит из 24 образцов. ПМК Nicosflok и суперпластификатор С-3 взяты в % от массы цемента.

Показатели, определяемые при испытании образцов, принятых составов укрепленного грунта, для установления марки по морозостойкости

Маркировочный номер		Разновидность укрепленного грунта	Показатели, определяемые при испытании образцов на морозостойкость										Марка по морозостойкости
			Плотность при водонасыщении, г/см ³					Предел прочности на сжатие, МПа		Коэффициент морозостойкости			
серии	состава		перед погружением	после извлечения	после циклов замораживания-оттаивания			контр ольн ых	основных		K ^{F 15}	K ^{F 25}	
					15	25	30		15	25			
I	1	Супесь	2.063	2.128	2.188	2.204	2.200	1.95	1.65	1.85	0.84	0.94	F 25
	2		2.079	2.180	2.187	2.194	2.194	2.30	1.85	2.25	0.80	0.97	F25
	3		2.080	2.161	2.184	2.183	2.185	2.22	1.75	1.75	0.78	0.78	F25
	4		2.066	2.159	2.191	2.192	2.204	2.40	1.90	1.90	0.79	0.79	F25
II	1	Песок средней крупности	1.883	1.944	2.029	2.041	2.054	1.95	1.95	2.05	1.00	1.05	F25
	2		1.836	2.020	2.007	2.015	2.011	1.40	1.40	1.20	1.00	0.85	F25
	3		1.864	1.928	2.007	2.021	2.029	1.60	1.85	1.65	1.15	1.03	F25
	4		1.869	1.922	2.023	2.036	2.026	1.80	1.70	1.60	0.94	0.88	F25
III	1	Суглинок	2.056	2.196	2.183	2.181	2.181	2.25	1.95	2.05	0.86	0.91	F25
	2		2.050	2.180	2.170	2.167	2.164	2.25	2.10	2.00	0.93	0.88	F25
	3		2.066	2.185	2.181	2.177	2.178	2.55	2.05	1.85	0.80	0.72	F15
	4		2.061	2.191	2.181	2.181	2.175	2.45	2.15	2.35	0.87	0.95	F25



ВЫВОДЫ

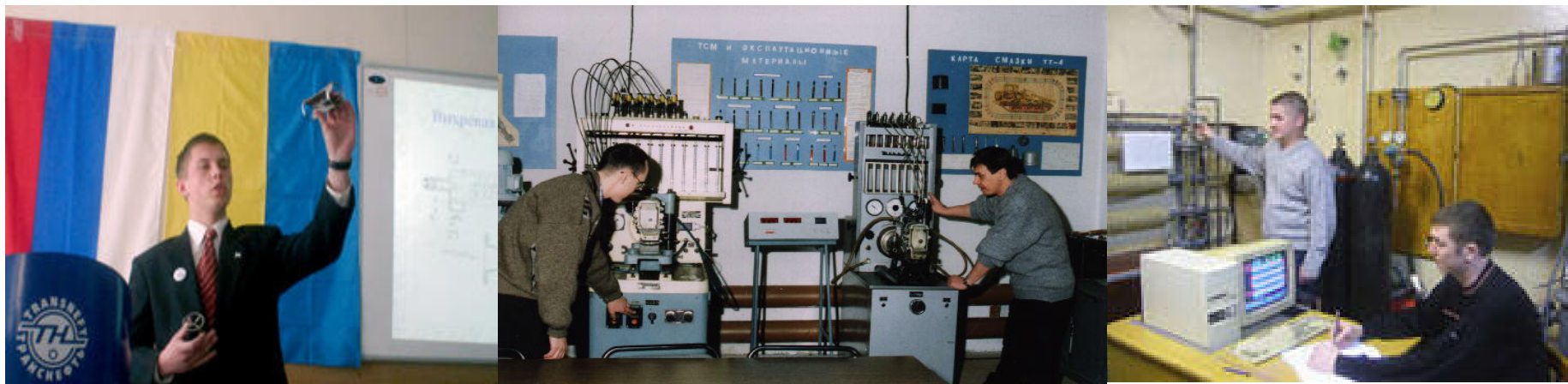
1. Для песчаного грунта активация цемента приводит к увеличению прочности на сжатие почти в полтора раза по сравнению с неактивированным цементом.
2. Для всех грунтов имеется прирост прочности на изгиб: соответственно для супеси от 1.29 до 1.39 раза; для песка от 1.34 до 1.46 раза; для суглинка в 1.04 раза.
3. Техничко-экономическая эффективность проведенных исследований обусловлена возможностью повышения прочности укрепленного песчаного грунта за счет введения в песчаный грунт некоторого количества практически бесплатного супесчаного или суглинистого грунта.
4. Отдельное использование наполнителя и пластификатора для активации цемента практически обеспечивает одинаковую прочность песчаной цементогрунтовой смеси, а их совместное использование приводит к некоторому увеличению ее значения.
5. Выявлена оптимальная композиция, состоящая из грунта, минерального вяжущего и различных комбинаций суперпластификатора и полимерно-минеральной добавки, обеспечивающих морозостойкость всех исследуемых материалов на уровне требований ГОСТ 23558-94.

Т. Л. Леканова. Результаты исследований тепломассообменных процессов и их внедрение в учебный процесс СЛИ



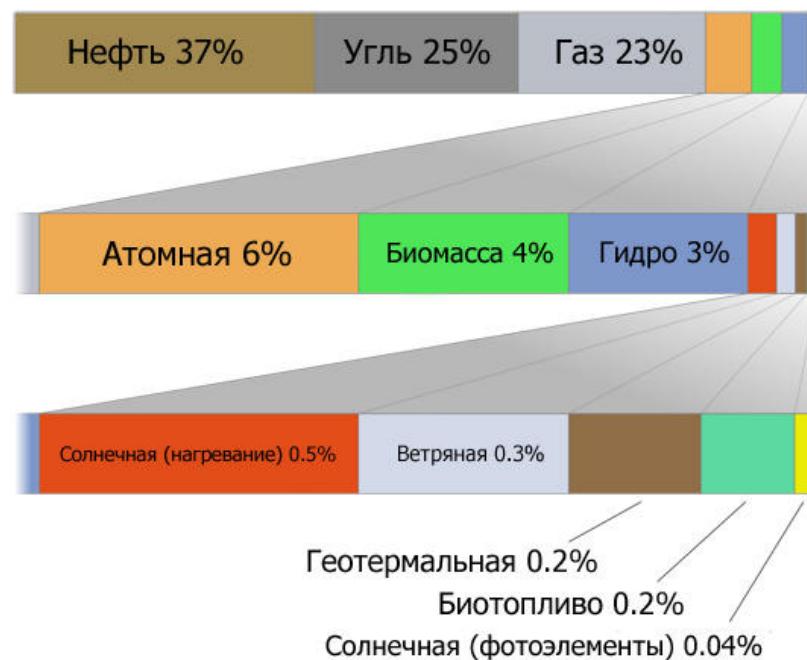
Результаты исследований тепломассообменных процессов и их внедрение в учебный процесс СЛИ

Леканова Тамара Леонардовна – зав. кафедрой теплотехники и гидравлики, к. х. н., доцент



АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

- инновационное развитие в сфере энерготехнологий и ресурсосбережения;



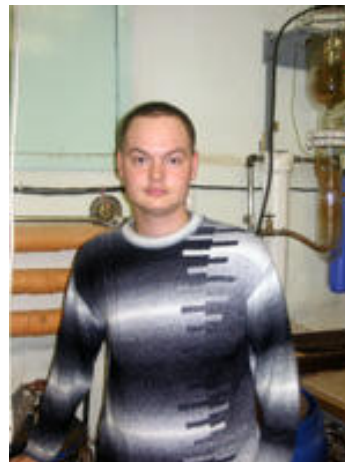
Доли использования различных источников энергии в общемировом хозяйстве

- новое перспективное направление энергетики, основанное на полезном использовании вихревого эффекта, для малозатратного получения тепловой энергии;
- технология уникальна малой энергоемкостью;
- простота применения в учебном процессе.



НЕОБХОДИМОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

- внедрение элементов научного исследования в лабораторные и практические работы;
- новая тематика дипломных проектов;
- участие студентов в рационализаторской и изобретательской работе;
- научные доклады и публикации студентов и преподавателей.



ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель - повышение эффективности работы теплогенератора, работающего на использовании вихревого эффекта.

Задачи:

1. Изучение научной литературы по теме исследования.
2. Создание установки вихревого теплогенератора и адаптация его к учебному процессу.
3. Модернизация установки путем использования конвективного теплового потока (теплоотдачи).
4. Нахождение наилучших вариантов конструкции тепловой трубы.
5. Определение оптимальных отношений основных геометрических параметров вихревого теплогенератора для поддержания эффективности работы.

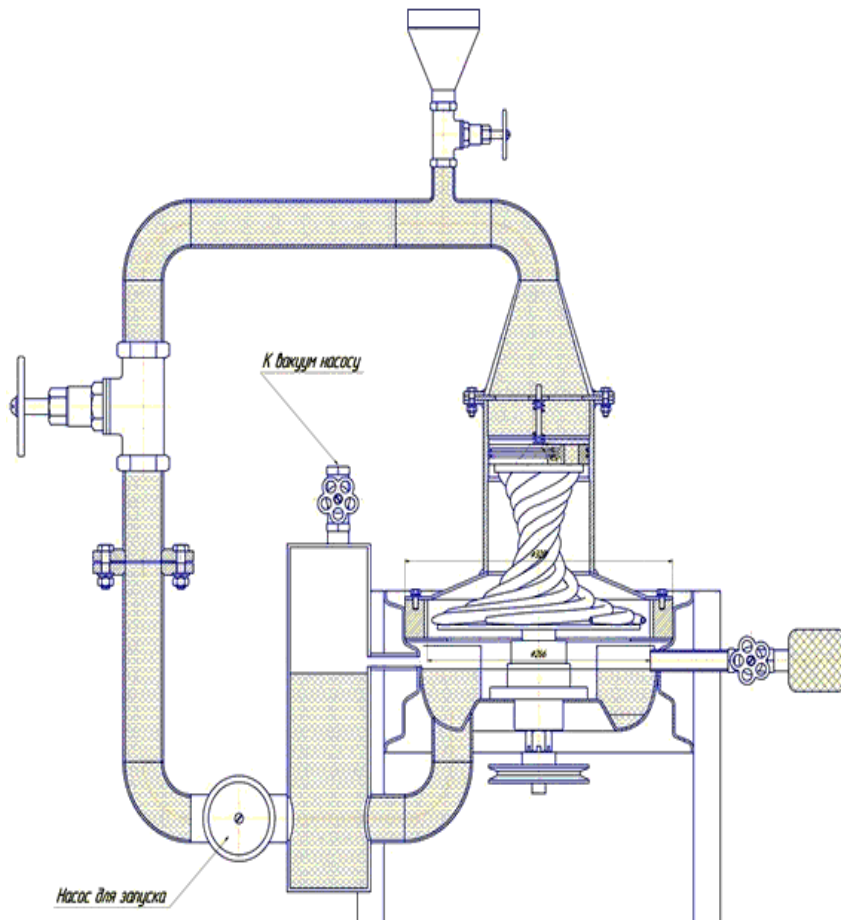
ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА

В 1939 году австрийский изобретатель Виктор Шаубергер разработал теплогенератор для отопления своего жилища.



Строение генератора: три основных блока — корпус с нижним резервуаром, ротор и крышка с подающим патрубком и электрооборудование. Ротор состоит из прочной оси, вокруг которой спиралью в два оборота обвиты шесть медных труб специального профиля и переменного сечения.

ЗАПУСК И РАБОТА ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА ШАУБЕРГЕРА



1. Вода подается во входной патрубком.
2. Происходит раскручивание ротора, и в трубках генератора создается разрежение.
3. Вода устремляется по трубкам к форсункам и выбрасывается через них: происходит гидроудар.
4. На смену воде в трубки попадает большая порция воздуха – происходит новая стадия «вдоха» через резервуар.
5. Цикл повторяется сначала.

Шaubергер считал, что для получения полезной работы используется «падение температуры воздуха вместо нагревания»



Разобранная форсунка

ПАТЕНТ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА

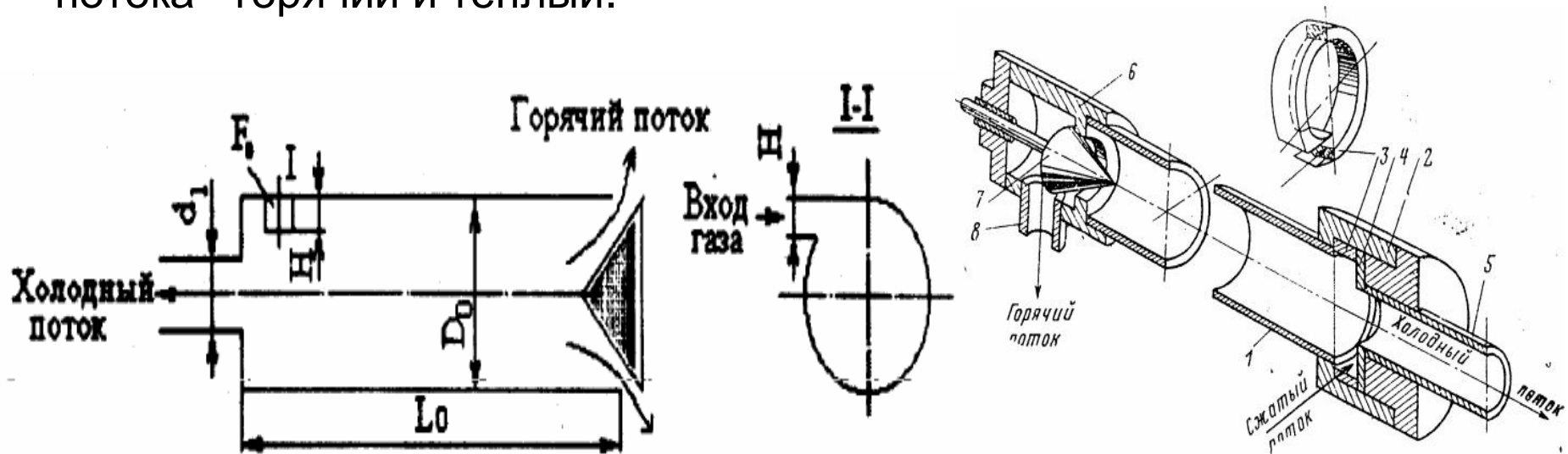
Юрий Семенович Потапов - изобретатель Республики Молдова, доктор технических наук, профессор.

В 1993 г. патентует теплогенератор на основе вихревой трубы Ранке, в которую вместо воздуха он направил поток жидкой воды.



ТЕПЛОГЕНЕРАТОР ПОТАПОВА

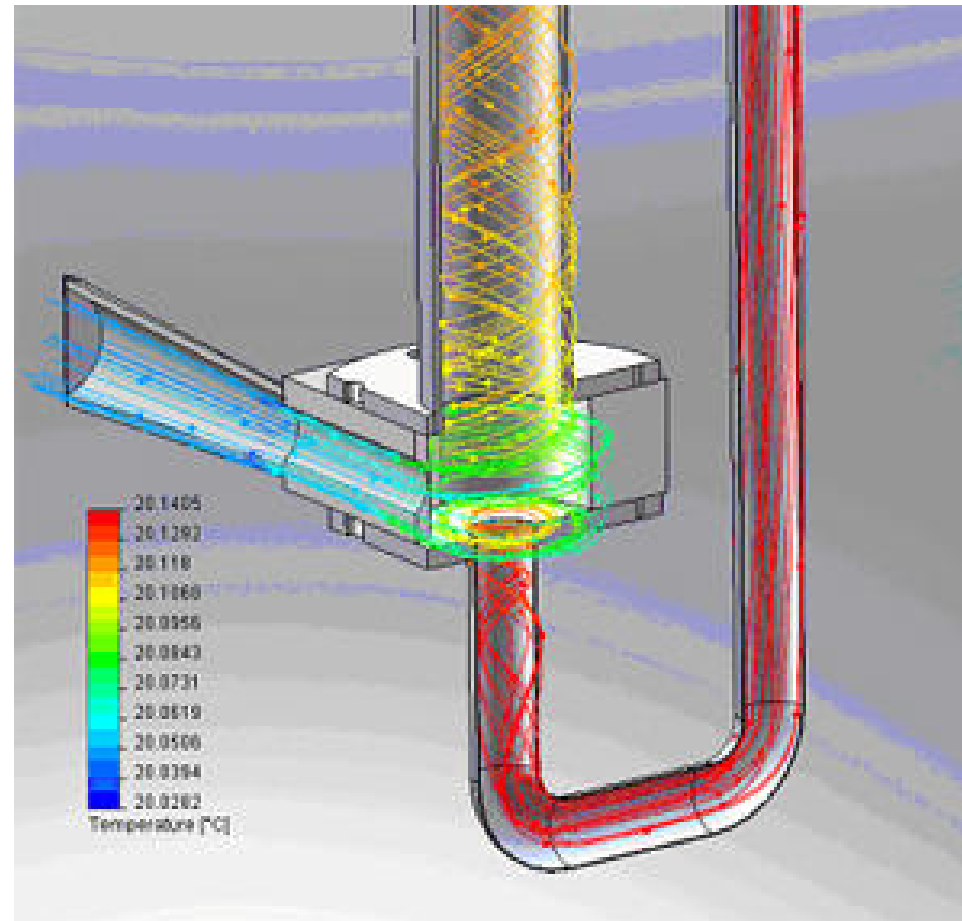
- Теплогенератор Потапова похож на вихревую трубу Ж. Ранке (патент 1952281, США).
- У стенок трубы газ сжимается, в результате чего нагревается.
- В осевой зоне трубы газ испытывает разрежение и охлаждается.
- Достигается разделения газа на горячий и холодный потоки.
- При пропускании воды в вихревой трубе она делится на два потока - горячий и теплый.



Вихревая труба Ж. Ранке

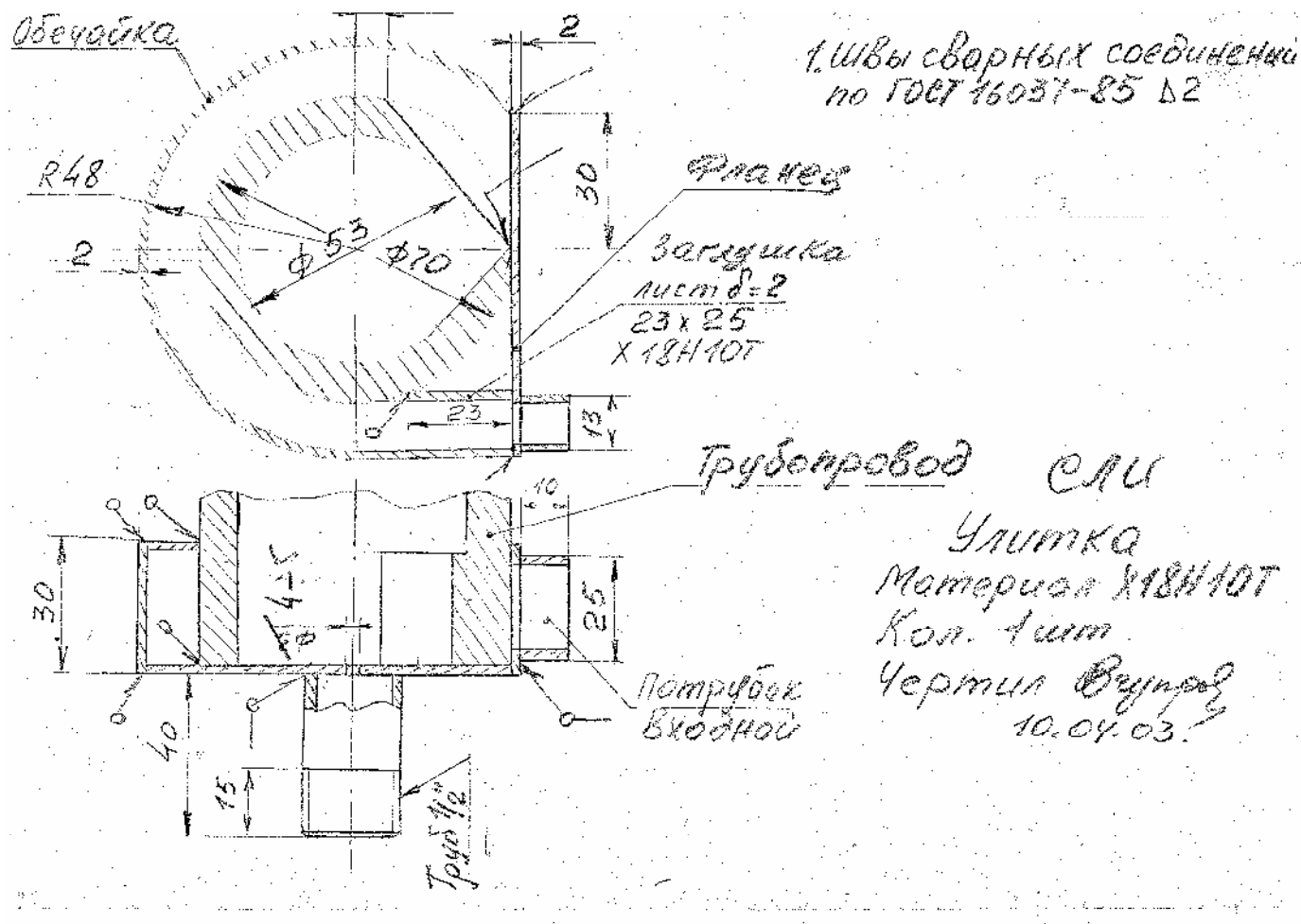
КАК РАБОТАЕТ ВИХРЕВАЯ ТРУБА

- При движении вихревого потока жидкости образуются воздушные пузырьки, которые схлопываются с выделением большого количества тепловой энергии.
- В трубе возникает трение между разнонаправленными потоками, что также приводит к выделению тепла.
- Механическая энергия жидкости преобразуется в тепловую энергию.



ИССЛЕДОВАНИЕ КАФЕДРЫ ТИГ

1. Были произведены расчеты и разработана техническая документация



2. Изготовлена испытательная установка

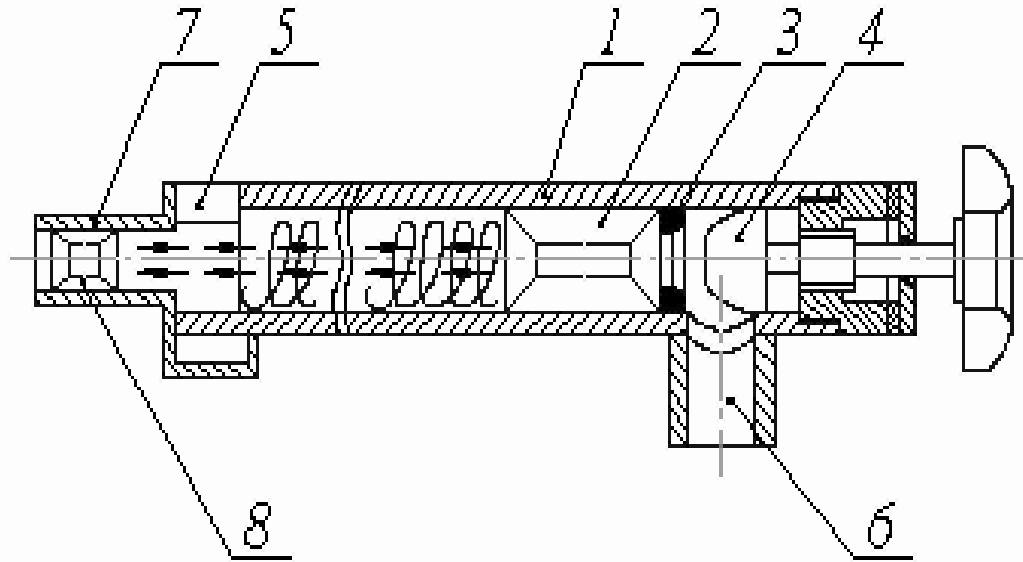


Схема вихревой трубы теплогенератора

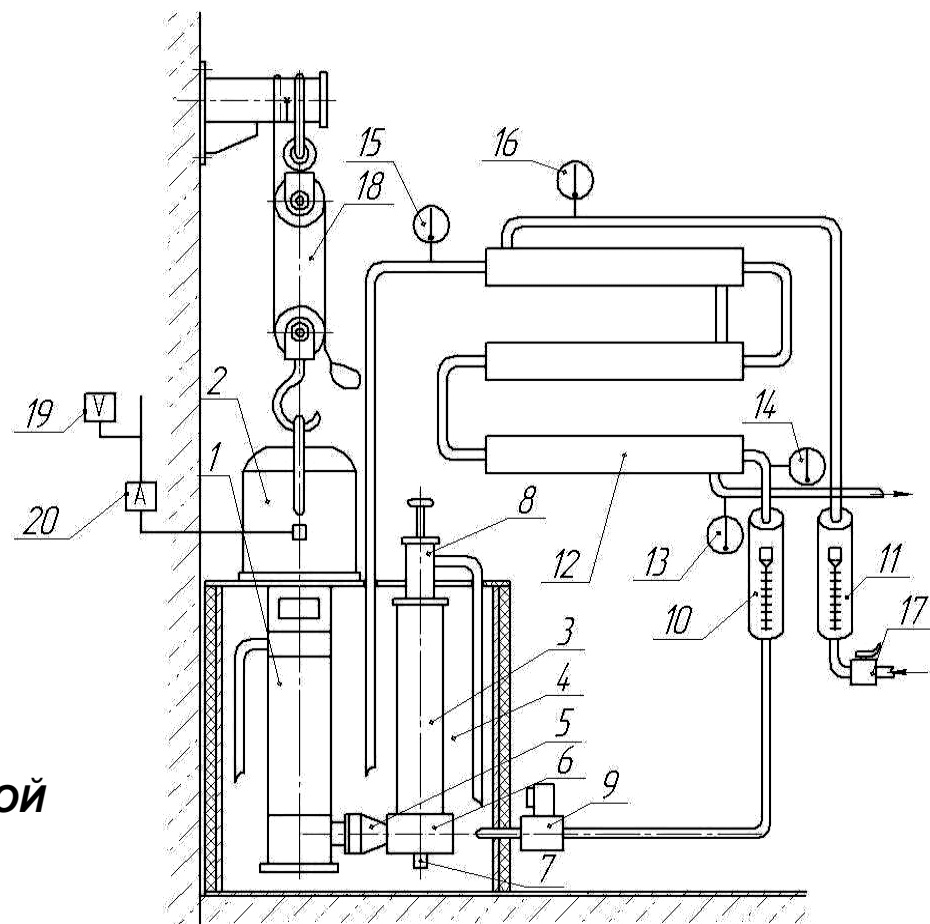


- Попадая в улитку поток воды закручивается в вихревом движении.
- Закрученный вихревой поток выбрасывается через отверстие диафрагмы к выходу горячего потока.
- Перед диафрагмой закреплено тормозное устройство.
- В осевой зоне трубы рождается противоток, который движется к штуцеру, предназначенному для выпуска "холодного" потока.

3. Модернизация установки путем использования конвективного теплового потока (теплоотдачи)

- Использовали для нагрева воды тепло от нагревающихся трубы и насоса.
- Покрыли емкость изоляционным слоем для поддержания тепла.
- Увеличили скорость нагрева воды.

**СХЕМА МОДЕРНИЗИРОВАННОЙ
УСТАНОВКИ ВИХРЕВОГО
ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА**

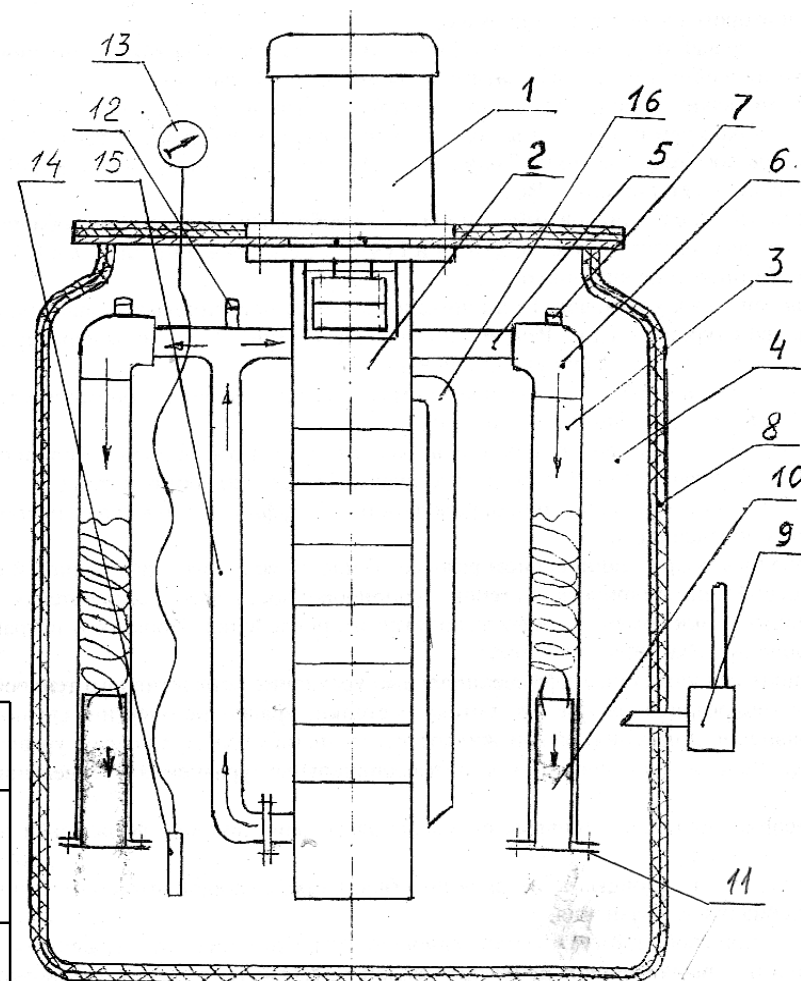


4. Нахождение наилучших вариантов конструкции тепловой трубы

- В теплогенераторе установлены две параллельные вихревые трубы.
- Тормозные устройства выполнены в виде плунжера.
- Увеличена скорость нагрева.
- Нагрев стал более равномерным во всем интервале температур.

Данные испытаний теплогенератора
(спрямительное устройство – патрубок и плунжер)

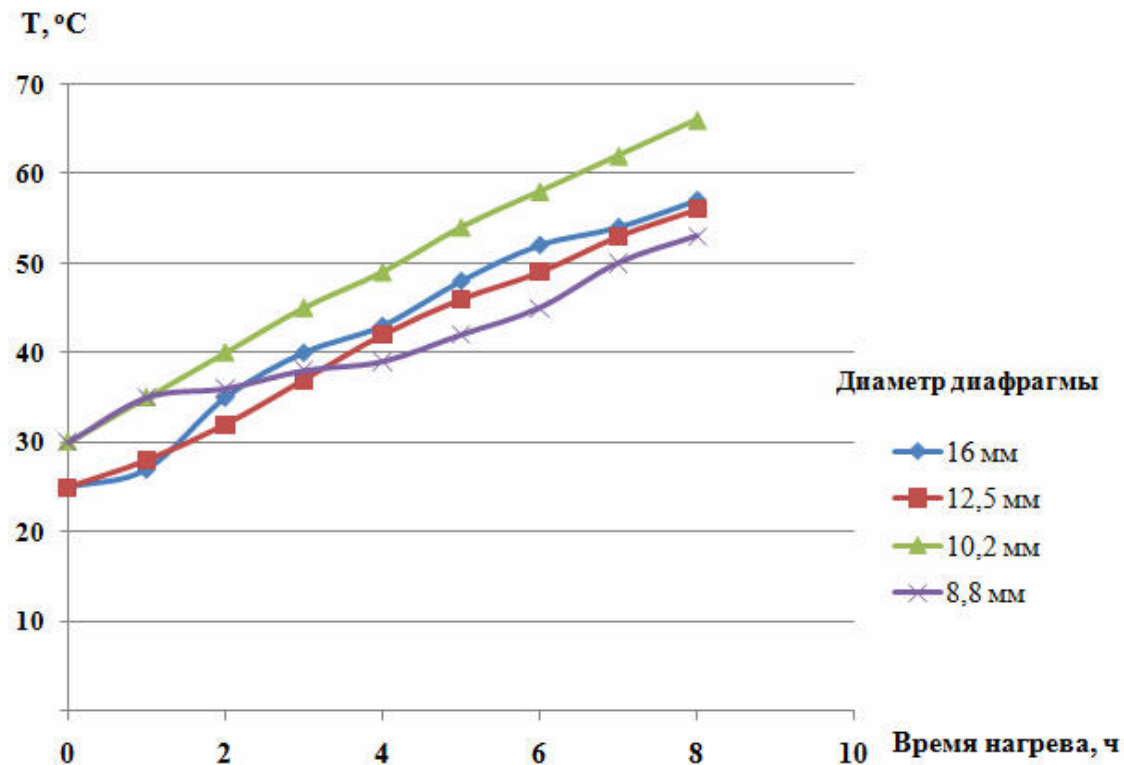
Время нагрева, ч	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Температура воды, °С	24	34	43	51	57	62	67	71	75
Разность температур нагрева воды, °С		10	9	8	6	5	5	4	4



*Модернизация вихревой трубы
2011 год*

5. Определение оптимальных отношений основных геометрических параметров вихревого теплогенератора для поддержания эффективности работы

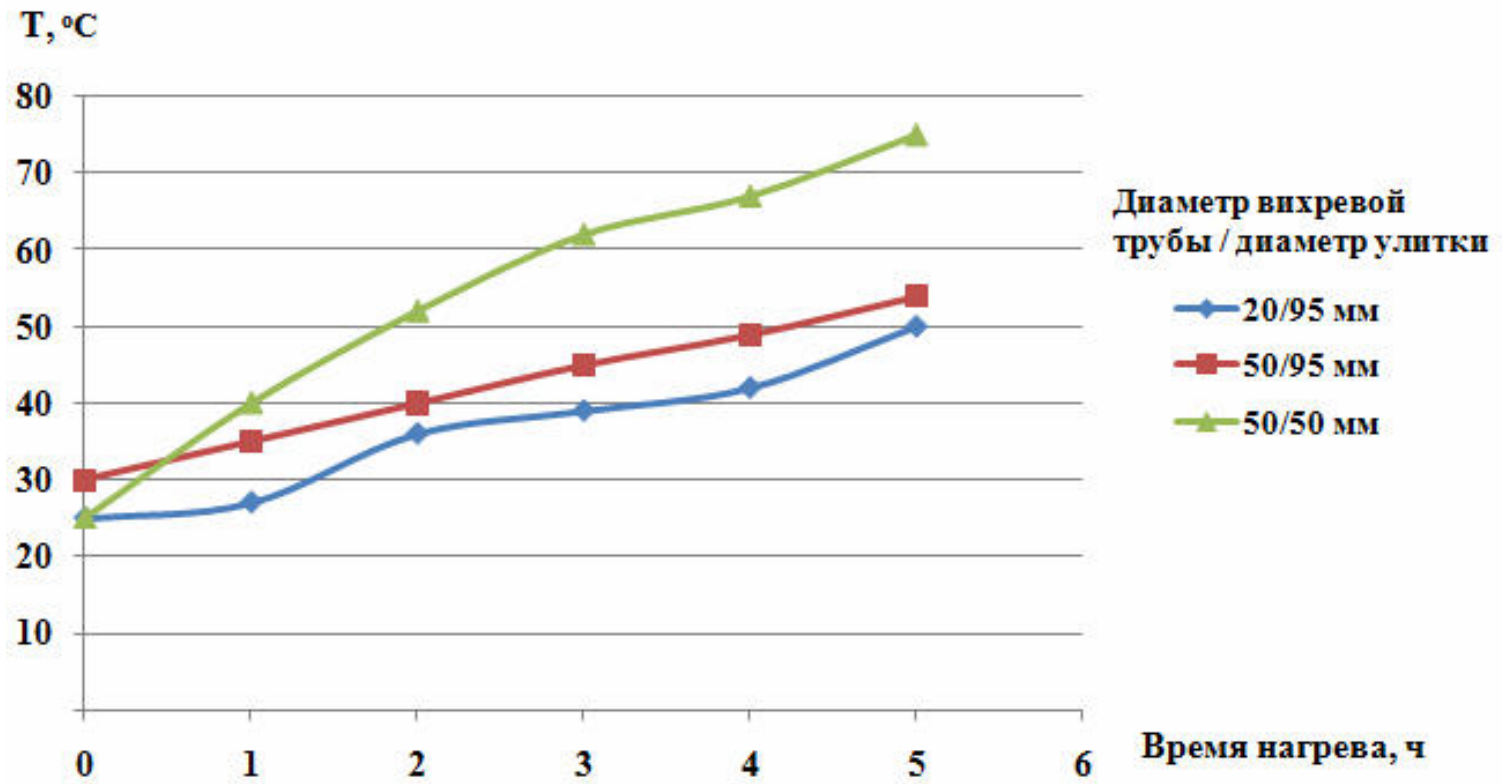
Влияние диаметра диафрагмы вихревой трубы на скорость нагрева воды при диаметре вихревой трубы 50 мм



Оптимальное отношение:

$$\frac{S_{\text{диаф}}}{S_{\text{тр}}} = \frac{1}{25}$$

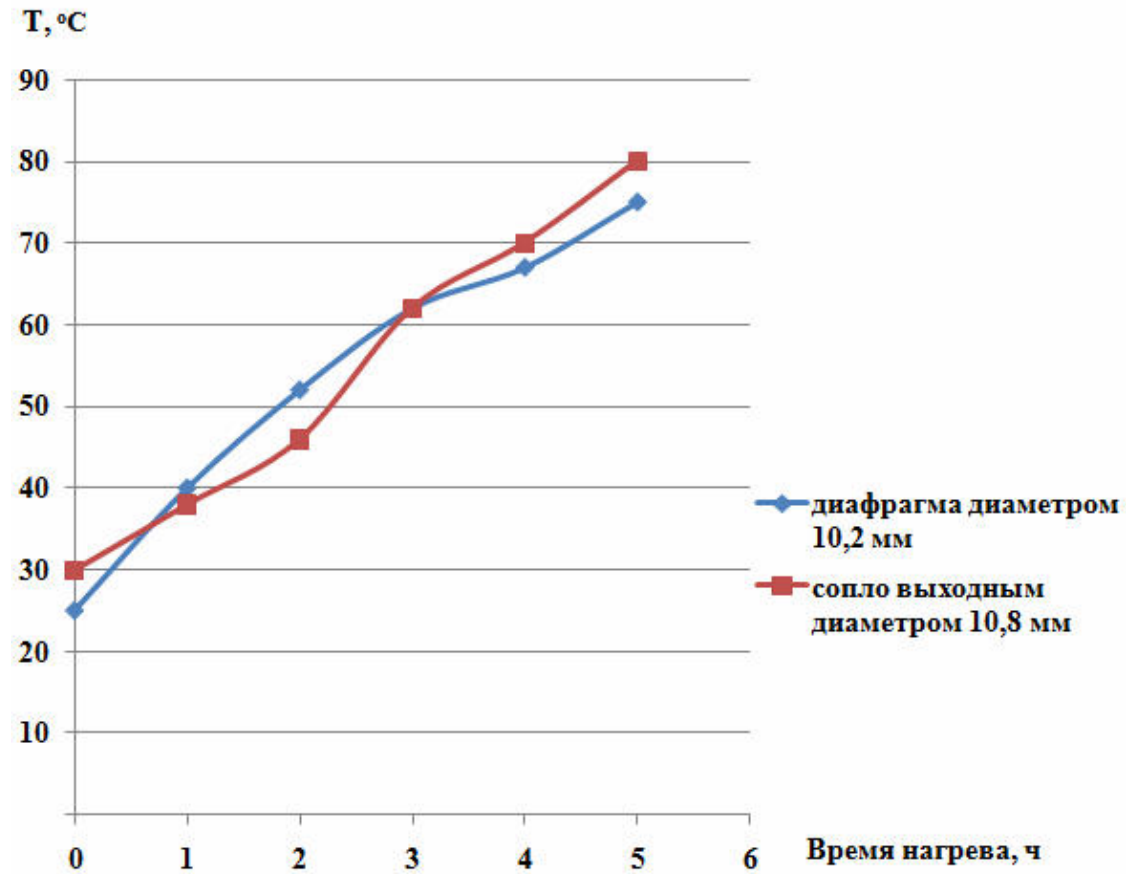
Зависимость скорости нагрева воды от соотношения диаметра улитки и вихревой трубы



Оптимальное отношение:

$$\frac{S_{\text{ул}}}{S_{\text{тр}}} = \frac{1}{1}$$

Зависимость скорости нагрева воды от вида сужающего устройства



Использование сопла в качестве сужающего поток устройства позволяет повысить скорость нагрева воды в сравнении с диафрагмой.

Есть возможности модернизации вихревого теплогенератора

- Поиск компонента, добавляемого в воду: жидкость, растворимый в воде порошок, даже газ.
- Добавка должна быть дешевой, доступной, безвредной, бесследно расходуемой при схлопывании кавитационных пузырьков.
- Добавка должна быть такой, чтобы при участии ее в высокоэнергетической реакции в точке схлопывания действительно выделялось дополнительное тепло в количестве, сопоставимом по величине с тепловым эквивалентом энергозатрат на привод кавитатора.



Результаты исследований тепломассообменных процессов и их внедрение в учебный процесс

Основными формами научной работы со студентами являются:

1. Внедрение элементов научных исследований в лабораторные работы.
2. Разработка рационализаторских предложений и технических решений.
3. Научные доклады и публикации.



В. А. Костин на VII
Международной
молодежной научной
конференции
«Севергеозкотех-2005»



1. Лабораторная работа «Получение тепла нетрадиционным методом»

- вихревые теплогенераторы работают на воде и предназначены для преобразования электрической энергии в тепловую;
- вихревые теплогенераторы служат для нагрева воды в системах автономного водяного отопления жилых помещений, коттеджей;
- питаются от трехфазной сети;
- полностью автоматизированы;
- нет деталей нагреваемых до температуры выше 100°C ;
- отсутствует необходимость водоподготовки.



Вихревой теплогенератор

2. Рационализаторские предложения и конструкторские решения

Александр Лобанов, студент 5 курса специальности
«Механизация сельского хозяйства».

Рацпредложение – регулятор потока воды.

Описывается устройство,
позволяющее без остановки
стенда и разборки конструкции
дозировать выход нагретой
воды.



Рационализаторские предложения и конструкторские решения

Андрей Сажин, студент 5 курса спец. «Механизация сельского хозяйства».

Рацпредложение – грузоподъемное устройство для подъема и обслуживания теплогенератора.

Решена проблема подъема, фиксации и опускания вихревого теплогенератора для обслуживания и ремонта установки. Несложный механизм представляет канатный сдвоенный полиспаст – эстетичный, удобный и надежный в эксплуатации, позволяет фиксирование теплогенератора в поднятом положении для его обслуживания и ремонта.



3. Научные доклады

- VII Международная молодежная научная конференция «Севергеозкотех-2005».

Доклад **Василия Костина** «О преобразовании энергии вращения жидкости в тепловую энергию» (научный руководитель – Н. А. Корычев). *Изучил работу вихревого теплогенератора, используя разные тормозные устройства*

- I Всероссийская молодежная научная конференция

«Молодежь и наука на Севере-2008» (Коми НЦ УрО РАН).

Доклад **Алексея Терентьева**, спец. МСХ, «Повышение эффективности работы теплогенератора» (научные руководители – зав. лабораторией В. Т. Чупров и зав. кафедрой Т. Л. Леканова). *Предложил схему вихревого теплогенератора, помещенного в теплоизоляционный бак.*

Международная молодежная конференция «Севергеозкотех-2009» (г. Ухта).

Доклад **Евгения Поздеева** «Получение тепла нетрадиционным методом».

III Межрегиональная заочная научно-практическая конференция «Лесной комплекс: состояние и перспективы» (СЛИ, 2009 г.).

Доклад **Николая Филиппова**.



НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

- **Корычев, Н. А.** Исследование работы вихревого теплогенератора по замкнутой схеме циркуляции [Электронный ресурс] / Н. А. Корычев, А. И. Марекин, Н. С. Холопов // Февральские чтения : сб. матер. науч.-практ. конф. профессорско-преподават. состава Сыктывкарского лесного института по итогам науч.-исследоват. работы в 2005 году (Сыктывкар, 27–28 февр. 2006 г.) / Сыкт. лесн. ин-т (фил.) С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. им. С. М. Кирова. – Сыктывкар : СЛИ, 2006. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
- **Терентьев, А. А.** Повышение эффективности работы теплогенератора [Текст] / А. А. Терентьев, Е.А. Поздеев // Молодежь и наука на Севере : материалы докладов I Всероссийской молодежной научной конференции. – Сыктывкар : КНЦ УрО РАН, 2008. – Том II. – С. 276–277.
- **Терентьев, А. А.** Нетрадиционный метод получения тепла [Текст] / А. А. Терентьев, Е. А. Поздеев // СЕВЕРГЕОЭКОТЕХ 2009 : матер. X Юбилейной Междунар. молодежн. конф. (Ухта, 18–20 марта 2009 г.). – Ухта: Ухтинский гос. техн. ун-т, 2009. – С. 114–116.
- **Чупров, В. Т.** Совершенствование нетрадиционной энергетической установки [Электронный ресурс] / В. Т. Чупров, Э. В. Богданов, Т. Л. Леканова // Научные чтения : сб. матер. науч.-практ. конф. профессорско-преподават. состава Сыктывкарского лесного института по итогам науч.-исследоват. работ в 2010 году (Сыктывкар, 11–18 февр. 2011 г.) / Сыкт. лесн. ин-т – фил. ГОУ ВПО "С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. им. С. М. Кирова". – Сыктывкар : СЛИ, 2011. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

**Е. И. Паршина. Образовательные технологии
в подготовке инженерных кадров для лесной отрасли**



Сыктывкарский лесной институт – филиал ГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия имени С.М. Кирова»



Паршина Елена Ивановна,
к. б. н., доцент кафедры воспроизводства
лесных ресурсов

Образовательные технологии в подготовке инженерных кадров для лесной отрасли

Сыктывкар, 2012



ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

- подготовка квалифицированного работника, соответствующего уровня и профиля, конкурентноспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентирующего в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности



Компетентностный подход - ориентация профессионального образования на конечный результат

Компетенция

Знания
Умения
Навыки

Личностные
качества

инициативность
целеустремленность
ответственность
толерантность и т.д.

Социальная
адаптация

умение работать
самостоятельно и в
коллективе

Профессиональный опыт

**Способность
применять
знания,
умения и
личностные
качества для
успешной
деятельности
в
определенной
области**

**Обширные и
фундаментальные
знания**

**Применять полученные
знания профессиональной
деятельности**

**Быстро осваивать
новые технологии**

**Умение работать
коллективно**

**Стремление к
самообразованию**

**Быть готовым к
перегрузкам,
стрессовым ситуациям**

**Осуществлять
творческую и
исследовательскую
деятельность**

**Адаптироваться в
социальной и будущей
профессиональной
сфере**



Компоненты профессиональной компетентности

Когнитивный

владение фундаментальными и прикладными техническими знаниями, наличие конструктивно-созидающего восприятия пространства и физического мира, системность, нелинейность мышления, способность к предвосхищению технических решений и их последствий.

Операциональный

умение вести проектно-конструкторскую, научно-исследовательскую и изобретательскую работу, применять инженерные знания на практике, наличие навыков и практических способов внедренческо-производственной деятельности, умение находить оригинальные, доступные способы решения конструкторско-производственных задач

Потребностно-мотивационный

предполагает устойчивое стремление к изобретательской деятельности, к практическому созидательному труду, желание и потребность быть исследователем, автором и новатором в проектно-производственном процессе, высокую изобретательскую направленность личности.

Ценностно-смысловой

включает личностную ценность инженерного труда и возможности самовыражения в нём, наделение его личностным смыслом собственного существования; рассмотрение инженерной деятельности как основной сферы профессиональной и личностной самореализации.

«Скажи мне, и я забуду. Покажи мне, и я запомню. Дай мне действовать самому, и я пойму».

Конфуций

- Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования: анализ литературных источников (изучение передового педагогического опыта и педагогической документации), метод системного анализа, педагогическое наблюдение.

Образовательные технологии

- «Технология (греч. *techne* мастерство + *logos* учение) - совокупность знаний о способах и средствах проведения производственных процессов, а также самые процессы, при которых происходит качественное изменение обрабатываемого объекта».
- «Педагогическая технология» - совокупность средств и методов воспроизведения теоретически обоснованных процессов обучения и воспитания, позволяющих успешно реализовать поставленные образовательные цели» (Российская пед. энциклопедия)





Характерные черты учебного процесса как системы



Приоритетные направления высшей школы

- организация такого процесса образовательной деятельности, в котором каждый студент мог бы стать субъектом собственного развития, а одной из актуальных задач вузовского образования является обучение студентов способам добывания и переработки информации путем самостоятельной исследовательской практики в рамках компетентностного подхода

Образовательные технологии, направленные на формирование профессиональной компетентности инженеров

•1. Формирование профессиональной компетентности и мобильности будущих инженеров, развитие их технического мышления

2. Системное проектирование каждого из компонентов ОТ

интегративный подход

лично-ориентированный, дифференцированный подход

принцип развивающего образования

принцип синергизма в организации учебной деятельности

3. Использование комплекса технических задач и заданий с различной сложности, позволяющих диагностировать уровень развития технического мышления.

4. Комплексное использование всех видов учебной деятельности

лекции, лабораторные и практические занятия, СРС и др.

Учебные и производственные практики

научно-исследовательская работа

5. Интеграция образовательной технологии с другими технологиями (воспитательными, информационными, здоровьесберегающими и др.)

Инновационное образование

- принцип адекватного использования вновь открываемых потенциальных возможностей известных элементов системы учебного процесса
- процесс совершенствования педагогических технологий, совокупности методов, приемов и средств обучения

Основные направления и объекты инновационных преобразований

проектирование новых моделей образовательного процесса

разработка концепций стратегий развития образования и образовательных учреждений

обновление содержания образования, изменение и разработка новых технологий обучения и воспитания

обеспечение психологической, экологической безопасности студентов, разработка здоровье-сберегающих технологий обучения

разработка учебников и учебных пособий нового поколения.

улучшение подготовки педагогических кадров

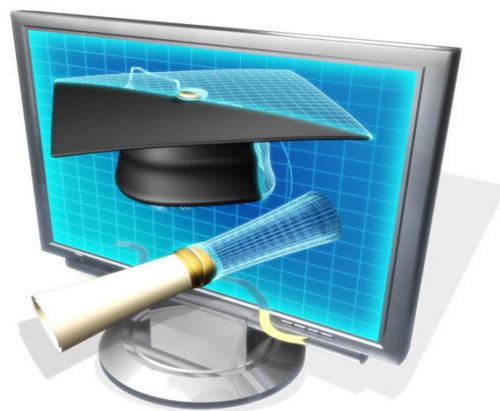
обеспечение успешности обучения и воспитания, мониторинг образовательного процесса и развития учащихся

Использование электронных ресурсов

Мультимедийные иллюстрации

Игровые формы, викторины

«Виртуальные»
лабораторные
работы и
демонстрационные
опыты

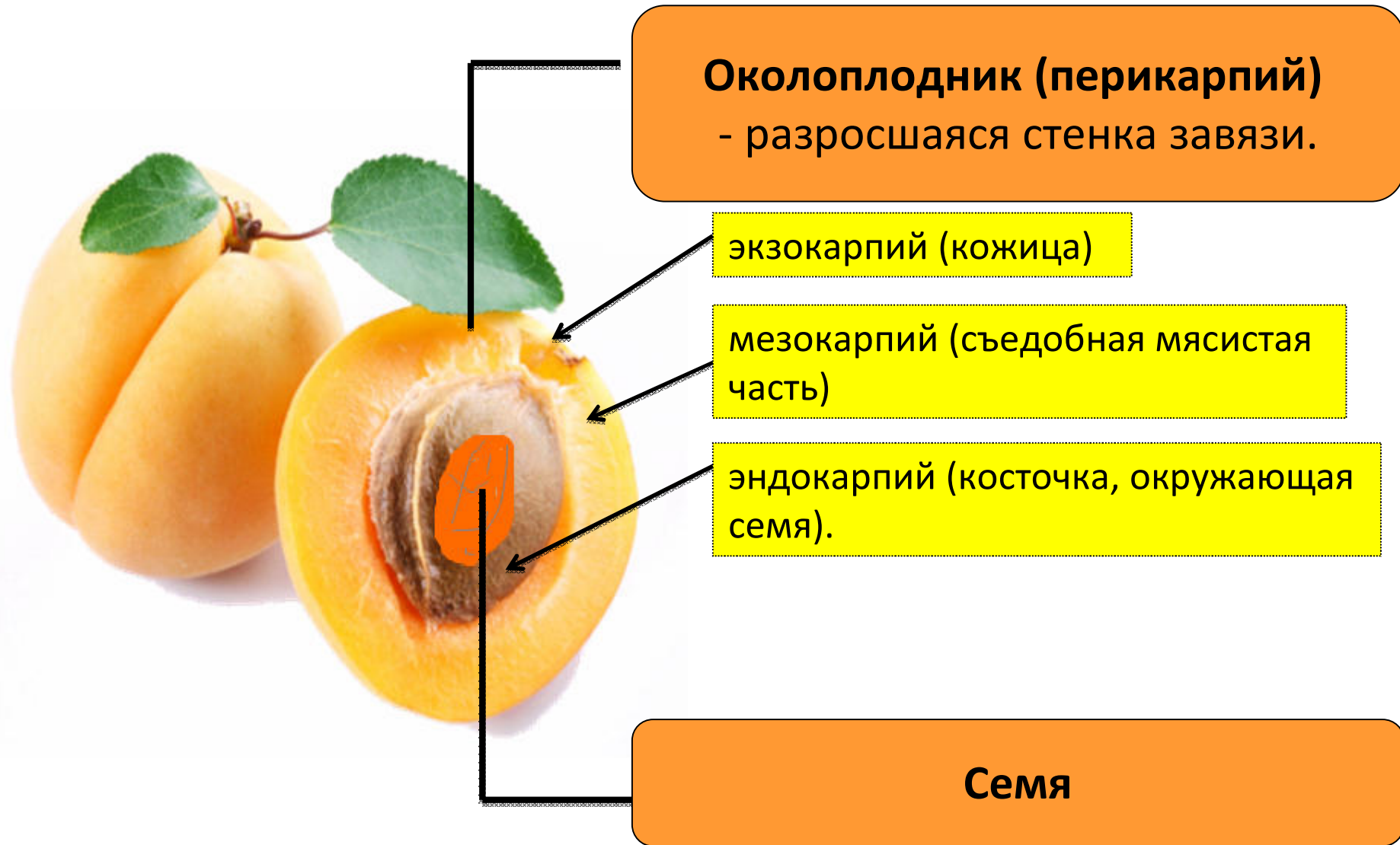


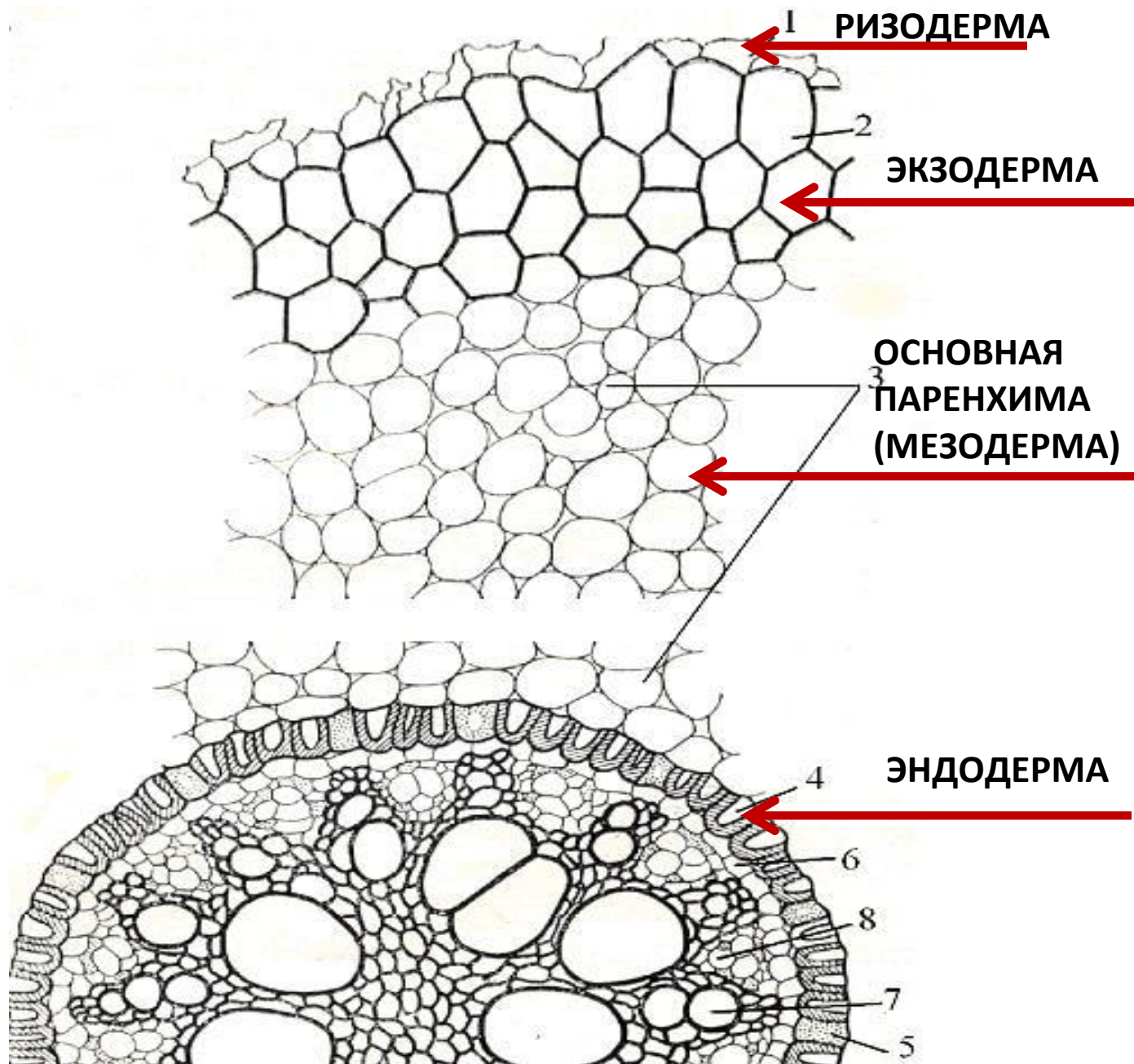
Статистические
программы для
обработки
экспериментальной
информации

Собственное информационное пространство
(коммуникации). Разработка сайта

Контроль знаний
студентов

Строение плода

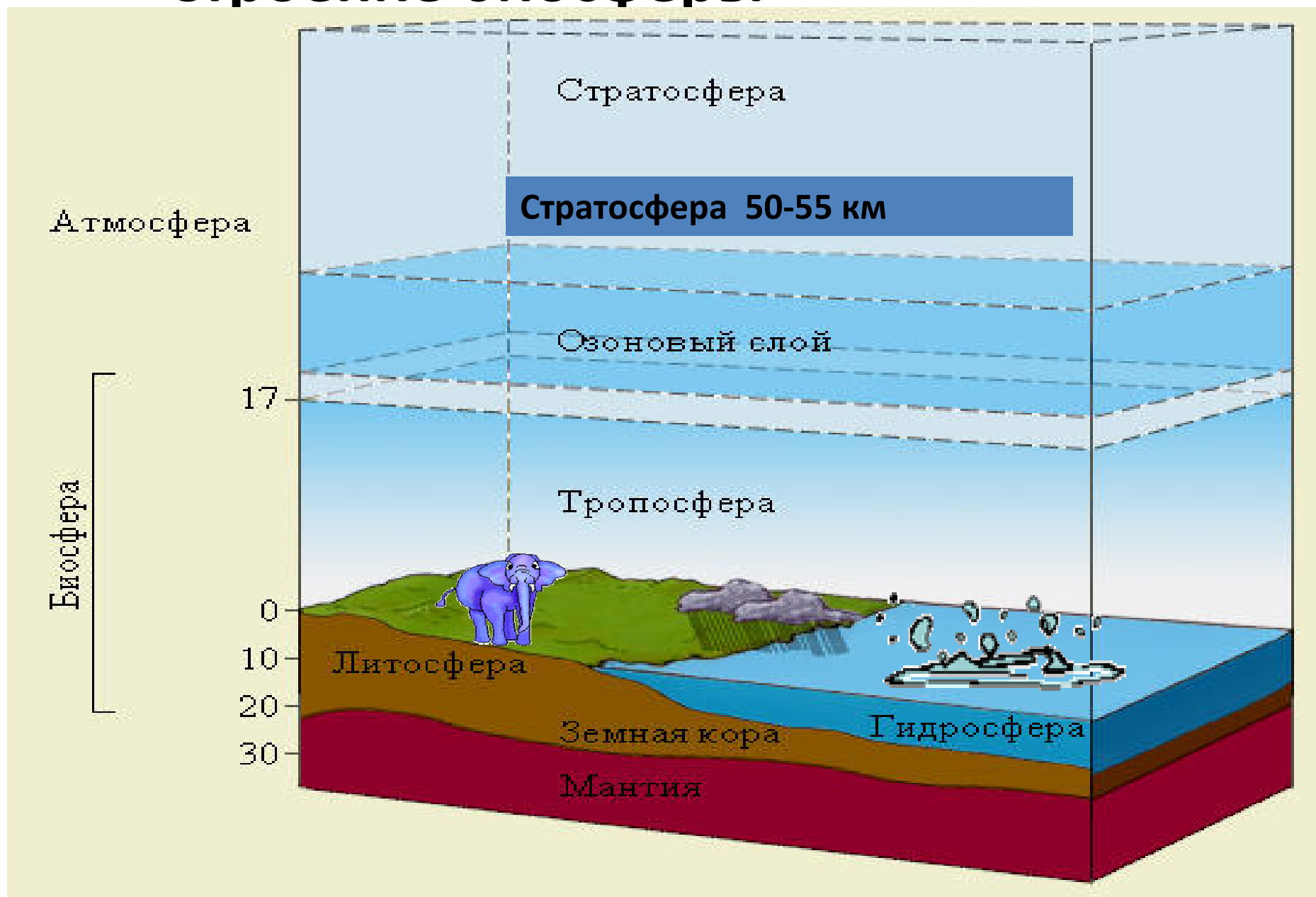


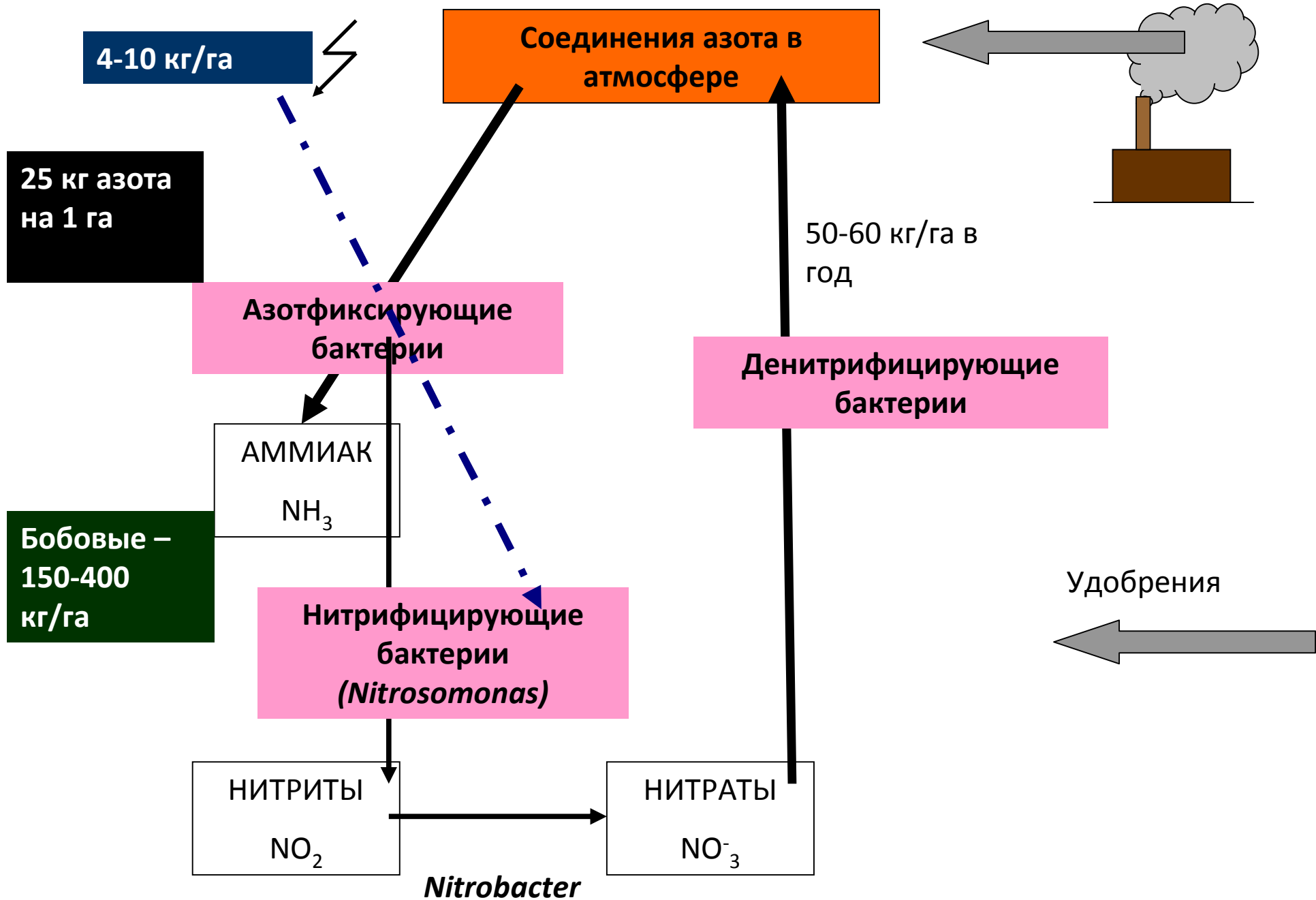


П
Е
Р
В
И
Ч
Н
А
Я

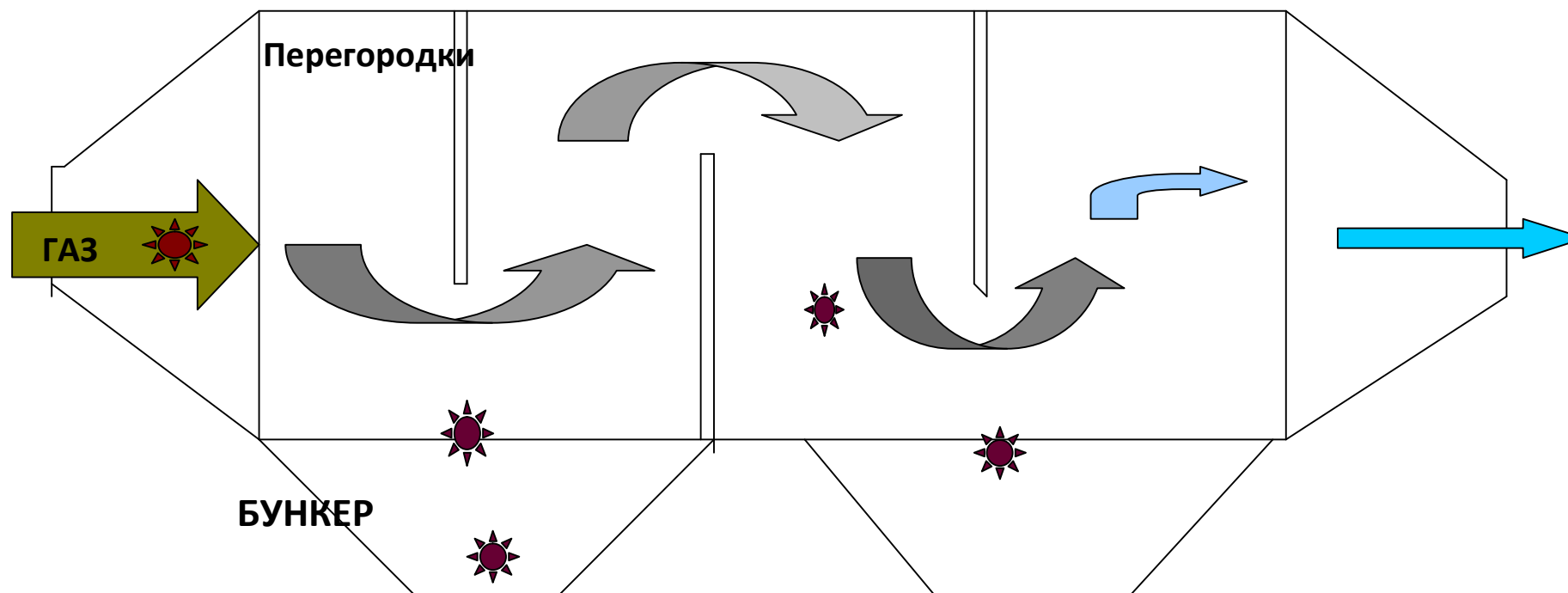
К
О
Р
А

Строение биосферы





Пылеосадительные камеры







Масса бурых медведей в Закавказье достигает 150 кг, а на о. Кадьяк (Аляска) — до 800 — 1000 кг.

Волк в Кызыл-Кумах имеет массу до 40 кг, а полярный волк — до 78 — 80 кг

Правило Бергмана



Правило Аллена



Заполнить схему

Систематические единицы



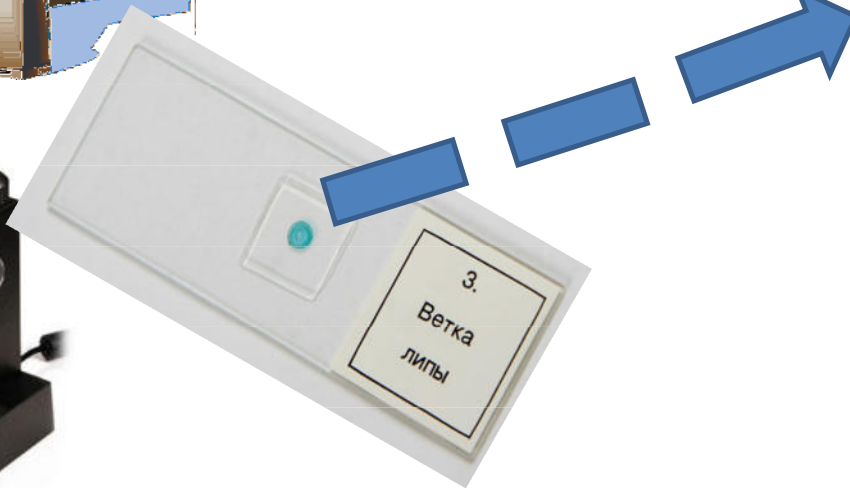
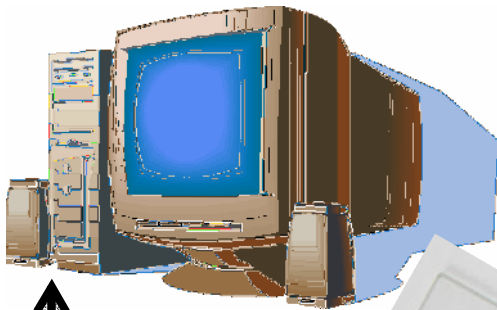
Пример



Изучение биологических объектов



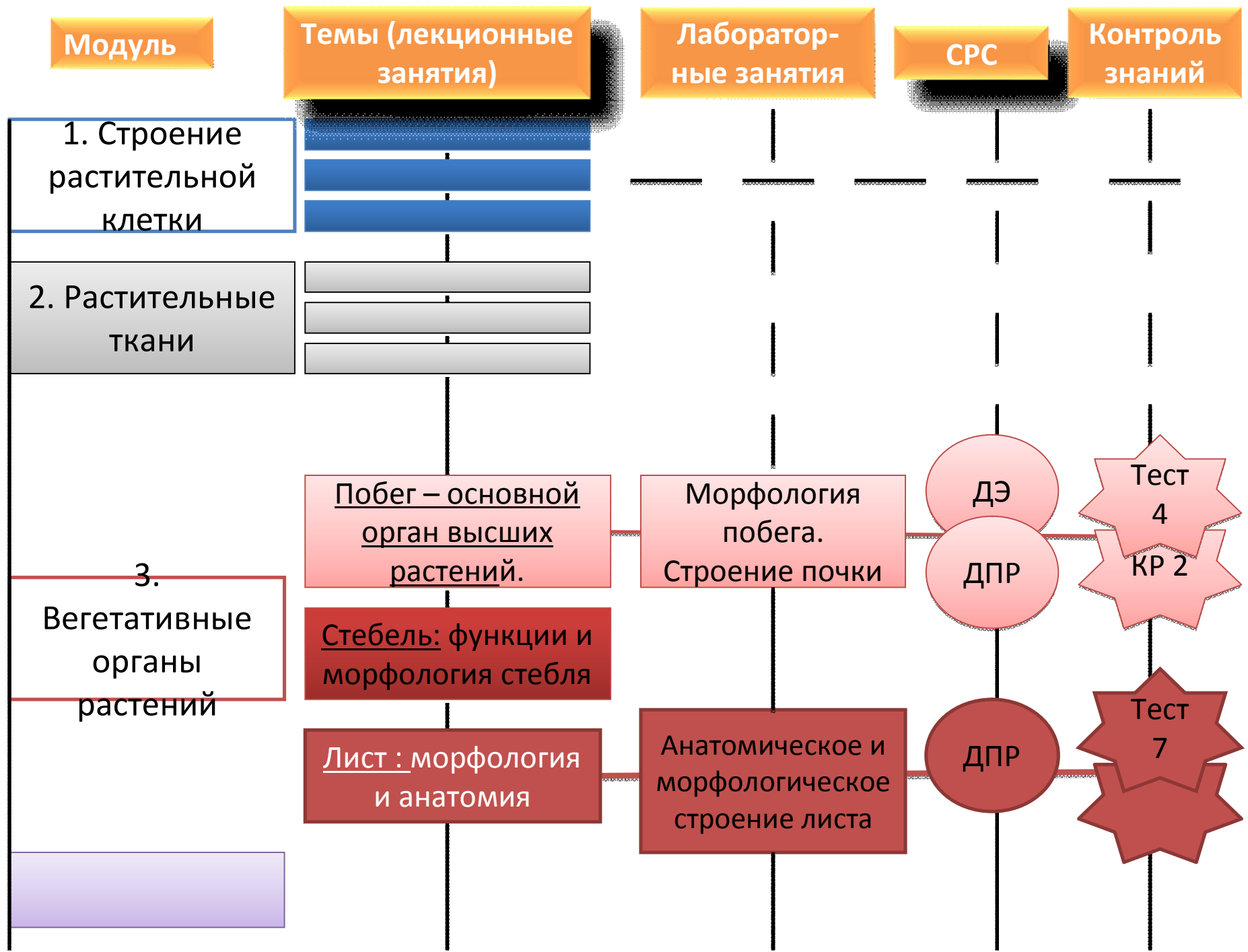
Демонстрация в интерактивном
режиме деталей изучаемого
микропрепарата



Универсальный
цифровой микроскоп AM451

Применение телекоммуникационных ресурсов





Организация модульно-рейтингового обучения по курсу

Оценка (ФГОС)	Итоговая сумма баллов	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
65 – 69	E (посредственно)	
3 (удовлетворительно) (зачтено)		60 - 64
	2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	Ниже 60 баллов

Элементы учебной деятельности	Макс. балл на 1КТ.	Всего за сем-р
Посещение лекции , вес. коэф. 0,2	30	100
Выполнение практических работ (вес. коэф. 0,2)		
ПР.1. Экосистемы: поток энергии и формирование продуктивности		100
ПР. 4. Количественная и качественная оценка воздействия ПТК на атмосферный воздух	100	100
Семинар «Глобальные экологические проблемы»	100	100
подготовка доклада (вес. 0,3) . индивидуальное участие (вес. 0,1)		
Домашние практические работы, вес. коэф. 0,1		
Миграция химических элементов в биосфере.		100
Личностные качества, в т. ч. (отношение к обучению; умение организовывать свою деятельность , культура уч. деятельности; компонент своевременности)	2	5 (мин. – 3 бал)
Штрафные баллы, в т. ч.:		
Пропуск лекций (за каждую). Опоздания (за семестр при опозд. более 2 раз). Несвоевременность выполнения заданий (за 1 задание)		2 (3) ...
Стимулирующие баллы		
Отработка лекции, вес. 0,1. Отработка ПР (за 1 раб.), вес. Коэф. 0,05. Участие в НИРС		12,5 (14,5)
Допуск к зачету. Количество баллов за зачет		55 (18)

$$R_{\text{сум}} = \frac{((R_{\text{лек}} \times 0,2) + (R_{\text{пр}} \times i) + (\sum R_{\text{пр}} \times 0,2) + (R_{\text{семинар}} \times 0,2) + (R_{\text{докл}} \times 0,1) + (R_{\text{заб}} \times 0,2) + (R_{\text{участие}} \times 0,05) + R_{\text{личн}} + R_{\text{стимул}} - R_{\text{штраф}})}{\sum \text{вес коэф}}$$





Традиционные письменные работы

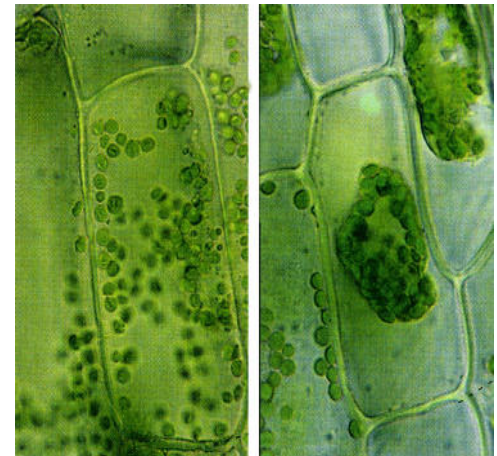
- **Основополагающими становятся не квалификационные требования, а овладение общекультурными и профессиональными компетенциями**
- **Акцент компетентного подхода на деятельностную, поведенческую составляющую подготовки требует широкого использования интерактивных образовательных технологий.**
- **Это технология организации самостоятельной работы студентов, технология модульного обучения, технология балльно-рейтинговой оценки результатов образования, технология портфолио**
- **Для внедрения компетентного подхода необходимо обучение преподавателей новым формам работы, разработка и внедрение механизма мотивации студентов к самообразованию, обеспечение прочных межпредметных и междисциплинарных связей в рамках учебных программ, разработку компетентно-ориентированных учебных программ**

Выводы

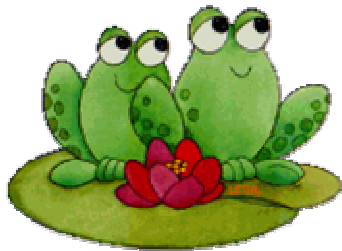
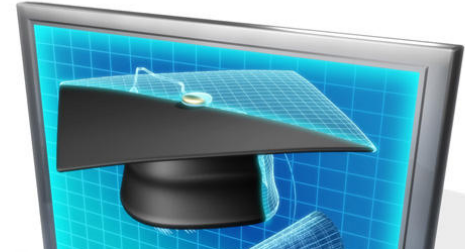
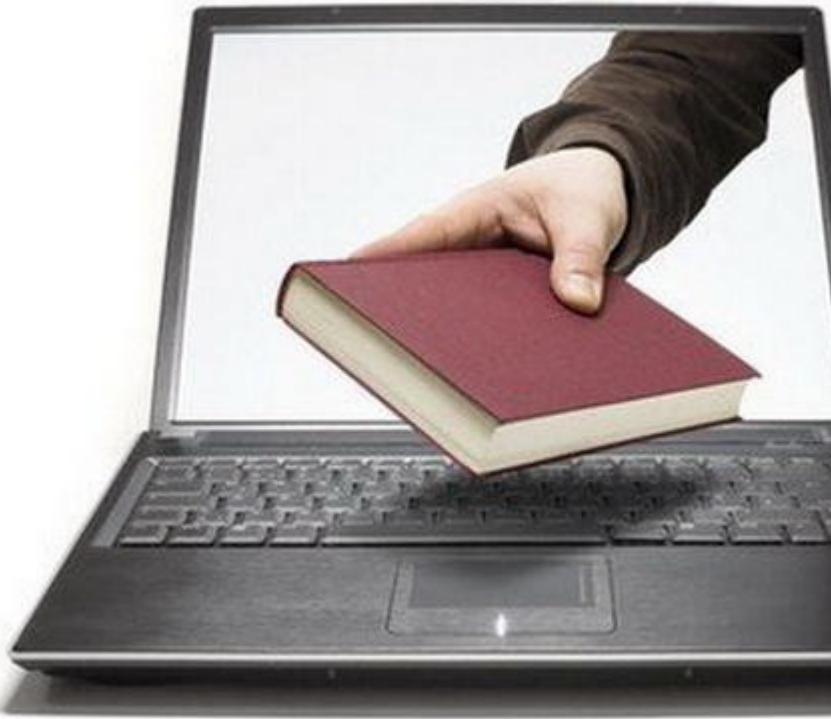
- Современным студентам присуща другая система восприятия, которая подразумевает освоение информации в основном визуальными рецепторами. Это, безусловно, должно быть учтено в методике преподавания
- Текущая оценка уровня сформированности компетенции должна включать
- Выбор образовательных технологий в подготовке современных выпускников определяется спецификой учебной дисциплины, уровнем подготовки студентов, планируемыми результатами обучения и квалификацией педагога.



AM451







Динитрическое воздействие

бензодирен оказывает

экспериментальных исследований бензодирен был испытан на девяти видах животных, включая обезьян. В организм бензодирен может поступать через кожу, органы дыхания, пищеварительный тракт и трансплацентарным путем. При всех этих способах воздействия удавалось вызывать у животных.



ТЕКСТЫ СТАТЕЙ

Секция «Автомобили и автомобильное хозяйство»

УДК 65.012.2

В статье показано, что в современной действительности постоянно происходят изменения во внешней макроэкономической среде, что влечет за собой изменение ключевых параметров экономических расчетов, а иногда затрагивает и методологию проводимых расчетов.

Л. Э. Еремеева,

доцент

(Сыктывкарский лесной институт)

НОВАЦИИ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Качественно выполненные экономические расчеты в дипломном проекте дают разработчику основание для подтверждения возможности внедрения предлагаемых им технических и технологических новаций, а также служат инструментом оценки эффективности разрабатываемого проекта.

Учитывая, что учебно-методическое пособие «Дипломное проектирование. Экономический раздел» для специальностей автотранспортной направленности опубликовано в 2009 г. и с этого времени активно используется студентами технических специальностей Сыктывкарского лесного института, возникает необходимость актуализировать аспекты, по которым в связи с изменением норм законодательства возникли новации. Если в предыдущие годы изменения в основном касались количественных параметров величин, используемых в расчетах, то на рубеже 2011—2012 гг. изменились подходы к формированию перечня лиц, имеющих право применять пониженные тарифы страховых взносов, кроме тех, кто уже пользовались льготой в прошлом году. Произошли изменения в названии налогов, которые получили статус взносов и некоторое другое содержание.

1. Изменения в части расчетов страховых взносов.

Рассмотрим новации при расчетах страховых взносов: они касаются как общей системы налогообложения, так и упрощенной, поскольку тарифы страховых взносов варьируются исходя из признака экономической деятельности. Исчислять страховые взносы по общим тарифам должны все плательщики, производящие выплаты и иные вознаграждения физическим лицам, за исключением ограниченного числа страхователей, для которых предусмотрены пониженные тарифы.

С 1 января 2012 г. действуют новые размеры тарифов страховых взносов [1]. Изменения затронули как общие тарифы, так и пониженные страховые тарифы, установленные для организаций и индивидуальных предпринимателей,

которые применяют УСН и основной вид деятельности которых — техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств, транспорт и связь.

В 2012—2013 гг. для всех плательщиков страховых взносов, за исключением плательщиков, применяющих пониженные тарифы страховых взносов, действуют тарифы страховых взносов, приведенные в табл. 1.

Таблица 1. Общие тарифы страховых взносов на 2012—2013 гг.

База для начисления страховых взносов	Тариф страхового взноса, %		
	Пенсионный фонд РФ	Фонд социального страхования РФ	Федеральный фонд обязательного медицинского страхования
В пределах установленной предельной величины базы для начисления страховых взносов	22,0	2,9	5,1
Свыше установленной предельной величины базы для начисления страховых взносов	10,0	0,0	0,0

Начиная с 2012 г., страхователи, рассчитывающие страховые взносы по общим тарифам, должны начислять их на всю сумму выплат в пользу физического лица, к той части базы для начисления страховых взносов, которая не превышает за год 512 тыс. руб. на застрахованного, применяются тарифы, совокупная величина которых составляет 30 % (в т. ч. на страховую часть пенсии 20 %, на фонд социального страхования 2,9 %, федеральный фонд обязательного медицинского страхования 5,1 %). Если база для начисления страховых взносов превысила 512 тыс. руб., то в части превышения она облагается по тарифу 10 %. Размер предельной величины базы для начисления страховых взносов округляется до полных тысяч рублей.

Для экономических расчетов дипломного проектирования следует учесть, что граничная часовая тарифная ставка перехода начисления страховых взносов на пониженную величину:

$$\text{База начисляемой заработной платы} > 512000 : 12 : 165 : 1,7 = 152 \text{ руб./ч.}$$

Возник некоторый переходный период 2011—2027 гг., в течение которого уже намечен ряд изменений. Так, пониженные страховые тарифы в 2012 г. вправе применять следующие плательщики страховых взносов (табл. 2):

- сельскохозяйственные товаропроизводители;
- организации народных художественных промыслов;
- семейные (родовые) общины коренных малочисленных народов Севера, занимающиеся традиционными отраслями хозяйствования;
- организации и индивидуальные предприниматели, которые применяют ЕСХН;
- организации, предприниматели и граждане, которые выплачивают вознаграждения инвалидам I, II или III группы, в отношении таких выплат;
- общественные организации инвалидов;

- организации, уставный капитал которых полностью состоит из вкладов общественных организаций инвалидов, если соблюдены требования о численности инвалидов и доле их заработной платы в фонде оплаты труда;
- учреждения, которые созданы для достижения социально значимых целей, а также для оказания правовой и иной помощи инвалидам, детям-инвалидам и их родителям, если единственным собственником имущества учреждения является общественная организация инвалидов;
- резиденты технико-внедренческих и туристско-рекреационных особых экономических зон (ОЭЗ);
- хозяйственные общества, которые созданы после 13 августа 2009 г. бюджетными научными учреждениями и вузами;
- организации, осуществляющие деятельность в сфере информационных технологий (IT-компания);
- организации и индивидуальные предприниматели, которые осуществляют деятельность в области средств массовой информации;
- страхователи, которые применяют УСН и основной вид деятельности которых: техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств;
- транспорт и связь; производство транспортных средств и оборудования;
- некоммерческие организации, применяющие УСН и осуществляющие в соответствии с учредительными документами деятельность по социальному обслуживанию, культуре, здравоохранению;
- благотворительные организации, применяющие УСН;
- аптечные организации, уплачивающие ЕНВД, и индивидуальные предприниматели, имеющие лицензию на фармацевтическую деятельность и уплачивающие ЕНВД;
- страхователи, производящие выплаты и иные вознаграждения членам экипажей судов, зарегистрированных в Российском международном реестре судов;
- организации, оказывающие инжиниринговые услуги;
- организации-участники проекта по осуществлению исследований, разработок и коммерциализации их результатов в инновационном центре «Сколково».

Таблица 2. Пониженные тарифы страховых взносов на 2012—2013 гг., %

Наименование фонда	2012 г.	2013 г.
Пенсионный фонд РФ	20,0	20,0
Фонд социального страхования РФ	0,0	0,0
Федеральный фонд обязательного медицинского страхования	0,0	0,0
Всего	20,0	20,0

В соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (утв. постановлением Госстандарта России от 06.11.2001 № 454-ст) вид деятельности «транспорт, связь» включает:

- деятельность сухопутного транспорта (класс 60 разд. I ОКВЭД);
- деятельность водного транспорта (класс 61 разд. I ОКВЭД);

- деятельность воздушного транспорта (класс 62 разд. I ОКВЭД);
- вспомогательную и дополнительную транспортную деятельность (класс 63 разд. I ОКВЭД);
- связь (класс 64 разд. I ОКВЭД);

Также отметим, что на 2012—2013 гг. совокупный тариф страховых взносов для данной категории страхователей уменьшен на 6 процентных пунктов и составляет 20 % (в 2011 г. он составлял 26 %).

В случае применения в 2012 г. пониженных тарифов действуют иные правила. Страховые взносы за 2012 г. подлежат начислению только на ту часть выплат в пользу физического лица, которая не превышает 512 000 руб.

Кроме страховых взносов (с вознаграждений физическим лицам), страхователи обязаны производить начисление и уплату взносов на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Страховые тарифы, дифференцированные по классам профессионального риска, устанавливаются федеральным законом [2].

Ниже приводятся размеры страховых тарифов по классам III—VII:

III класс профессионального риска 0,4 % (техническое обслуживание и ремонт транспортных средств);

IV класс профессионального риска 0,5 %;

V класс профессионального риска 0,6 %;

VI класс профессионального риска 0,7 % (деятельность автомобильного грузового транспорта);

VII класс профессионального риска 0,8 % (деятельность пассажирского автотранспорта).

В 2012 г. и в плановый период 2013 и 2014 гг. страховые взносы на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний уплачиваются страхователем в порядке и по тарифам, которые установлены Федеральным законом от 22 декабря 2005 г. № 179-ФЗ «О страховых тарифах на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний на 2006 год».

Страховые тарифы на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний определяются в процентах к суммам выплат и иных вознаграждений, которые начислены в пользу застрахованных в рамках трудовых отношений и гражданско-правовых договоров и включаются в базу для начисления страховых взносов на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с Федеральным законом от 24 июля 1998 г. № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний».

Размеры страховых тарифов на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний не изменились, но при расчетах необходимо обосновать отнесение проектируемого производства к классу профессионального риска по видам экономической деятельности (кодам ОКВЭД), а затем применить соответствующий страховой тариф.

II. Изменения в части расчетов по системе ЕНВД.

Нижеприведенные новации связаны с установлением Минэкономразвития РФ коэффициента-дефлятора K_1 [3] и принятых решением совета МО ГО «Город Сыктывкар» изменениями (п. 2, 3 данного раздела) показателей, учитывающих особенности ведения предпринимательской деятельности при расчете K_2 [4]. Если проектируемое производство находится в другом муниципальном образовании, то показатели корректировки коэффициента K_2 , учитывающего условия ведения предпринимательской деятельности, необходимо взять по базе СПС «КонсультантПлюс Законодательство».

1. Установить на 2012 г. коэффициент-дефлятор K_1 , необходимый для расчета налоговой базы по единому налогу на вмененный доход в соответствии с гл. 26.3 «Система налогообложения в виде единого налога на вмененный доход для отдельных видов деятельности» Налогового кодекса Российской Федерации, равный 1,4942.

2. Показатели, учитывающие особенности ведения предпринимательской деятельности при оказании услуг по предоставлению во временное владение (в пользование) мест для стоянки автотранспортных средств, а также по хранению автотранспортных средств на платных стоянках (за исключением штрафных автостоянок):

– Показатель, учитывающий характер оказываемых услуг ($\Pi_{хоу}$):

а) автостоянки открытого типа — 0,5;

б) автостоянки закрытого типа, кроме встроенных в жилые и торговые комплексы, — 0,6;

в) автостоянки смешанного типа — 0,55;

г) автостоянки, встроенные в жилые и торговые комплексы, — 0,8.

3. Показатель, учитывающий особенности ведения предпринимательской деятельности при оказании автотранспортных услуг по перевозке пассажиров и грузов, осуществляемых организациями и индивидуальными предпринимателями, имеющими на праве собственности или ином праве (пользования, владения и (или) распоряжения) не более 20 транспортных средств, предназначенных для оказания таких услуг:

– Показатель, учитывающий тип транспортного средства ($\Pi_{тс}$):

а) транспортное обслуживание легковыми автомобилями — такси — 0,85;

б) транспортное обслуживание маршрутными такси и коммерческими автобусами — 0,25;

в) транспортное обслуживание грузовыми автомобилями:

1) автомобили грузоподъемностью до 4,5 т (типа УАЗ, «Газель», ГАЗ-53 и др.) — 0,85;

2) автомобили грузоподъемностью свыше 4,5 до 8 т (типа ЗИЛ, «Урал» и др.) — 0,9;

3) автомобили грузоподъемностью свыше 8 т (типа КамАЗ, МАЗ и др.) — 1,0.

III. Изменения в части лимита первоначальной стоимости объектов основных средств.

В связи с частыми ошибками в проектных расчетах важно подчеркнуть, что для формирования спецификации внедряемого по проекту технологического оборудования необходимо включать в инвестиционные затраты стоимость абсолютно всех материальных и нематериальных объектов. Однако при расчете в составе текущих затрат по проекту суммы амортизации следует учитывать, что в составе амортизируемых объектов учитываются только те объекты основных средств, первоначальная стоимость которых превышает лимит, устанавливаемый Минфином России.

Общероссийский классификатор основных фондов содержит трактовку, что в соответствии с требованиями бухгалтерского учета и отчетности в Российской Федерации к основным фондам не относятся:

- а) предметы, служащие менее одного года, независимо от их стоимости;
- б) предметы стоимостью ниже лимита, устанавливаемого Минфином России, независимо от срока их службы, за исключением сельскохозяйственных машин и орудий, строительного механизированного инструмента, оружия, а также рабочего и продуктивного скота, которые относятся к основным фондам, независимо от их стоимости [5].

Лимит стоимости объектов основных фондов, вводимых в настоящее время, составляет не менее 40 тыс. руб. [6].

IV. Изменения значения ставки дисконтирования для расчета коммерческой окупаемости инвестиционного проекта.

Ставка дисконтирования — это один из сложных инструментов оценки окупаемости инвестиционного проекта, учитывающий предстоящие изменения макроэкономической среды, предстоящих рисков и позволяющий произвести адекватные расчеты по срокам коммерческой окупаемости разрабатываемого проекта.

Размер ставки дисконтирования для различных проектов должен рассчитываться по реальным данным. Упростив некоторые допущения (цену капитала, норму прибыли, риски), в расчетах, выполняемых в 2012 г. для дипломного проектирования, можно принять ставку дисконтирования $r = 0,16$ (16 %).

Заключение. Сохранив в соответствии с вышеназванным учебно-методическим пособием, алгоритм расчета экономического раздела по дипломному проектированию автотранспортной (технической) направленности, необходимо учесть новации, которые охватывают изменение порядка расчетов и размеров страховых взносов, корректирующих коэффициентов по ЕНВД, лимита первоначальной стоимости объектов основных средств, а также ставки дисконтирования.

Библиографический список

1. О страховых взносах в Пенсионный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования [Электронный ресурс] : федеральный закон : [от 24.07.2009 № 212-ФЗ : ред. от 03.12.2011] // СПС КонсультантПлюс: Законодательство.

2. Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска [Электронный ресурс] : приказ Минздравсоцразвития РФ : [от 18.12.2006 № 857] //СПС КонсультантПлюс: Законодательство.

3. Об установлении коэффициента-дефлятора K_1 на 2012 год [Электронный ресурс] : приказ Минэкономразвития РФ : [от 01.11.2011 № 612] //СПС «КонсультантПлюс: Законодательство».

4. О введении в действие системы налогообложения в виде единого налога на вмененный доход для отдельных видов деятельности на территории муниципального образования городского округа «Сыктывкар» [Электронный ресурс] : решение Совета МО ГО «Сыктывкар» : [от 23.11.2006 № 31/11-516 : ред. от 08.07.2011] // СПС «КонсультантПлюс: Законодательство».

5. Общероссийский классификатор основных фондов ОК 013-94 [Электронный ресурс] : утв. постановлением Госстандарта РФ от 26 декабря 1994 г. № 359 // СПС КонсультантПлюс: Законодательство.

6. Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Учет основных средств» ПБУ 6/01 [Электронный ресурс] : приказ Минфина РФ : [от 30.03.2001 № 26н (ред. от 24.12.2010)] //СПС КонсультантПлюс: Законодательство.

Предлагается рассматривать качественное вузовское обучение специалистов для автотранспортной отрасли не только как техническую подготовку, но и с учетом менеджерской позиции, когда специалист способен анализировать, выявлять нежелательное развитие производственных процессов и на основе этих компетенций оперативно производить необходимые корректировки негативных отклонений с целью оптимизации процесса и повышения конкурентоспособности.

Л. Э. Еремеева,

доцент

(Сыктывкарский лесной институт)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Образование играет важную роль в жизни человеческого общества, поскольку развитие государства неразрывно связано с уровнем и качеством предоставляемых образовательных услуг. Утверждение, что «кадры решают все», как бы архаично оно не звучало, остается актуальным. Образование в Российской Федерации представляет собой систему, которая не может существовать без взаимодействия с другими сферами деятельности и государством, в лице государственных институтов. В современных условиях единственно возможным путем достижения устойчиво высоких темпов экономического роста является развитие в России высокотехнологичных отраслей. А для этого необходима подготовка соответствующих высококвалифицированных кадров специалистов и ученых. Исходя из этого образовательные структуры, осуществляющие подготовку таких кадров, должны получать от государства соответствующую поддержку.

Следует согласиться с распространенным мнением, что в России население имеет достаточно высокий уровень образования. Более 23 % занятого населения имеет высшее, еще 39 % — среднее профессиональное образование (в том числе 3 % — неполное высшее образование), т. е. более 60 % работающих являются по образованию специалистами. Нельзя отрицать творческий потенциал и тех, кто окончил профессиональное училище, т. е. имеет начальное профессиональное образование и является квалифицированным рабочим — их более 15 %. В то же время более 4 млн специалистов работают в качестве простых рабочих, не по специальности. В связи с этим многие ученые и практики делают вывод о расточительных затратах государства на высшее образование. Эти оценки убедительны, и надо существенно пересмотреть структуру профессионального образования, оптимизировать соотношение численности обучающихся в системе «вуз — техникум — ПТУ» [1].

Важным звеном инновационного потенциала предприятий могут стать миллионы специалистов, являющиеся рабочими. Их можно целенаправленно привлекать к выполнению творческих заданий, планировать их служебную

карьеру, увлечь возможностями служебного продвижения и изменения профессионального статуса. К тому же на предприятиях, развивающихся по инновационному пути, доля специалистов неизбежно возрастает, а доля рабочих сокращается. Очевидно, в стратегии инновационного развития предприятия должен быть особый раздел, содержащий меры по профессионально-квалификационному продвижению рабочих с высшим образованием. В связи с этим необходимо подчеркнуть идею о значительном повышении роли вузов в переподготовке специалистов.

На основе большого опыта работы в автотранспортной отрасли на уровне высшего менеджмента экономического направления, а также педагогического стажа, позволю сделать некоторые экспертные оценки о связи эффективности автомобильных перевозок и качества подготовки специалистов для отрасли. Полагаю, что вузовское обучение специалистов для автотранспортной отрасли следует рассматривать не только как инженерную, техническую подготовку, но и с учетом менеджерской позиции, когда специалист способен анализировать, выявлять нежелательное развитие производственных процессов и на основе этих компетенций оперативно производить необходимые корректировки негативных отклонений с целью оптимизации процесса и повышения конкурентоспособности предприятия.

Подготовка кадров для постиндустриального общества становится все более актуальным вопросом в современном обществе, которое в последние десятилетия претерпело существенные изменения. Постоянно повышается технологическая сложность оборудования промышленности, совершенствуются технологии во всех отраслях производства, внедряются инновационные проекты, управлять которыми могут только высококвалифицированные специалисты. Кроме того, все рабочие технологические процессы компьютеризируются и имеют информационную поддержку достаточно высокого уровня.

В ходе глобализации происходит международная интеграция экономик различных стран: комплектующие производятся в одной стране-участнице производственного процесса, сборка — в другой, потребление (использование) — в третьей. Кроме того, развивается малый бизнес, который требует рабочие специальности с достаточно высоким уровнем знаний, специализации, т. е. профессионалов, но не с высшим образованием. В сфере сервиса повышается спрос кадров с профессиональной пригодностью.

Однако имеющийся в России достаточно высокий образовательный ценз не гарантирует успех для бизнеса. Современный этап экономического развития для автотранспортных предприятий (АТП) не оставляет других шансов, чтобы в условиях инфляционного процесса быть конкурентоспособным и успешно развиваться, кроме как умения реализовывать стратегию при любых ресурсах. Для этого требуются не просто технически грамотные специалисты, а творческие личности, обладающие экономическими знаниями, креативностью. Именно таких специалистов пытается «вырастить» наш институт, включая в подготовку методы и инструментарий для выявления негативных отклонений производственной деятельности автотранспортных предприятий и практические подходы корректировки нежелательных отклонений в управлении производством.

Одним из примеров является возможность использования в процессе обучения кейс — технологии: анализ ситуации методом инцидентов на основе логической блок-схемы, позволяющей освоить достижение эффективного процесса деятельности автотранспортного предприятия (см. рисунок). Основное назначение данного метода — это развитие или совершенствование умений обучающихся, с одной стороны, принимать решения в условиях недостаточности информации, с другой рационально собирать и использовать информацию, необходимую для принятия решения.



Анализ ситуации методом инцидентов на основе логической блок-схемы для повышения эффективности АТП

Важно, что при обучении с применением предлагаемой блок-схемы выявляются резервы повышения эффективности автотранспортного предприятия, а значит, намечаются пути оптимизации процессов.

Особенностью применения приводимого анализа является его двойственный характер в процессе управления организацией. С одной стороны, стадии анализа чередуются с остальными в процессе управления, поэтому элементы анализа можно включить в каждую из описанных стадий. С другой стороны, обеспечивается оптимальный ход процесса управления на каждой стадии и поэтому стадию анализа по отношению к остальным можно рассматривать как упорядочивающее звено. Анализ обеспечивает информационную прозрачность объекта управления для возможности принятия эффективных решений. Таким образом, анализ как особая управленческая функция, с одной стороны, обеспечивает возможность принятия эффективных управленческих решений, а с другой стороны, во взаимодействии с процессами организации и регулирования обеспечивает исполнение принятых решений. Следует отметить, что эти сторо-

ны анализа находятся в неразрывном единстве и динамическом взаимодействии в циклах управленческих процессов автотранспортного предприятия.

Применение менеджерского подхода для принятия эффективных решений в деятельности автотранспортных предприятий стимулирует образовательный процесс: во-первых, в виде повышения внимания студентов к практическим занятиям, во-вторых, приводит работающих специалистов на курсы дополнительного профессионального образования, в-третьих, формирует спрос на переподготовку по отраслям, создавая альянс вуза с предприятиями в форме научно-производственных объединений.

Очень важным моментом является изменение стиля подачи материала в учебных книгах: чем логичнее и лаконичнее изложен материал, тем лучше и продуктивнее он может быть усвоен обучающимся. Поэтому, начиная от основных фондов (основного капитала), оборотных фондов (оборотного капитала), трудовых ресурсов (трудового капитала), мы учим будущих специалистов эффективно управлять всеми ресурсами, находящимися в распоряжении автотранспортного предприятия.

Не секрет, что в вузах в течение многих десятилетий остаются «устаревшие» дисциплины, которые включаются в виде «дисциплин по выбору студентов». В то же время далеко не все образовательные стандарты вузов, а исходя из этого и рабочие программы технической направленности включают дисциплину «Логистика», хотя ее изучение вооружает будущих специалистов инструментарием эффективного управления материальными и финансовыми потоками, позволяет оптимизировать их движение не только по расстоянию, но и по времени, уменьшать логистические издержки на всем пути движения материального потока, а значит, снижать себестоимость транспортной услуги и влиять на цену любой продукции, так как транспортные расходы достигают 20—30 % в ее себестоимости [2].

В заключение хотелось привлечь внимание к синергетическому эффекту, так как в сферу понятия синергизма входят различные ситуации и обстоятельства, в частности нематериальные ресурсы, такие, как компетенции, знания, навыки [3]. Поэтому необходимо изучить кумулятивный положительный эффект синергизма в подготовке специалистов всех уровней.

Таким образом, можно констатировать, что инновационное развитие транспортного комплекса невозможно без высококвалифицированных специалистов. В связи с этим современная, качественная подготовка будущих специалистов имеет большое значение не только для конкурентоспособности автотранспортного предприятия, но и общества в целом.

Библиографический список

1. Новиков, А. М. Проблемы подготовки кадров для постиндустриальной экономики [Текст] / А. М. Новиков // Высшее образование в России. — 2010. — № 5. — С. 12—22.
2. Кадровое обеспечение инновационных процессов в Республике Коми [Текст] : монография / П. А. Орда, Н. Л. Струтинская, В. В. Жиделева [и др.] ; науч. ред. д-р экон. наук В. В. Жиделева. — Сыктывкар, 2009. — 180 с.
3. Кемпбел. Э. Стратегический синергизм [Текст] : пер. с англ. / Э. Кемпбел, К. Саммере Лаче. — 2-е изд. — СПб. : Питер, 2004. — 416 с.

В статье проведен экспресс-анализ действия нового (2008 г.) Устава автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта, регулирующего взаимоотношения автоперевозчиков и их партнеров.

М. М. Мартынов,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ОБ «УСТАВНЫХ» ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ В СФЕРЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА И ГОРОДСКОГО НАЗЕМНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА

Вполне очевидно, что новый Устав, как и любой другой документ, стал следствием компромисса. Его появление стало первым шагом к созданию правовой базы автомобильного и городского наземного электротранспорта, важной особенностью документа стало то, что его действие охватывает не только автомобильный, но и городской наземный электротранспорт. Кроме того, существует важный момент: предметом данного документа стали гражданско-правовые отношения связанные исключительно с оказанием транспортных услуг, т. е. отношения вытекающие из договоров заключаемых между потребителями транспортных услуг и хозяйствующими субъектами, которые эти услуги оказывают. Отсюда в соответствии с концепцией транспортного законодательства принятого Правительством РФ, регулирование отношений между органами власти и хозяйствующими субъектами, выполняющими перевозки грузов, пассажиров и багажа стал предметом новых принятых законов.

Необходимо отметить, что новый Устав по объему с предыдущим советских времен уменьшился почти вдвое. Кроме того, он лишился всех норм, которые в условиях рыночной экономики могли бы и должны были регулироваться соглашением договаривающихся сторон без вмешательства государства. И не случайно некоторые нормы вступают в силу только в том случае, если иное не предусмотрено соглашением сторон. Эти изменения в основном коснулись грузового раздела, а раздел, регламентирующий пассажирские перевозки, затронут в сильнейшей мере, поскольку одной из сторон договора перевозки пассажира является гражданин — потребитель, защита прав и интересов которого в рыночной экономике является функцией государства. В существующем Уставе отсутствуют такие разделы, как «Аренда транспортных средств» и «Смешанные перевозки». Вызвано это тем, что положением раздела «Аренда транспортных средств» старого Устава повторяли положения главы 34 «Гражданского кодекса РФ», а содержание раздела «Смешанные перевозки» копировало соответствующие положения других транспортных уставов и кодексов.

Вместе с тем иной стала и форма Устава. Она приведена в соответствии с современными требованиями. Все статьи нового документа получили свое название. В частности, в нем появилась статья, в которой определяются основные

термины. До этого во многих документах использовались различные определения одних и тех же понятий, что создавала определенную путаницу в терминологии. Новая редакция Устава позволила полностью решить данную проблему во взаимоотношениях. Нельзя не отметить, что Устав (новый) регулирует порядок применения путевых листов, согласно которому на Федеральном Уровне устанавливаются не формы путевых листов, а лишь перечень обязательных реквизитов в этих документах. Поэтому хозяйствующие субъекты в своей транспортной деятельности могут использовать те формы путевых листов, которые им наиболее удобны в повседневной работе. Следует отметить, что перечень реквизитов путевых листов устанавливается приказом транспортного ведомства на региональном уровне с учетом особенностей экономического развития региона. Этот же документ определяет порядок заполнения путевых листов, в том числе и в тех случаях, когда постоянная стоянка транспортных средств и пункт проведения ежедневных при рейсовых и после рейсовых медицинских осмотров находятся в разных местах, путевые листки оформляются индивидуальными предпринимателями или транспортное средство длительное время осуществляет перевозки без листа постоянной премии.

Новшеством в Уставе стало описание отношений при перевозке грузов с сопровождением представителя грузовладельца, а так же грузов в отношении которых не ведется учет движения товарно-материальных ценностей применен договор фрахтования. Он возник потому, что отношения связанные с осуществлением этих перевозок не отвечают требованиям стандартного договора перевозки груза, т. е. при осуществлении такого рода перевозок владелец транспортного средства не принимает на себя ответственность за сохранность груза. Все его обязательства ограничиваются выполнением определенного количества рейсов по определенному маршруту, что как раз и отражает существование условия договора фрахтования. Вместе с тем при перевозке грузов нетоварного характера, к примеру снега или мусора отсутствуют грузоотправитель и грузополучатель, что так же не соответствует такому договору перевозки грузов.

Заключение договора фрахтования должно подтверждаться оформлением заказа-наряда на предоставление транспортного средства для перевозки груза. Это упрощенная форма транспортной накладной в которой отсутствует грузовой раздел, где, как известно, проставляются отметки о передаче груза. Отсюда подобие перевозки в настоящее время должны оформляться не обычной товарно-транспортной накладной, а талоном отправителя, совмещенным с путевым листом, так как учет еще ни кто не отменял.

Положительной стороной Устава является порядок заключения договора перевозки груза. Ведь в соответствии с Гражданским кодексом РФ заключение данного документа должно подтверждаться оформлением товарно-транспортной накладной. Из него нередко делается вывод, что договор перевозки груза заключается с момента оформления ТТН. Однако последняя может считаться оформленной только после того, как на ней появятся подписи лиц уполномоченных грузоотправителем и перевозчиком, но эти подписи могут появиться только при условии, если груз уже находится в транспортном средстве. Вот здесь зачастую и возникают казусная ситуация: если перевозчик не предоставлял машину под погрузку, то грузоотправитель не сможет предъявить

ему претензию, поскольку договор перевозки груза не заключен. Такие же вопросы возникают и у перевозчика в случае когда грузоотправитель отказывается предоставлять груз, для решения этой проблемы в Устав включена норма, согласно которой договор перевозки груза может заключаться посредством принятия перевозчиком к исполнению заказа, а при наличии договора об организации перевозок грузов — заявки грузоотправителя.

Порядок подтверждения принятия к исполнению заказа, заявки определен Правилами перевозки грузов. Кроме того в новой редакции Устава появилась норма, согласно которой (если иное не оговорено договором перевозки груза) обязательность по составлению товарно-транспортной накладной возлагается на грузоотправителя по многочисленным предложениям перевозчиков.

В Уставе иная, чем прежде, классификация пассажирских перевозок в зависимости от вида и формы заключаемых договоров. По этим важнейшим признакам выделены три вида транспортной деятельности:

- ❖ регулярные перевозки пассажиров и багажа;
- ❖ перевозки пассажиров и багажа по заказам;
- ❖ перевозки пассажиров и багажа легковыми такси.

Определено, что регулярные перевозки пассажиров и багажа осуществляются на основании публичного договора перевозки пассажиров. Таким образом реализовано положение ст. 789 Гражданского кодекса РФ, согласно которой перевозка выполняется коммерческой организацией, признается перевозкой транспортом общего пользования, если из закона и иных правовых актов вытекает, что эта организация обязана осуществлять перевозку грузов, пассажиров и багажа по обращению любого гражданина или юридического лица. Поскольку обязанность оказания услуг по обращению любого лица является существенным условием публичного договора, то введение в Устав соответствующий нормам назначает отчисления регулярных перевозок пассажиров и багажа к перевозкам транспортом общего пользования.

Устав устанавливает, что все регулярные перевозки пассажиров и багажа должны осуществляться по расписанию. Это касается и перевозок осуществляемых с остановкой транспортных средств в любом разрешенном для этих целей пункте маршрута, т. е. тех которые выполняются маршрутными автобусами. Правда в этом случае расписание устанавливается только для следования из начального и конечного остановочного пункта соответствующего маршрута.

Для описания отношений связанных с перевозкой пассажиров и багажа по заказам, а так же легковыми такси используются договор фрахтования, а не договор перевозки пассажира, как можно было предположить, вызвано это тем что согласно ст. 786 Гражданского кодекса РФ договор перевозки пассажира носит индивидуальный характер, т. е. заключается с каждым, кто воспользовался соответствующим ТС. В соответствии с этим каждый пассажир оплачивает только свой проезд. Поэтому общая стоимость пользования ТС зависит от количества пассажиров. При этом каждому пассажиру выдается билет, подтверждающий заключения с ним договора перевозки пассажира, а для перевозки багажа пассажира оформляется багажная квитанция.

Вместе с тем договор, заключаемый при перевозках пассажиров и багажа по заказам, а также легковыми таксомоторами, — это документ, заключаемый в

интересах третьих лиц — пассажиров. Стоимость пользования заказным автобусом или легковым таксомотором не зависит от количества пассажиров, если только каждый из них не является одновременно и заказчиком. При этом с пассажиром не заключается договор перевозки, а значит, и не выдаются билеты. Такого рода отношения характеризуются именно для договора фрахтования. Различия между договорами фрахтования, заключаемые при перевозках пассажиров и багажа по заказам и легковыми таксомоторами, как определено Уставом, состоят только в их форме. В первом случае этот договор заключается в письменной форме, во втором — в устной.

И еще одно отличие нового Устава — регламентация условий осуществление перевозок пассажиров и багажа по заказам. Это сделано, чтобы затруднить возможность выполнения регулярных перевозок пассажиров и багажа под видом заказных. Это явление получило достаточно широкое применение, особенно при осуществлении межгородских перевозок. При этом за заказчика, т. е. фрахтователя пытаются выдать каждого кто воспользовался соответствующим ТС с целью извлечения дополнительной не законной прибыли. Для того чтобы этого не произошло, в Уставе определены существенные условия договоров фрахтования, в число которых вошли и сведения о заказчике. Определено, что договор фрахтования должен заключаться с каждым заказчиком в письменной форме (в том числе в установленных случаях в форме заказа-наряда на предоставление ТС для перевозки пассажиров) и содержать все существенные условия. Если заказчиком является физическое лицо, эти сведения должны включать ФИО и паспортные данные заказчика. И как показала практика, необходимость предоставления упомянутых сведений сокращает спрос на такие, с позволения сказать, заказные перевозки.

Кроме того, Устав выделяет две разновидности заказных перевозок, а именно перевозки, осуществляемые в интересах определенного и неопределенного круга лиц. К первым относятся перевозки организованных групп людей (детей на летний отдых, сотрудников к месту работы или вахты и обратно, туристов на экскурсию). Устав содержит ссылку на то, что допуск таких лиц для посадки в транспортном средстве должен осуществляться в определенном порядке, установленном правилами перевозки пассажиров и багажа. По этому в ТС в этом случае будут допускаться лица, предъявившие документы, удостоверяющие право пользования предоставленным ТС (удостоверение личности, экскурсионная путевка, снимок и т. д.).

К перевозкам 2-го типа относятся мероприятия, организуемые крупными торговыми центрами и транспортными узлами для подвоза потенциальных покупателей. Подобные перевозки обычно осуществляются по расписанию и по обращению любого лица. В этом плане они мало чем отличаются от регулярных перевозок, что создает благоприятные условия для злоупотреблений. Для того чтобы предотвратить такие нарушения, в Устав включена норма, закрепляющая при осуществлении данных перевозок взимание платы с пассажиров. В итоге оплата стоимости пользования ТС должна в этом случае осуществляться исключительно заказчиком.

В Уставе оговорки порядок перевозки багажа и ручной клади. В действующих правилах перевозки пассажиров и багажа АТ слова «багаж» и «ручная

кладь» используются как синонимы. В такое время багаж (согласно Гражданскому кодексу РФ) в отличие от ручной клади — это вещи пассажира, которые он сдает перевозчику и за сохранность, которых перевозчик несет материальную ответственность. Поэтому в уставе появилось определение данных терминов, подчеркивающие имеющиеся юридическое различие. Уставом устанавливаются минимальные по количеству и габаритам нормы перевозки багажа и ручной клади. Вместе с тем Устав наделяет перевозчиков правом устанавливать нормы перевозки багажа, провоза ручной клади большого размера или в большем количестве, при условии что багаж будет перевозиться только в багажном отделении ТС или в отдельном багажном автомобиле или прицепе, а размещение ручной клади не будет препятствовать входу и выходу пассажира.

Устав определяет новый порядок перевозки детей, следующих совместно с пассажиром. Согласно с предыдущей редакцией Устава, пассажиру разрешалось провозить вместе с собой бесплатно в автобусах городских и пригородных маршрутов и в маршрутных таксомоторов одного ребенка в возрасте не старше 7 лет, а на междугородном маршруте — одного ребенка не старше 5 лет, если он не занимает отдельного места. Данные нормы определялись исходя из физиологических возможностей человека по перевозке, ребенка на коленях или на руках в течение всего времени поездки. Тем не менее, в законопроект Устава вошли несколько поправок. Одна из них связана с появлением в правилах дорожного движения п. 22.9, согласно которому перевозка детей до двенадцатилетнего возраста в транспортных средствах оборудованных ремнями безопасности должна осуществляться с использованием специальных детских удерживающих устройств, соответствующих весу и росту ребенка или иных средств, позволяющих пристегнуть ребенка с помощью ремней безопасности, и предусматривающих конструкций ТС. Но поскольку в данном пункте не конкретизируется тип ТС, то формально под эту норму попадают все ТС.

На основании чего в ст. 21 Устава появилась часть 2, согласно которой в случаях, если в установленном порядке запрещена перевозка детей без предоставления им отдельных мест для сидения, пассажир имеет право перевести с собой двух детей в возрасте не старше 12 лет с предоставлением им отдельных мест для сидения за плату, размер которой не может составлять более чем 50 % провозной платы. Принята так же поправка о снятии ограничения по количеству детей, которых можно перевозить бесплатно совместно с пассажиром в городском и пригородном сообщении без предоставления отдельных мест для сидения. В результате получилось, что те дети, которые не помещаются на руках и коленях у пассажира, бесплатно могут ехать только стоя.

Вместе с тем отдельные вопросы, связанные с перевозкой грузов, пассажиров и багажа, регулируются правилами перевозки грузов, пассажиров и багажа. В целом более эффективного управления автомобильными перевозками статус этих правил впервые за историю автомобилизации в России повышен до уровня постановлением Правительства РФ, тогда как на других видах транспорта аналогичные правила утверждаются Правительством транспорта РФ.

В данной работе рассматривается рост подвижного состава автомобилей, используемых в процессе жизнедеятельности людей.

И. П. Семенюк,
доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ЗАДАЧИ ПО ТРАНСПОРТНОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ НАСЕЛЕНИЯ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ АВТОМОБИЛЬНЫХ ЗАТОРОВ НА УЛИЦАХ ГОРОДСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ

В последние годы все чаще на различных уровнях властных структур и в повседневном обиходе слышится выражение «автомобилизация». Это слово означает рост количества подвижного состава автомобилей на определенных территориях и используемых в процессе жизнедеятельности людей.

По данным статистики, темпы автомобилизации Республики Коми за последние 50 лет составляли примерно 20—30 % прироста парка автомобилей за каждую пятилетку. Особо интенсивный рост был в периоде с 1975 по 1985 гг. За эти 10 лет численность парка увеличилась в 2,3 раза, в том числе увеличение грузовых автомобилей составило 1,21 раза, автобусов — в 1,33 раза, легковых — в 3,9 раза (табл. 1).

Таблица 1. Темпы прироста автопарка в Республике Коми, тыс. ед.

Период, начало — окончание		Количество ПС		Прирост	
		на начало периода	на окончание периода	%	физ. ед.
1960	1965	11,8	18,3	55	6,5
1965	1970	18,3	23,3	29	5,0
1970	1975	23,3	38,0	63	14,7
1975	1980	38,0	61,4	61	23,4
1980	1985	61,4	86,9	41	25,5
1985	1990	86,9	95,8	10	8,9
1990	1995	95,8	125,2	30	29,4
1995	2000	125,2	172,8	38	47,6
2000	2005	172,8	211,6	22	38,8
2005	2010	211,6	260,0	22	48,4

За последние 20 лет общая численность автомобилей в Республике Коми увеличилась в 2,7 раза.

За эти годы количество парка грузовых автомобилей увеличилось в 2,1 раза, а объем перевозки грузов снизился в 3,4 раза (табл. 2). Уровень деградации грузовых перевозок составляет $D = 2,1 \cdot 3,4 = 7,13$ раза. Это количествен-

ный показатель, а качественный, учитывая ликвидацию производственных мощностей по ТО и ремонту подвижного состава, можно только предполагать.

Таблица 2. Темпы прироста грузовых автомобилей, тыс. ед.

Период, начало — оконча- ние		Количество ПС		Прирост		Перевезено грузов, млн т
		на начало периода	на окончание периода	%	физ. ед.	
1960	1965	8,3	11,6	39	3,3	31,8
1965	1970	11,6	13,2	14	1,6	Нет свед.
1970	1975	13,2	16,5	25	3,3	65,9
1975	1980	16,5	19,4	17	2,9	Нет свед.
1980	1985	19,4	20,0	3	0,6	134,0
1985	1990	20,0	20,3	2	0,3	Нет свед.
1990	1995	20,3	20,5	1	0,2	151,8
1995	2000	20,5	37,5	86	17,0	Нет свед.
2000	2005	37,5	41,8	11	4,3	51,8
2005	2010	41,8	42,8	4	1,0	44,7

За 20 лет количество парка автобусов увеличилось в 1,53 раза, а объем перевозки пассажиров снизился в 3,33 раза (табл. 3). Уровень деградации автобусных перевозок составляет $D = 1,53 \cdot 3,33 = 5,1$ раза. Это количественный показатель, а качественный, учитывая ликвидацию производственных мощностей по ТО и ремонту подвижного состава, стремление владельцев к получению максимальных прибылей, можно только предполагать.

Таблица 3. Темпы прироста автобусов, тыс. ед.

Период, начало — оконча- ние		Количество ПС		Прирост		Перевезено пассажиров, млн чел.
		на начало периода	на окончание периода	%	физ. ед.	
1960	1965	0,7	1,2	71	0,5	35,9
1965	1970	1,2	1,9	58	0,7	Нет свед.
1970	1975	1,9	3,0	57	1,1	128,9
1975	1980	3,0	4,0	33	1,0	Нет свед.
1980	1985	4,0	4,7	18	0,7	253,8
1985	1990	4,7	5,1	8	0,4	Нет свед.
1990	1995	5,1	5,0	98	01	349,3
1995	2000	5,0	6,7	34	1,7	Нет свед.
2000	2005	6,7	7,0	4	0,3	227,9
2005	2010	7,0	7,2	3	0,2	104,9

В течение последних 20 лет темпы автомобилизации преподносятся официальной пропагандой как показатель роста уровня благосостояния населения, так как увеличение парка происходит в основном за счет приобретения легковых автомобилей для личного пользования (табл. 4).

К основным факторам, способствующим бурному росту уровня автомобилизации, следует отнести:

- естественное стремление человека к комфорту, и повышения скорости перемещения на территории обитания и за ее пределами;
- экспансивную политику производителей автомобилей и горюче-смазочных материалов, стремящихся к неуклонному росту прибылей, за счет сбыта производимой продукции.

Таблица 4. Темпы прироста легковых автомобилей, тыс. ед.

Период, начало — оконча- ние		Количество ПС		Прирост	
		на начало периода	на окончание периода	%	в физ. ед.
1960	1965	1,3	3,1	38	1,8
1965	1970	3,1	4,9	58	1,8
1970	1975	4,9	12,8	61	7,9
1975	1980	12,8	28,9	57	16,1
1980	1985	28,9	50,3	74	21,4
1985	1990	50,3	58,9	17	8,6
1990	1995	58,9	91,6	55	32,7
1995	2000	91,6	123,5	35	31,9
2000	2005	123,5	158,8	28	35,3
2005	2010	158,8	204,0	28	45,2

Не секрет, что первыми признаками очередного экономического кризиса считается снижение уровня продаж *автомобилей для личного пользования*, поэтому на государственном уровне:

- принимаются программы стимулирующие реализацию легковых автомобилей населению;
- проводится рекламный прессинг о престижности и массе удовольствия от обладания автомобилем по сравнению с **отвратительным качеством работы транспорта общего пользования**.

Все эти факторы понуждают обывателя приобретать автомобиль, топливо, помещение для хранения, платить за услуги ремонта, запасные части, шины и т. д. только из-за того чтобы нормально и вовремя приехать на работу и вернуться домой после работы.

А в результате:

- загромождение дворовых территорий и проезжей части улиц городов гигантскими скоплениями автотранспорта;
- катастрофическое количество ДТП (около 200 тыс./год) с человеческими жертвами, ежегодная численность погибших в результате эксплуатации автотранспорта составляет более 26 тыс. чел. за год, а число травмированных различной степени тяжести составляет 250—300 тыс. чел. по Российской Федерации, в том числе 120—160 человек погибает на дорогах Республики Коми и около 2000 человек получают травмы различной тяжести, и это на территории, где плотность населения составляет менее 2 чел./км²;
- вместо ускорения перемещения людей и продвижения грузов наблюдаются многочасовые простои в автомобильных заторах. Количество автомоби-

лей растет и в недалеком будущем прогнозируется транспортный коллапс даже в таких небольших городских поселениях, как Сыктывкар;

- в структуре автомобильного парка республики легковые автомобили составляют 76,2 %, грузовые — 16,5 %, автобусы — 2,8 %;
- если снижение объемов перевозки грузов обусловлено спадом общественного производства, то снижение количества пассажиров общественного транспорта происходит за счет увеличения количества легковых автомобилей;
- один пассажир автобуса на стоянке занимает 0,56 м², а при движении автобуса — 1,3 м² площади дорожного полотна, пассажир легкового автомобиля соответственно 31 и 125 м².

Если перевозка пассажира легковым автомобилем требует увеличения дорожных площадей в 50—100 раз по сравнению с автобусными перевозками, то для снижения интенсивности движения легковых автомобилей следует ***организовать работу общественного транспорта таким образом, чтобы использование общественного транспорта в городских условиях было предпочтительнее и престижнее использования личного или служебного автомобиля.***

В конечном счете стихийная автомобилизация вместо улучшения качества жизни:

- резко ухудшает среду обитания городского населения;
- сводит к нулю усилия экстренных служб (скорой помощи, пожарной, полиции и т. д.);
- требует гигантских площадей для парковки (3—4 места на один автомобиль);
- срывает работу общественного транспорта;
- лишает жизни десятки тысяч ни в чем неповинных людей и сотни тысяч калечит ежегодно;
- перемалывает гигантские средства на производство подвижного состава, запасные части, ремонт, техническое обслуживание, строительство все новых дорог и гаражей;
- заполнила автомобилями дворовые территории, детские площадки, скверы и газоны, проезжие части улиц, дворовые футбольные и хоккейные площадки.

Мировым опытом доказано, что запретами, расширением улиц, дорог, увеличения площадей парковок проблему не решить. Решение содержится в альтернативных предложениях средств для передвижения людей в городских условиях. Единственной альтернативой легковому автомобилю может быть более качественное развитие транспорта общего пользования, только транспорта не для бедных и убогих, а такого, чтобы его услугами пользовались с удовольствием джентльмены во фраках и дамы в вечерних платьях.

А для этого необходимо:

1. Обустроить трассы для транспорта общего пользования (автобусов, скорой помощи и пожарных машин) за счет выделения обособленных полос движения защищенных инженерными сооружениями.

2. Обустроить места ожидания общественного транспорта павильонами с навесами над местами посадки пассажиров, освещением, отоплением, санузла-

ми, водоснабжением и канализацией, VIP-залами, местами для отдыха больных, пожилых людей и инвалидов. Площадки посадки и высадки пассажиров выполнить в виде перронов на уровне пола транспортного средства для беспрепятственного прохода или проезда людей с ограниченными возможностями, инвалидов колясочников и детей в колясках.

3. Подвижной состав городского общественного транспорта должен быть однотипный, оснащен устройствами ограничения количества человек, ограничения скорости, климат-контроля, информационными системами.

4. Учитывая социальные различия общества, следует воспользоваться опытом других видов транспорта, т. е. разделить подвижной состав ГПТ на три салона: первый — повышенной комфортности для VIP-пассажиров с оплатой по стоимости предоставленного комфорта, второй — экономкласса, по стоимости проезда в автобусе, третий — для льготного проезда, бесплатный для всех льготников и других видов пролетариата.

5. Обеспечить бесперебойную работу общественного транспорта с интервалом движения от 2 до 7 мин (от «удобный» до «приемлемый») в обозначенном периоде работы ГПТ.

Предлагаемая перестройка работы ГПТ потребует больших затрат на изменение конструкции подвижного состава, на перепланировку городских улиц, на организацию движения и обслуживание пассажиров. Но в первую очередь необходимо переориентировать общественное мнение в том, что главными задачами государства являются не наращивание числа миллиардеров и бомжей, а последовательное улучшение среды обитания и качества жизни всего населения. И начинать эту работу следует от обустройства пешеходных тротуаров, организации работы дворников, строительства обособленных трасс движения общественного транспорта, остановочных пунктов, создания нового типа подвижного состава. В конечном счете качественной работой общественного транспорта, запрещением хранения подвижного состава в общественных местах и на проезжей части улиц можно вытеснить личный автомобиль за пределы городских поселений и создать благоприятную среду обитания в городских поселениях и мегаполисах.

В статье рассмотрена структура станций технического обслуживания. Показаны основные проблемы развития автосервиса. Обоснована необходимость всесторонней оценке предприятий автосервиса, для повышения уровня обслуживания клиентов и получения прибыли предприятиями.

В. И. Чудов,

кандидат технических наук, профессор
(Сыктывкарский лесной институт);

Р. В. Абаимов,

кандидат технических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

КАК ОЦЕНИТЬ АВТОСЕРВИС?

Автосервис как сфера услуг самым непосредственным образом ориентирован на удовлетворение спроса физических и юридических лиц, подтверждая известный тезис о том, что спрос рождает предложение. Владелец транспортного средства заинтересован в быстром и качественном техническом обслуживании или ремонте. Также немаловажную роль играет и стоимость обслуживания и ремонта. Все современные автомобили стали настолько сложными, что их обслуживание без использования современного оборудования и квалифицированных кадров становится не возможным. Данную возможность предоставляет автосервис.

Обслуживание автомобилей проводят двумя способами:

- 1) на станциях технического обслуживания (СТО) общего пользования;
- 2) на специализированных (дилерских) станциях технического обслуживания.

На станциях технического обслуживания общего пользования может проводиться весь комплекс работ по ТО, текущему и капитальному ремонту, диагностированию всех продаваемых марок в России. На специализированных (дилерских) станциях технического обслуживания может проводиться весь комплекс гарантийных и после гарантийных работ по ТО, диагностированию, текущему и капитальному ремонту только конкретной марки автомобиля, что наиболее предпочтительно.

Российский потребитель стал уделять больше внимания качеству услуг, предоставляемых СТО автомобилей. В то же время многие отечественные предприятия технического сервиса не имеют полного представления о том, что такое современный автосервисный бизнес. На сегодняшний день российский рынок технического сервиса является дефицитным: предложение отстает от спроса. Как следствие, у станций техобслуживания уменьшаются темпы развития. Определяющим для развития автосервиса является парк автомобилей, а также тенденции его прироста.

Основными проблемами развития автосервиса являются:

- 1) недостаток высококвалифицированных кадров;

- 2) недостаток производственных площадей;
- 3) высокая стоимость оборудования.

Подбор профессиональных кадров — одна из главных проблем на рынке автосервиса. Рынок постепенно приводит автосервисы к новым стандартам. Происходит увеличение количества поступающих на автосервис автомобилей. Работа персонала напоминает конвейер: подъехала машина — починил, тут же загоняют вторую. Не все выдерживают такой темп работы. Сегодняшний социальный состав людей, приходящих на работу в автосервисе, представляет две крайности: одна группа — пожилые люди, пришедшие с закрытых автотранспортных предприятий, другая — зеленая молодежь. Также не все механики могут разобраться в устройстве современного автомобиля. Сегодня практически невозможно найти универсальных специалистов, способных читать техническую литературу и обращаться с современным оборудованием. К тому же такую литературу поставляют только официальным дилерам. Вот и приходится на СТО общего пользования разбираться в устройстве самостоятельно, что занимает очень много времени.

Во многих регионах страны недостаточно строятся площади «с нуля» для автосервиса, и в основном автосервис размещается в помещениях, где раньше располагались какие-то производственные помещения, стоянки, склады. А все имеющиеся здания находятся в плохом состоянии или аварийном с большим износом коммуникаций. Переоборудование этих зданий требуют больших вложений. Тут появляются другие проблемы: получение разрешения местных органов самоуправления и контролирующих органов.

Открытие автосервиса требует очень серьезных финансовых вложений. Чтобы открыть автосервис среднего класса необходимо вложить в него как минимум 400—450 тыс. руб. на 100 м². Если вы хотите, чтобы автосервис хоть чуть-чуть приблизился к европейскому уровню, придется продолжить вложения. Стоимость специализированного участка (кузовного, окрасочного, углубленного диагностирования, уборочно-моечных работ и т. д.), укомплектованного по полной программе — с использованием оснастки ведущих отечественных и зарубежных производителей — может достигать 1 500 000 руб.

Открытие дилерских СТО в городах районного значения (кроме Московской области) не является целесообразным. Маленький парк иностранных автомобилей не будет создавать того спроса на услуги, чтобы можно было окупить затраты на открытие дилерских СТО. Также новые автомобили иностранного производства обслуживаются у дилеров только первые 3—5 лет. Затем большинство автомобилей переводится на универсальное техобслуживание из-за высокой стоимости услуг.

В городах России, по некоторым оценкам специалистов, существует около 30 000 различных автосервисов. Возникает вопрос — как оценить их качество работы?

В общей форме модель прогнозирования спроса на услуги автосервиса, со стороны предприятия, может быть представлена следующим образом [1]:

$$\begin{aligned}
N_a(t) &= f_1[N_a(t-1), M(t), \Xi(t), И(t), K_u(t-\tau), p(t), d(t), S_\theta(t-1)] \\
S_b(t) &= f_2[S_\theta(t-1), K_u(t-\tau)] \\
S_\theta(t) &= f_3[S_b(t-1), K_u(t-\tau)] \\
K_u(t) &= f_4[K_u(t-1), M_{ac}(t), N_a(t), S_b(t), S_\theta(t)] \\
D(t) &= f_5[N_a(t), S_b(t), C(t), d(t), K_u(t)]
\end{aligned}$$

где $N_a(t)$ — численность парка автомобилей в году t ; $M(t)$ — суммарная мощность отечественных автомобилестроительных заводов; $M_{ac}(t)$ — суммарная мощность автосервиса; $\Xi(t)$ — экспорт автомобилей; $И(t)$ — импорт автомобилей; $K_u(t)$ — средний уровень качества обслуживания; τ — лаг инерции по принятию решений на рынке продаж автомобилей; $p(t)$ — цены на автомобили; $d(t)$ — доходы по группам населения; $S_\theta(t)$ — возрастная структура парка автомобилей; $S_b(t)$ — видовая структура парка автомобилей; $D(t)$ — спрос на автосервисные услуги; $C(t)$ — цены на автосервисные услуги.

Рассмотренная ранее схема свидетельствует о роли категории качества обслуживания в формировании спроса потребителей. Одним из основных показателей качества работы предприятия является уровень удовлетворения потребительского спроса на рассматриваемые услуги $q_i(t)$.

$$q_i(t) = t_i(t) \cdot h_i(t) \cdot C_i(t) \cdot P_i(t) \cdot G_i(t), \quad (1)$$

Показатель $q_i(t)$ складывается из следующих характеристик.

1) Относительное время удовлетворения заявок $t_i(t)$:

$$t_i(t) = \frac{t_{i\phi}(t)}{t_{in}(t)}, \quad (2)$$

где $t_{i\phi}(t)$, $t_{in}(t)$ — фактическое и нормативное время выполнения заявки соответственно на i -й вид услуг.

2) Относительная частота заявок $h_i(t)$:

$$h_i(t) = \frac{h_{i\phi}(t)}{h_{in}(t)}, \quad (3)$$

где $h_{i\phi}(t)$ и $h_{in}(t)$ — фактическое число поступивших на i -й вид услуг заявок и по нормативу в течение одного условного периода времени.

3) Относительная стоимость фактически выполненных работ по i -му виду услуг к стоимости всех заявок за период $C_i(t)$:

$$C_i(t) = \frac{C_{i\phi}(t)}{C_{i3}(t)}, \quad (4)$$

где $C_{i\phi}(t)$ и $C_{i3}(t)$ — стоимость фактически выполненных работ и всех заявок по i -му виду услуг за период t .

4) Относительная безотказность выполнения заявок $P_i(t)$:

$$P_i(t) = \frac{p_i(t)}{h_{i\phi}(t)}, \quad (5)$$

где $p_i(t)$ — число выполненных заявок из числа поступивших заявок $h_{i\phi}(t)$ за период t .

5) Относительное соответствие принятым стандартам оказания услуг $G_i(t)$:

$$G_i(t) = \frac{g_i(t)}{h_{i\phi}(t)}, \quad (6)$$

где $g_i(t)$ — число заявок, выполненных с полным соблюдением требований по всем количественным и качественным параметрам за рассматриваемый период времени в общем числе заявок за тот же период $h_{i\phi}(t)$.

При достижении показателей (2)—(6) единичного значения предприятие представляет собой идеально функционирующую систему «предприятие-потребитель» (по критерию качества выполнения i -й услуги).

В связи с указанной особенностью можно ввести комплексные показатели качества выполнения i -й услуги $q_i(t)$ и качества выполнения всех услуг $q_{\Sigma}(t)$ следующим образом:

$$q_{\Sigma}(t) = \prod_{i=1}^n q_i(t). \quad (7)$$

Чем ближе значения показателей (1) и (7) к единице, тем лучше работает предприятие с клиентом, тем более полно удовлетворяются его потребности, что и обуславливает рост клиентской базы и повышение спроса на его услуги.

Другими факторами, оценивающими качества работы предприятия, является:

- 1) соотношение «цена — качество»;
- 2) комплектность оказания услуг (возможность получения целого пакета услуг);
- 3) удобство самого процесса получения услуги (комфорт, минимальное время ожидания и т. д.).

Описание их влияния на показатель качества по i -му виду услуг может быть осуществлен следующим образом:

$$Q_i(t) = q_i(t) \cdot k_i(t) \cdot \left(\frac{\bar{c}_i(t)}{c_i(t)} \right), \quad (8)$$

где $\bar{c}_i(t)$ — средняя рыночная цена на i -ю услугу в период t ; $c_i(t)$ — цена предприятия на i -ю услугу в тот же период; $k_i(t)$ — коэффициент полноты оказания услуг в период t .

Здесь коэффициент комплектности определяется следующим образом:

$$k_i(t) = \frac{k_{i\phi}(t)}{k_{i\psi}(t)}, \quad (9)$$

где $k_{i\phi}(t)$ — число комплектов услуг, при выполнении операций по ТО и ремонту, имеющихся в распоряжении предприятия; $k_{i\psi}(t)$ — общее число возможных комплектов, на которые может возникнуть спрос покупателя.

Качество предоставления комплекса услуг, предоставляемых предприятием, рассчитывается:

$$Q_{\Sigma}(t) = \prod_{i=1}^n Q_i(t). \quad (10)$$

Подсистема качественных показателей может быть представлена схемой (см. рисунок).



Индикаторы качества для оценки услуг автосервиса

Библиографический список

1. Егорова, Н. Е. Автосервис. Модели и методы прогнозирования деятельности [Текст] / Н. Е. Егорова, А. С. Мудунов. — М. : Экзамен, 2002. — С. 135—136.

В работе рассматриваются вопросы исторического развития лесной промышленности Коми края XIX в. Показаны состояние лесов и зарождение лесоразработок, положение лесных рабочих, дан анализ развития лесозаготовительной промышленности, появления первых лесопромышленных компаний и акционерских обществ.

В. И. Чупров,
доктор исторических наук, профессор
(Сыктывкарский лесной институт)

РАЗВИТИЕ ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КОМИ КРАЯ В XIX ВЕКЕ

Лесная промышленность Коми края начала развиваться более динамично после 1820 г., когда право на выработку строевого леса получили частные предприниматели. С этого времени рубка и продажа леса за границу через Архангельск получили более регулярный характер. В 1830—1831 гг. произошли довольно крупные вырубki леса, в основном лиственницы, для Адмиралтейства и Архангельского порта.

Во второй четверти XIX в. лесозаготовки постепенно становились одним из важнейших элементов экономики края. Основным районом заготовки строевого леса был Яренский уезд. Здесь в 1808 г. рубили лес для Адмиралтейства 60 крестьян Косланского селения, в 1815 г. — 47 человек из Турьинского селения. В 40-х годах XIX в. на лесозаготовках работали жители Межога, Арабача, Жешарта и Палевиц. В Усть-Сысольском уезде крупные лесозаготовки начались лишь с 50-х годов XIX в. Однако лесопорубочный промысел в небольших размерах был и раньше. Во всяком случае, в 1830 г. для сольвычегодских купцов древесину заготавливали крестьяне Лоемского и Спаспорубского селений. В 40—50-х годах жители Объячевской волости занимались заготовкой «по подрядам разным купцам для заморского отпуска лесу, пилкой и возкой» [1, с. 331].

Более заметное влияние на экономическую жизнь Коми края во второй половине XIX века оказывало развитие лесной промышленности. Развернувшиеся в крае лесозаготовки вовлекали в сферу своего действия тысячи крестьянских хозяйств. Коми край втягивался в сферу действия лесопромышленного капитала. Главное место в лесозаготовках занимала сосна, на долю которой приходилось 90 % общей заготовки. Лесозаготовки являлись основным источником лесного дохода казны. Основная масса заготовленного леса сплавлялась по рекам Вычегде, Сыsole, Мезени, Выми, Лузе и их притокам и доставлялась на лесопильные заводы Архангельской губернии. Своих лесопильных заводов в Коми крае в XIX в. не было.

В 1862 г. через Архангельскую лесную заставу из Яренского и Усть-Сысольского уездов было приплавлено сосновых бревен: Беломорской компании — 33 530, Мейеру — 11 000, купцу Шольцу — 17 648, купцу Браванову — 1 466 [2]. Начавшиеся заготовки леса увеличивались из года в год. В 1863 г. по отчетам лесных в крае было заготовлено 189 935 бревен [3]. Основная масса за-

готовленного леса отправлялась за границу. Производились порубки леса и для внутреннего потребления. Однако в силу сложившихся исторических и экономических условий северные районы, в том числе и Коми край, снабжали лесом прежде всего внешний рынок.

В 1862 г. образцы печорского леса (лиственница) экспонировались на второй всемирной выставке в Лондоне. Лес получил высокую оценку за мелко-слойность и твердость и был использован лондонским адмиралтейством на палубы канонерских лодок и больших кораблей. Только в 1865—66 гг. в Англию и Голландию с Печоры отправили 16 кораблей с лесом [4, с. 36]. Предпринимались попытки отправить печорский лес к русским портам на Черное море. Но успешной оказалась лишь доставка леса в Кронштадт.

Начавшаяся значительная вырубка лесов в Печорском уезде и невозможность сплавливать лес по р. Печоре и морем до Архангельска поставила перед промышленниками задачу строительства лесопильных заводов на месте. Как уже отмечалось, лесопильных заводов как на Печоре, так и в Коми крае построено не было. Только в начале XX века в устье р. Печоры начал действовать лесопильный завод «Стелла Поларе» («Полярная звезда»).

В 70-е годы XIX в. количество заготавливаемых материалов значительно увеличивается. В 1874 г. в лесничествах Усть-Сысольского и Яренского уездов было заготовлено: для заграничного отпуска — 129 127 бревен, для судостроения — 55 883 бревна и 2 000 жердей, для сплава в низовье Волги, Пермскую губернию и для Кронштадтского порта — 2 7425 бревен [5, с. 20]. К концу XIX — началу XX в. лесная промышленность достигла довольно высокого уровня. В 1901 г. в Печорском уезде было заготовлено 55 371, в Усть-Сысольском — 321 331, в Яренском уезде — 185 349 бревен. Всего в этом году было заготовлено 562 051 бревен [6].

Итак, во второй половине XIX в. началась активная эксплуатация лесов Коми края, которая возросла в начале XX в. Государство стремилось увеличить доход от эксплуатации лесных богатств, детально регламентировав условия заготовки леса. Основная масса лесных богатств края использовалась как сырье и вывозилась из Коми края. Существенную роль в развитии лесозаготовительной промышленности Коми края во второй половине XIX в. играли архангельские лесозаводчики, иностранные предприниматели, коми, вятские, чердынские купцы и зажиточные крестьяне. Они, как правило, учитывая трудности заготовки леса, стремились к созданию различного рода объединений. Ведущими формами капиталистических объединений в лесной промышленности были торговые дома, акционерные общества и паевые товарищества.

В Коми крае торговые дома начали действовать в 70—80-е годы XIX в. К концу XIX в. на территории Коми края заготавливали лес десять торговых домов, которые по характеру своему были торгово-промышленными. Возросший объем лесозаготовок и концентрация производства и капитала вызвали образование акционерных компаний, более развитой формы организации капиталистических объединений. Возникали эти компании на основе преобразования ранее существующих торговых домов. Так образовались товарищество Беломорских лесопильных заводов под фирмой «Н. Русанов сын», Мезенское лесопромышленное общество «А. Ружников», северное лесопромышленное товарищество

«Сурков и Шергольд», «Амосов, Гернет и К^о». Несколько акционерных обществ, осуществляющих лесозаготовки в Коми крае, возникли за границей. В конце XIX в. в Швеции образовались акционерное лесопромышленное общество «Печора» и «Акционерная компания для эксплуатации лесов на Севере России», а в Голландии общество «Альциус и К^о преемники» [7, с. 24—26].

Заготовкой леса в Коми крае, кроме крупных компаний, занимались и мелкие лесопромышленники, среди которых были и местные купцы: Забоев, Оплеснин, Кузьбожев, Шахов, Королев и другие. Сначала они были подрядчиками у крупных лесопромышленников, а затем, нажив определенный капитал на подрядах стали самостоятельными промышленниками. В 1891 г. Забоев заготовил для сплава к Архангельску 5 394 бревна [8]. Однако по сравнению с товариществами и иностранцами, это количество заготовленных бревен было незначительным. Так, только К. Стюарт, английский подданный, в этом же году заготовил в Усть-Сысольском уезде 108 тыс. бревен [9]. Наглядную картину заготовки леса только по одному лесничеству (а их в Коми крае было восемь) дает таблица [10].

Сведения о лесопромышленниках, вырубивших лес в казенных дачах с коммерческой целью со сплавом к Архангельску по Вычегодскому лесничеству 1898—1899 гг.

Наименование фирм и отдельных лесопромышленников	Доверенный	Местожительство	Количество бревен	
Амосов, Гернет и К ^о	Пец	г. Усть-Сысольск	Сосновых	16 000
			Еловых	7 180
Эдес Фонтейнес	В. Ф. Никитин	с. Усть-Кулом	Сосновых	9 340
			Еловых	3 640
Сурков и Шергольд	В. М. Минин	с. Усть-Кулом	Сосновых	13 322
Ульсен, Стампе и К ^о	В. И. Коптяков	г. Усть-Сысольск	Сосновых	13 764
			Еловых	1 505
Шольц	Н. Ф. Горяев	с. Мордино	Сосновых	6 606
Русанов, сын	Н. Д. Букин	г. Усть-Сысольск	Сосновых фаутных*	1 799
К. Стюарт	А. М. Зашихин	с. Мордино	Сосновых	2 080
			Сосновых фаутных	4 735
Братья Вальневы	А. А. Прокопьев	с. Керчомья	Сосновых	11 118
			Еловых	2 231
Купец А. М. Забоев	Ульяновский	г. Усть-Сысольск	Сосновых	1 318
ВСЕГО			Сосновых	73 448
			Еловых	14 556
			Сосновых фаутных	6 534

* Фаутные — бревна с определенными пороками.

Таблица показывает, что основными разработчиками лесных богатств Коми края в XIX в. являлись торговые дома и акционерные компании, которые стремились вывезти лес кругляком к своим лесопильным заводам и получить большие прибыли. О развитии инфраструктуры непосредственно в Коми крае капиталисты, а тем более иностранные лесопромышленники, не думали, у местных же купцов-лесопромышленников своих капиталов для строительства ле-

сопильных заводов в крае не хватало. В связи с этим Коми край до 1917 г. оставался районом, поставляющим сырье для промышленных объектов Европейского Севера и за границу.

Основной контингент лесных рабочих составляли крестьяне. Работали они по найму, на лесоразработках господствовала подрядно-договорная система организации заготовок и оплаты труда, которая гарантировала высокие прибыли лесопромышленникам и низкие заработки рабочим. К концу XIX в. в лесозаготовках ежегодно принимало участие около 6 000 человек [11]. Все работы в лесу и на сплаве выполнялись вручную. Главной подмогой крестьянину была его лошадь. Труд крестьянина в лесу был страшно тяжел. Рубка леса производилась, как правило, зимой, вдалеке от дома в стужу, мороз. И, несмотря на небольшой заработок, крестьяне шли в лес, потому что работа давала реальные деньги. Между лесопромышленником и его доверенными и крестьянином существовала подрядно-договорная система найма. Заработная плата, как правило, устанавливалась лесопромышленником и была небольшой. Так, в Вымском лесничестве к концу XIX в. средний заработок рабочих составил при рубке леса 50 коп., сплаве — 80 коп. Положение крестьян усугублялось тем, что новые производственные отношения были опутаны натуральной оплатой труда, кабальными условиями контрактов. Жизнь и труд рабочих в лесу вследствие антисанитарных условий сопровождалась травмами и болезнями. О какой-либо медицинской помощи говорить не приходилось. Естественно, тяжелые условия труда и быта, низкая оплата труда, отсутствие льгот для получения лесных материалов из казенно-крестьянских дач вызывали недовольство лесных рабочих.

Таким образом, основную рабочую силу на лесоразработках составляли крестьяне, и количество их постоянно росло. Развитие лесной промышленности в Коми крае вносило заметное влияние на социально-экономическую жизнь этого региона и начинало занимать ведущие позиции.

Библиографический список

1. История Коми с древнейших времен до конца XX века [Текст]. — Сыктывкар, 2004. — Т. 1. — 559 с.
2. Государственный архив Архангельской области, ф. 200, оп. 4, д. 21, л. 76—99.
3. Государственный архив Вологодской губернии, ф. 276, оп. 1, д. 2126, л. 51; Национальный архив Республики Коми (далее НАРК), ф. 115, оп. 6, д. 190, л. 133.
4. Чупров, В. И. Усть-Цильма — край Печорский [Текст] / В. И. Чупров, А. Ф. Сметанин, А. А. Попов. — Сыктывкар, 1991. — 175 с.
5. Заборцева, Л. П. Лесной комплекс Республики Коми: история и современность [Текст] / Л. П. Заборцева, В. И. Чупров. — Сыктывкар, 2005. — 127 с.
6. Научный архив Коми научного центра УрО РАН (далее НА КНЦ УрО РАН), ф. 1, оп. 12, д. 58, л. 183.
7. Заборцева, Л. П. Лесной комплекс Республики Коми: история и современность [Текст] / Л. П. Заборцева, В. И. Чупров. — Сыктывкар, 2005. — 127 с.
8. НАРК, ф. 155, оп. 1, д. 121, лл. 19—26.
9. Там же, лл. 29—112.
10. Там же, ф. 155, оп. 1, д. 100, л. 81—82.
11. НА КНЦ УрО РАН, ф. 1, оп. 12, д. 55, л. 338.

В статье описаны основные структурные схемы передачи данных в современных лесозаготовительных машинах.

А. Н. Юшков,
кандидат технических наук
(Сыктывкарский лесной институт);
А. Г. Красильников,
специалист
(ООО НПП «Леспромсервис», г. Сыктывкар)

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБМЕНА ДАННЫМИ В УПРАВЛЕНИИ ЛЕСНЫХ МАШИН

Применяемая на зарубежных лесозаготовительных машинах система передачи данных позволяет объединить в локальную сеть электронные модули, блоки управления или сложные датчики [1].

Применение системы передачи данных дает следующие преимущества.

- Обмен данными между блоками управления производится на унифицированной базе.
- Шина служит магистралью для передачи данных.
- Упрощается подключение дополнительного оборудования.
- Шина данных является открытой системой, к которой могут быть подключены как медные провода, так и стекловолоконные проводники.
- Можно проводить одновременную диагностику нескольких модулей и блоков управления, входящих в систему.

Рассмотрим системы передачи данных системы управления на примере лесозаготовительных машин Ponsse [2]. В структурную схему электронной системы OptiControl управления машиной Ponsse входят шина ARCNET, используемая для обмена данными между модулями электронного управления гидроприводом машины и параллельно система CAN, для управления дизельным двигателем (рис. 1).

Сравнительные параметры работы ArcNet: максимальная длина (L), количество узлов ($nodes$) в сети (n), напряжение в линиях (U).

DC ArcNet (EIA-485): $L = 274$ м (900 feet), $n = 17$ узлов, $U = 13 \div 15$ V (± 7 V).

С 2004 г. AC ArcNet (EIA-485): $L = 213$ м (700 feet), $n = 13$ узлов, $U = 1 \div 5$ V ($\pm 2,5$ V). Скорость 2,5 Мбит/с.

Схема соединения узлов посредством ArcNet показана на рис. 2.

Общая схема электронной системы OptiControl управления машиной Ponsse представлена на рис. 3.

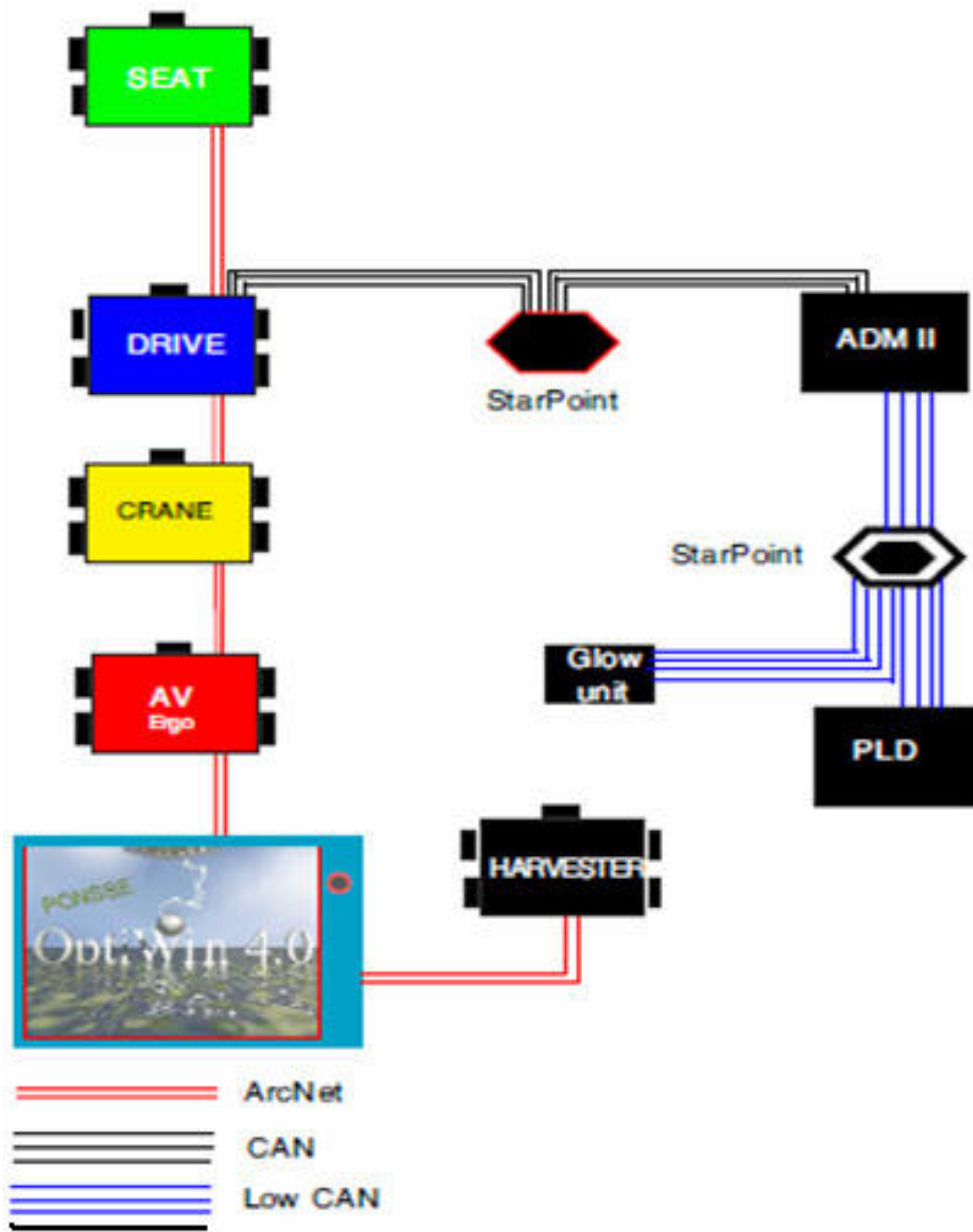


Рис. 1. Структурная схема электронной системы OptiControl управления машиной Ponsse

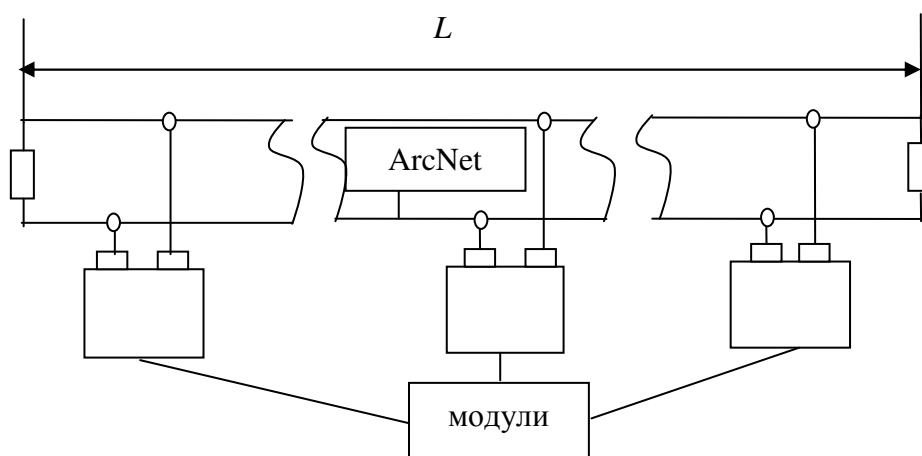


Рис. 2. Схема соединения узлов посредством ArcNet

Шина передачи данных ARCNET (ARCNET network, harvesters)

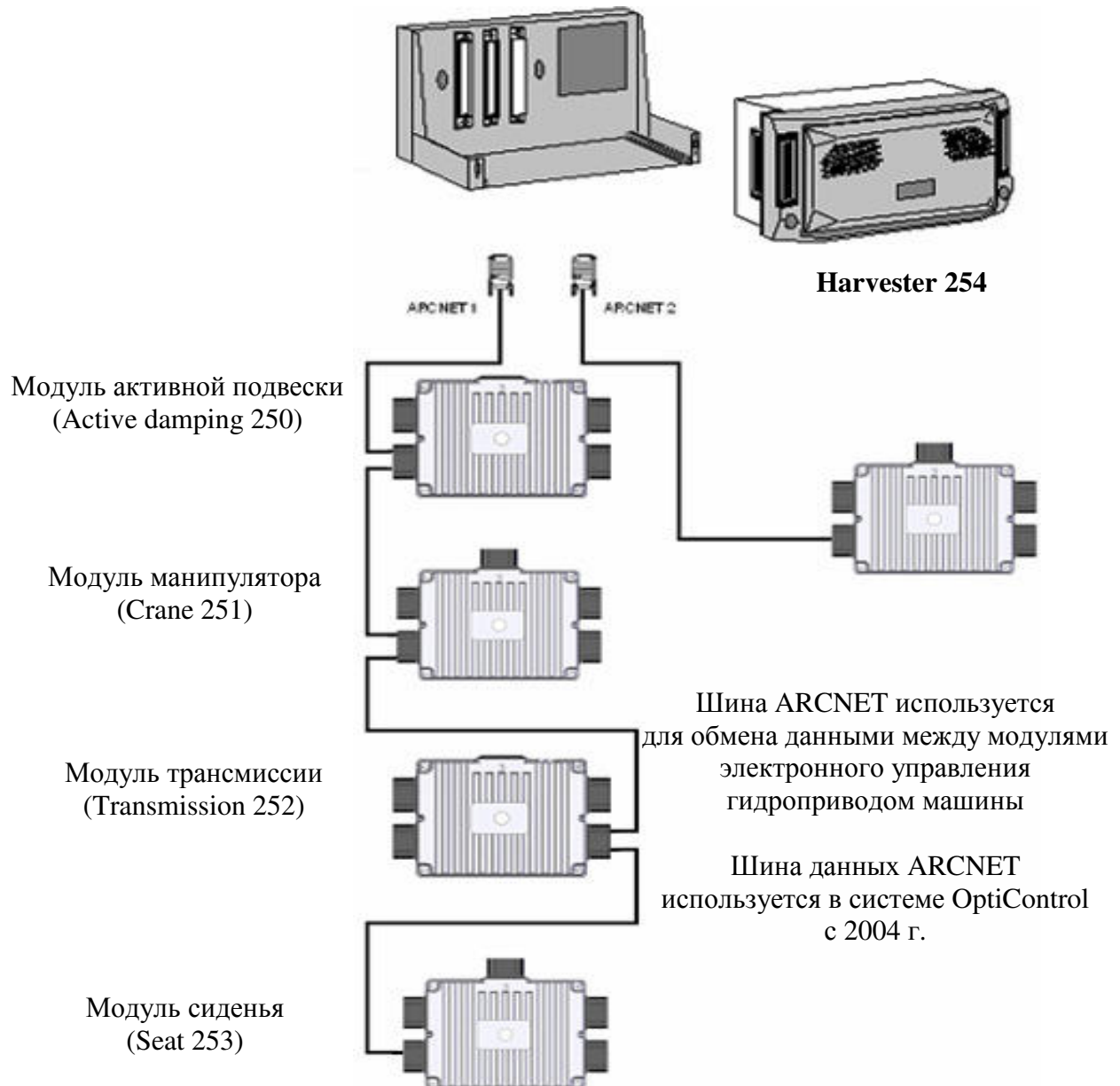


Рис. 3. Общая схема электронной системы OptiControl управления машиной Ponsse

Для управления силовым агрегатом лесозаготовительной машины и взаимосвязи между модулями также используются шины передачи данных CAN (рис. 4). Сигналы передаются шиной CAN в цифровом виде. Ввиду различных требований к тактовой частоте и к объему передаваемой информации систему CAN делят на две отдельные системы:

- с шиной CAN силового агрегата (High-Speed), передача данных через которую производится со скоростью 500 кбит/с, практически обеспечивающей работу системы в реальном времени;
- с шиной CAN информационно-командной системы (Low-Speed), передача данных через которую производится со скоростью 100 кбит/с, соответствующей относительно невысоким требованиям.

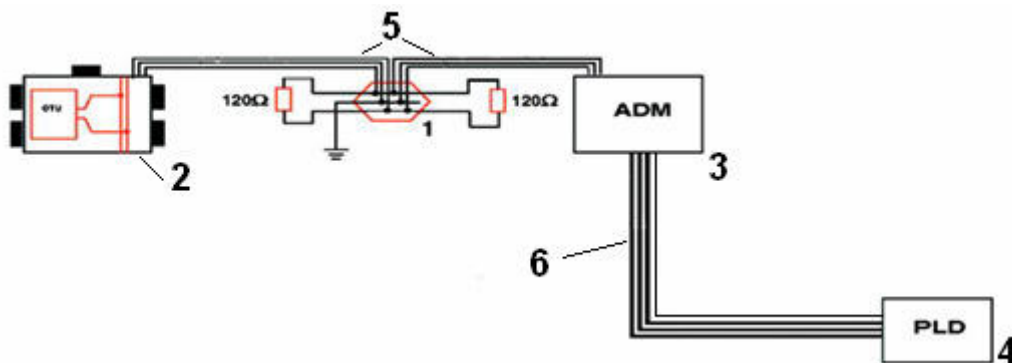


Рис. 4. Схема системы управления двигателем в машине Ponsse:

- 1 — разветлительно-согласующее устройство (Starpoint); 2 — модуль трансмиссии;
 3 — кабинный модуль системы управления двигателем; 4 — модуль системы управления двигателем PLD; 5 — шина High-Speed CAN силового агрегата;
 6 — шина Low-Speed CAN силового агрегата

В статье рассмотрена схема построения системы передачи данных на лесозаготовительной технике Ponsse. Показаны важнейшие свойства системы:

- обеспечение максимальной надежности: внутренние и наружные помехи должны быть обязательно распознаны;
- высокая живучесть: при выходе из строя одного из блоков управления, система должна продолжать функционировать, обеспечивая обмен данными между ее работоспособными компонентами;
- высокая плотность потока данных: все блоки управления должны в каждый момент времени располагать одинаковой информацией и получать одинаковые данные; при повреждении системы все блоки управления должны получать информацию о ее неисправности;
- высокая скорость передачи данных: обмен данными между подключенными к сети компонентами должен производиться возможно быстрее, чтобы обеспечить требования передачи в реальном времени.

Библиографический список

1. Данов Б. А. Электронные системы управления иностранных автомобилей [Текст] / Б. А. Данов. — М. : Горячая линия — Телеком, 2004. — 224 с.
2. Руководство по эксплуатации и сервисному обслуживанию машин Понссе [Текст]. — Ponsse plc, 2009. — 244 с.

Секция «Биологическое разнообразие растительного и животного мира лесов Республики Коми»

УДК 628.316 (470.13)

Представлены результаты НИР за 2011 г. по методам очистки сточных вод аэропорта г. Сыктывкара (Республика Коми) от нефтепродуктов и доведения их концентрации до 0,2 мг/дм³.

Г. Г. Романов,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД АЭРОПОРТА «СЫКТЫВКАР» ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ ДО ЭКОЛОГИЧЕСКИ ПРИЕМЛЕМОГО УРОВНЯ

Известно, аэропорт города Сыктывкара в настоящее время находится в черте города и не имеет санитарно-защитной зоны. Отсюда закономерны ужесточение требований природоохранных органов к качеству сбрасываемых сточных вод аэропорта, в частности, к концентрации в них нефтепродуктов. На сегодняшний день содержание нефтепродуктов в сбрасываемых водах не должно превышать 0,2 мг/дм³. Данный показатель качества воды на старых очистных сооружениях без научного сопровождения достичь невозможно. Этим определяется актуальность и практическая значимость темы исследований, заказанной ГУП РК «Комиавиатранс» Сыктывкарскому лесному институту на период июль — август 2012 г.

Цель работы — разработка практических рекомендаций по достижению содержания нефтепродуктов сточных водах аэропорта «Сыктывкар» до 0,2 мг/м³.

Характеристика объектов, объемы и методы работы

Очистное сооружение аэропорта Сыктывкар расположено в м. Давпон и представляет собой два танка размером 5 × 8 м, глубиной около 4 м, соединенных друг с другом перепускной трубой. Каждый танк бетонными перегородками разделен на отсеки, расположенные перпендикулярно току воды. Загрязненная вода самотеком поступает в первый танк, накапливается в первом его отсеке и затем через систему перегородок и перепускную трубу поступает во второй танк. Очистка воды от тяжелых фракций нефтепродуктов происходит за счет переливов воды через перегородки, а легкие фракции сорбируются на выходе из второго танка в двух последовательно расположенных перегородках из мха, толщиной около 0,6 м. Пройдя через мох очищенная вода сбрасывается через выводную трубу в протекающий рядом с территорией очистных сооружений ручей.

За период работ на объектах, указанных в договоре, работы были проведены в два этапа — подготовительный и основной.

Подготовительный этап включал в себя закупку необходимых для проведения работ материалов (бактериальный препарат, минеральные удобрения, сорбенты и др.) и стимуляцию естественной углеводородокисляющей микрофлоры, обитающей в воде очистного сооружения.

Поскольку активность бактериального препарата в значительной мере зависит от температурных условий, в процессе работы отслеживалась температура воздуха в дневные и ночные часы.

В основной этап работ водная поверхность очистных сооружений периодически обрабатывалась нефтеокисляющим бактериальным препаратом «Универсал» заводского изготовления. В соответствии с рекомендациями по применению бактериального препарата, одновременно с ним вносились минеральные удобрения, в основном в виде аммиачной селитры в дозе 6 кг. Доза вносимых удобрений обоснована в опубликованной ранее нашей работе [1]. Всего было проведено шесть обработок водной поверхности объекта.

Содержание нефтепродуктов в образцах воды определялось в сертифицированной лаборатории «Экоаналит» Института биологии Коми НЦ УрО РАН по соответствующей методике. Всего было проанализировано 21 образец воды.

Результаты исследования

В начале работ на химический анализ были отобраны так называемые исходные образцы загрязненной воды. Они отбирались как внутри танков, так и в месте сброса из очистного сооружения. Это было необходимо как для определения исходной концентрации нефтепродуктов в воде танков, так и для предварительной оценки эффективности очистного сооружения. Результаты анализов приведены в таблице.

Массовая концентрация нефтепродуктов
в исходных образцах воды из очистного сооружения в м. Давпон (29.07.2011 г.)

№ п/п	Очистное сооружение	Концентрация нефтепродуктов, мг/дм ³
1	ГСМ (внутри танка № 1)	7 050 ± 1 800
2	ГСМ (в сбрасываемой воде)	9,8 ± 2,4

Примечание. Разрешенная концентрация нефтепродуктов — 0,2 мг/дм³.

Надо отметить, что при отборе исходной пробы воды из танка № 1 на территории ГСМ визуальный осмотр поверхности воды показал, что она полностью закрыта слоем светлых нефтепродуктов толщиной в несколько см и испускала характерный резкий запах, ощущаемый еще при подходе к танку. Химический анализ подтвердил весьма высокую концентрацию нефтепродуктов в анализируемой воде (см. таблицу). Тем не менее, на выходе из очистных сооружений нефтепродуктов было значительно меньше — 9,8 мг/дм³, т. е. снижение составило более чем 700-кратную величину. Несмотря на высокую эффективность очистного сооружения, чтобы достичь разрешенных к сбросу 0,2 мг/дм³, содержание нефтепродуктов в сбрасываемой воде должно было быть дополнительно снижено еще в 50 раз.

Известно, что одним из ограничивающих факторов активности бактериального препарата являются низкие (ниже +10 °С) положительные температуры воздуха. Анализ температуры воздуха в период проведения работ показал, что в дневные часы за период наблюдений она не опускалась ниже +10 °С и не лимитировала активность бактерий. В ночные часы, бактерии, по-видимому, значительно снижали свою активность, и не реализовали в полной мере свой потенциал из-за преобладания в это время суток температуры ниже +10 °С. Так, в августе ночей с температурой выше +10 °С было восемь, в первой декаде сентября только две ночи, в остальное время в ночные часы температура опускалась ниже 10 °С. Для повышения эффективности разложения нефтепродуктов нами применялись в два раза более высокие дозы бактериального препарата, вносимого на поверхность загрязненной воды в танках.

Постоянно осуществляемые визуальные наблюдения за поверхностью воды в танках показали, то с началом регулярного внесения бактериального препарата, не смотря на преобладание низкой положительной температуры в ночные часы, стали появляться и видимые изменения на поверхности зеркала воды внутри очистных сооружений. На месте масляных пятен и радужной пленки стали постепенно разрастаться бурые и ржавого цвета корочки, пузыревидные образования и хлопья — продукты переработки нефтепродуктов и отмершей биомассы нефтеокисляющих микроорганизмов. Практически перестал ощущаться запах нефтепродуктов (за исключением первого танка).

Однако, несмотря на описанные выше положительные признаки разложения нефтепродуктов, конечная концентрация их в сбросах все еще превышала допустимый уровень. По данным химического анализа от 18 августа, на выходе из очистных сооружений концентрация нефтепродуктов, по сравнению с исходной, снизилась незначительно — с 9,8 до 7,0 мг/дм³.

Для снижения концентрации нефтепродуктов мы подготовили материалы (дробленный древесный уголь, угольный сорбента марки АГ-3), изготовили совместно Заказчиком каркасы и емкости для нефтеловушек, провели опыты по эффективности применяемых сорбентов на содержание нефтепродуктов в воде. Так, в лабораторных опытах пропускание загрязненной нефтепродуктами воды через древесный уголь и угольный сорбент марки АГ-3 показал, что первый из них снижает концентрацию загрязнения в 3,2 раза, а второй — в 3,8 раз.

Исходя из результатов опытов, нами был осуществлен ряд технических решений. Силами Заказчика была изготовлена нефтеловушка в виде корзины, для дальнейшего наполнения ее сорбентами и размещения под трубой, из которой вытекают стоки из первого танка. По расчетам, основанным на проведенном лабораторном опыте, постоянное нахождение корзины под трубой с периодически сменяемым сорбентом должно было способствовать сорбции заметной части нефтепродуктов, снижая их концентрацию на выходе из корзины примерно в четыре раза. Наряду с корзиной, нами был изготовлен еще и деревянный короб без дна, способный вместить около 1,2 м³ угольного сорбента. Короб предназначался для установки и крепления его на выпускной трубе из очистного сооружения с последующим заполнением его сорбентом марки АГ-3. Суть идеи заключалась в том, чтобы использовать данный короб, заполненный сорбентом, как своеобразный «респиратор» для проходящей через него воды. Вся вода, вытекающая в вы-

пускную трубу, должна предварительно фильтроваться через уголь в коробе, оставляя на его поверхности растворенные нефтепродукты.

Описанные выше конструктивные меры были реализованы в заключительный этап работы. Последующий отбор проб воды и химический анализ показал, что содержание нефтепродуктов в сточной воде снизилось сначала до 3,8, а затем до 0,16 мг/дм³.

Таким образом, последовательное выполнение комплекса мероприятий по использованию биопрепарата и сорбентов позволило достичь поставленной перед нами цели — снижение содержания растворенных в сточных водах нефтепродуктов до разрешенного уровня.

Библиографический список

1. Арчегова, И. Б. Биологическая очистка шламонакопителя (на примере аэропорта «Сыктывкар») [Текст] / И. Б. Арчегова, Ф. М. Хабибуллина, А. А. Шубаков, Г. Г. Романов [и др.]. — Сыктывкар, 2002. — 16 с. — (Научные рекомендации народному хозяйству / Коми научный центр ; вып. 120).

Проведена оценка энергетической эффективности возделывания люпина узколистного в подзоне средней тайги Республики Коми.

И. С. Титова,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт);
А. Ю. Лобанов,
студент СХФ, 5 курс
(Сыктывкарский лесной институт)

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО В ПОДЗОНЕ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Постоянный рост цен на энергоносители приводит к тому, что стоимость органических и минеральных (особенно азотных) удобрений с каждым годом возрастает, а их применение в сельскохозяйственном производстве значительно сокращается [1]. Этому способствует и обострение экологической обстановки, вызванное загрязнением средствами химизации окружающей среды.

Снизить потребность в дорогостоящих азотных удобрениях, не снижая при этом общей продуктивности севооборота и плодородия почвы, можно только за счет биологического азота бобовых культур. Зернобобовым культурам отводится основная роль в решении проблемы дефицита кормового белка. Белковая продуктивность, полноценность и переваримость белка бобовых культур выше, чем злаковых, а энергозатраты на производство и себестоимость 1 т переваримого белка бобовых в 2—3 раза ниже, чем белка в зерне хлебных злаков, и во много раз ниже, чем белка в кормовых дрожжах и синтетического белка [2].

Таким образом, максимально используя симбиотическую азотфиксацию, можно добиться сохранения и даже повышения почвенного плодородия, исключить загрязнение окружающей среды, получать чистые продукты питания и значительно снизить себестоимость производимой продукции и зависимость от невозобновляемых источников энергии.

С целью получения обогащенной протеином зеленой массы в Республике Коми однолетние злаковые травы высевают в смеси с такими зернобобовыми культурами, как горох, вика, пелюшка. На типичных подзолистых почвах при соблюдении соответствующих агротехнических мероприятий хозяйства республики получают урожаи зеленой массы горохо-овсяной смеси 25,0—30,0 т/га с содержанием сырого протеина 12,5 % в АСВ [3].

При возделывании горохо-овсяных и вико-овсяных мешанок увеличение доли бобового компонента приводит к тому, что побеги овса как растения-опоры не выдерживают нагрузки, и смесь полегает. После чего прирост биомассы приостанавливается, а листья в нижней части стебля начинают подгни-

вать. Полегание, как отрицательный фактор начинает проявляться при урожаях, не превышающих 20,0—25,0 т/га [4]. В отличие от гороха и вики, люпин узколистный не склонен к полеганию и может служить источником ценной зеленой подкормки вплоть до наступления заморозков.

По продуктивности зеленой массы и содержанию в ней белка люпин узколистный значительно превосходит злаково-бобовые травосмеси. Урожайность зеленой массы люпина узколистного составляет 40—60 т/га, в особо благоприятных условиях — до 80 т/га [5]. Люпин узколистный обеспечивает сбор белка с гектара 1,5—2,0 т/га, тогда как злаково-бобовые травосмеси не более 1,0 т/га [6].

Производственные посевы люпина узколистного в Республике Коми отсутствуют, это новая для региона культура и проблемы ее интродукции в наших условиях необходимо изучать.

Цель исследований — оценить энергетическую эффективность возделывания зеленой массы люпина узколистного на кормовые цели в подзоне средней тайги Республики Коми.

Методика исследований. Полевые эксперименты закладывали на полях ОПХ «Северное» ГНУ НИПТИ АПК РК. Почвы обладали благоприятными для развития бобово-ризобияльного симбиоза характеристиками: слабокислой $pH_{\text{сол}}$; содержание гумуса — 2,5...3,0%; легкогидролизуемого азота — 5,5...8,1, подвижного P_2O_5 — 22,0...27,0; обменного K_2O — 18,0...20,0 мг/100 г почвы; В — 1,5, Мо — 0,6 мг/кг почвы.

Материалом для исследований служили сорта люпина узколистного различного хозяйственного использования селекции ВНИИ люпина (г. Брянск) и НИИСХ ЦРНЗ (г. Москва), принадлежащие к трем морфотипам.

Из сортов зеленоукосного (силосного) использования оценивался сорт Брянский Л 3 обычного ветвистого морфотипа (без ограничений ветвления).

Из универсальных сортов исследовался сорт Кристалл квазидикого морфотипа. Ветвление у растений данного типа генетически заблокировано кистями цветков (бобов) на уровне побегов второго и третьего порядка.

Из сортов зернового направления выращивался сорт Ладный эпигонального (колосовидного) морфотипа. Боковое ветвление у данного типа заблокировано полностью и в пазухах листьев вместо боковых побегов образуются цветы. Сорта с такой архитектоникой (детерминантные) более скороспелые, так как рост боковых побегов ограничен.

Семена перед посевом обрабатывали ризотофином (штамм 367-а), полученным из ВНИИСХ микробиологии. В качестве контроля использовали инокулированные посевы. Площадь делянки — 10 м², повторность опыта — четырехкратная.

Биометрический анализ проводили по методике Г. С. Посыпанова [7].

Биохимический анализ зеленой массы на содержание азота, гигровлаги, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, сырой золы, безазотистых экстрактивных веществ осуществлен в лаборатории ФГУ «Станция агрохимической службы «Сыктывкарская» по общепринятым методикам.

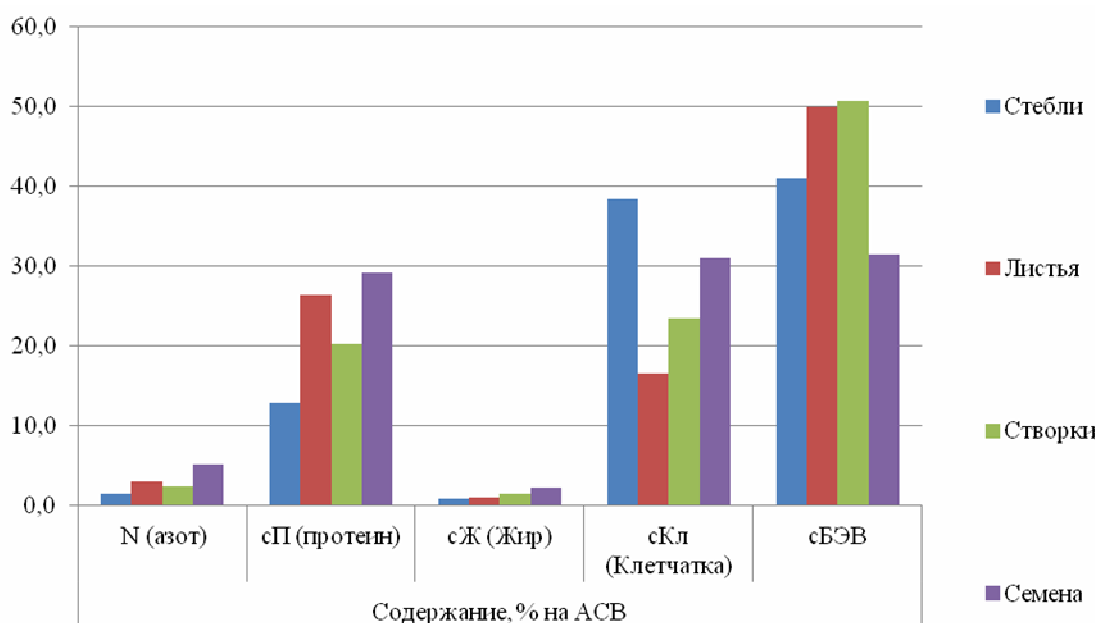
Расчет энергетической эффективности возделывания культуры выполнен по методике ГУ Зональный НИИСХ Северо-Востока им. Н. В. Рудницкого Рос-сельхозакадемии [8].

Математическая обработка данных проведена с использованием электронных таблиц Microsoft Office Excel, в соответствии с методами вариационной статистики [9].

Обсуждение результатов. Обосновать целесообразность возделывания новой интродуцируемой культуры можно путем объективной оценки всех ее преимуществ и недостатков. Такой объективной оценкой является определение энергетической эффективности технологии возделывания культуры. Для этого необходимо учесть энергозатраты на возделывание культуры и энергосодержание урожая, выявить степень окупаемости энергозатрат энергосодержанием урожая.

Энергосодержание урожая зависит от его величины и химического состава продукции, т. е. от суммарной энергоемкости питательных веществ (белков, жиров, клетчатки и БЭВ).

По данным химического анализа отдельных органов люпина узколистного (см. на рисунке), самый высокий процент сырого протеина содержится в листьях (26,4 %), створках (20,3 %) и семенах (29,3 %), а наименьшее количество — стеблях (12,9 %). Напротив, содержание сырой клетчатки, обладающей понижающим действием на энергетическую ценность корма, в стеблях было наибольшим — 38,5 %, а наименьшим в других органах — листьях (16,5 %), створках (23,5 %) и семенах (31,1 %).



Содержание питательных веществ в отдельных органах люпина узколистного в фазу блестящего боба, % АСВ

Поскольку в урожае разных сортов люпина узколистного соотношение белков, жиров, клетчатки и БЭВ было различно, то и энергосодержание их существенно отличалось. Чем больше были облиственность сорта и количество образуемых им плодов, тем более сочной и богатой белком оказалась его укосная масса и, соответственно, энергосодержание урожая было выше.

В результате проведенных исследований доказано, что доля стеблей в урожае надземной массы эпигонального морфотипа (сорт Ладный) минимальна, квазидикий морфотип (сорт Кристалл) занимает промежуточное положение по данному признаку, а в структуре урожая обычного ветвистого морфотипа (сорт Брянский Л 3) преобладают стебли, что отрицательно отражается на качестве корма [10].

Благодаря «выгодному» соотношению отдельных органов в надземной массе, содержание сырого протеина и сырого жира у сорта Ладный оказалось несколько выше, чем у других сортов, а содержание клетчатки ниже (табл. 1). Данный сорт выделился также по наибольшему выходу валовой и обменной энергии, содержанию кормовых единиц и переваримого протеина в 1 кг СВ зеленой массы. Однако продуктивность зеленой массы сорта с ограниченным ветвлением Ладный (4,8 т/га) была значительно ниже, чем у ветвистых сортов Кристалл и Брянский Л3 (7,9—8,7 т/га). Вследствие низкой продуктивности, сорт Ладный значительно отставал по выходу кормовых единиц (3,6 т/га) и обменной энергии (46,4 ГДж/га). В среднем за все годы исследований максимального выхода к. ед. 5,9—6,0 т/га и обменной энергии 76,1—80,0 ГДж/га достигли ветвистые сорта Кристалл и Брянский Л 3 соответственно.

Таблица 1. Энергетическая и питательная ценность надземной массы люпина узколистного

Сорт	Содержание, % АСВ				Содержание, 1 кг АСВ			
	сП	сЖ	сКл	сБЭВ	ВЭ, МДж	ОЭ, МДж	корм. ед.	перев. прот., кг
Ладный	20,86	1,32	28,22	43,81	18,84	9,68	0,76	0,16
Кристалл	20,09	1,19	28,50	44,12	18,72	9,58	0,74	0,15
Брянский	18,11	1,06	30,77	43,70	18,59	9,24	0,69	0,13

Обеспеченность переваримым протеином 1 к. е. была значительно выше зоотехнической нормы у всех сортов (192,6—204,5 г). Сбор переваримого протеина колебался от 0,74 до 1,18 т/га и был самым высоким у сорта Кристалл. Данный сорт, как образующий значительные урожаи зеленой массы высокого качества, рекомендуем для возделывания в условиях производства.

При оценке энергетической эффективности возделывания наиболее перспективного сорта Кристалл, результаты которой приведены в табл. 2. выявлено, что выход валовой энергии в одновидовых посевах люпина узколистного достиг значительной величины — 148,5 ГДж/га.

Таблица 2. Энергетическая эффективность выращивания люпина узколистного

№	Показатель	Люпин узколистный
1.	Урожайность, т АСВ/га	7,9
2.	Валовой энергии в 1 кг сухой массы корма, МДж	18,7
3.	Энергосодержание урожая, ГДж/га	148,5
4.	Энергозатраты, ГДж/га	42,3
5.	Чистый энергетический доход, ГДж/га	114,8
6.	Коэффициент энергетической эффективности	2,7
7.	Биоэнергетический коэффициент	3,5

Таблица. 3. Технологическая карта возделывания люпина узколистного на зеленую массу в подзоне средней тайги Республики Коми

Наименование работ	Объемы работ		Состав агрегата		Количество агрегатов	Сменная выработка, т, га	Количество нормосмен	Количество человек для выполнения нормы		Затраты труда, чел-ч	Расход горючего, л		Грузоперевозки, т км	Количество рабочих дней
	т, га	усл. эт. га	Трактор	СХМ				трактористов	других рабочих		сменный	на весь объем работ		
1. Лущение стерни 8—10 см	20	14,6	МТЗ-1221	БД-10	1	37,0	0,54	1		9,1	4,1	151,7		1
2. Вспашка на глубину 23—25 см	20	14,6	МТЗ-1221	ПЛН-5-35	1	8,8	2,27	1		15,8	18,4	368		3
3. Культивация.	20	14,6	МТЗ-1221	КСП-4	2	46,5	0,43	1		3	2,8	56		1
4. Обработка семян ризоторфином	4		вручную			3	1,3		1	9,1				2
5. Погрузка семян	4		вручную			3	1,3		2	4,55				1
6. Транспортировка семян	4		МТЗ-80	2ПТС-4,5	1			1			0,3	1,2	4	1
7. Погрузка удобрений	5,6		вручную			3	1,3		2	4,55				1
8. Транспортировка удобрений	5,6		МТЗ-80	2ПТС-4,5	1			1			0,3	1,68	5,6	1
9. Посадка с внесением удобрений	4 т, 20 га	14,6	МТЗ-1221	СЗ-3,6	1	27,5	0,72	1	2	15,12	2,4	48		1
10. Прикатывание	20	14,6	МТЗ-1221	ЗКВГ-1,4	4	77	0,25	1		1,75	2,3	46		1
11. Боронование до всходов.	20	14,6	МТЗ-1221	БЗСС-1,0	18	98	0,2	1		1,4	1,7	34		1
12. Уборка	45—50 ц/га, 20 га	21,2	Е-281		3,0		6,6	1		46,2	24,5	490		7
13. Транспортировка зеленой массы	900 т		МТЗ-80	2ПТС-4,5	4	36	6,25	1		43,75	0,3	270	200	7

Исходным документом для оценки энергозатрат на возделывание зеленой массы люпина узколистного послужила технологическая карта (табл. 3), составленная на основе типовой (зональной) технологической карты [11].

Несмотря на то, что затраты совокупной энергии на возделывание однолетней культуры люпина узколистного были значительные — 42,3 ГДж/га, чистый энергетический доход остался на высоком уровне и составил 114,8 ГДж/га. Биоэнергетический коэффициент не превысил 3,5, что значительно ниже уровня (4,4—5,5), достигнутого в опытах НИПТИ АПК РК для многолетних злаково-бобовых травосмесей [6]. Биоэнергетический коэффициент при выращивании многолетних трав выше, чем при возделывании однолетних культур, так как исключена необходимость энергозатрат на ежегодную обработку почвы, на семена и посев. В то же время одновидовые посевы люпина узколистного по энергетической ценности не уступают, а по содержанию сырого протеина почти вдвое превосходят злаково-бобовые травосмеси [12].

Таким образом, существует необходимость возделывать люпин узколистный в Республике Коми для получения высококачественной биомассы, которую можно использовать как ценную белковую добавку для получения полноценного, сбалансированного по составу корма (зеленого корма, силоса, сенажа).

Библиографический список

1. Яговенко, Л. Л. Влияние люпина на свойства почвы при его запашке на сидерацию [Текст] / Л. Л. Яговенко, И. П. Такунов, Г. Л. Яговенко // Агрехимия. — 2003. — № 6. — С. 71—80.
2. Посыпанов, Г. С. Биологический азот. Проблемы экологии и растительного белка [Текст] / Г. С. Посыпанов. — М. : МСХА, 1993. — 268 с.
3. Забоева, И. В. Почвы и земельные ресурсы Коми АССР [Текст] / И. В. Забоева. — Сыктывкар : Коми кн. из-во, 1975. — 344 с.
4. Коюшев, И. А. Кормопроизводство в Коми АССР [Текст] / И. А. Коюшев, Н. Е. Гавринцева. — Сыктывкар : Коми кн. изд-во, 1980. — 216 с.
5. Такунов, И. П. Люпин в земледелии России [Текст] / И. П. Такунов. — Брянск : Придесенье, 1996. — 372 с.
6. Каракчиева, Е. Ф. Создание эффективных агрофитоценозов в полевом кормопроизводстве на Севере [Текст] / Е. Ф. Каракчиева, Р. А. Беляева // Состояние и перспективы развития научного обеспечения сельскохозяйственного производства на Севере. — Сыктывкар, 2007. — С. 50—53.
7. Посыпанов, Г. С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха [Текст] : справ. пособие / Г. С. Посыпанов. — М. : Агропромиздат, 1991. — 300 с.
8. Методическое пособие по определению энергозатрат при производстве продовольственных ресурсов и кормов для условий Северо-Востока европейской части Российской Федерации [Текст] / Ф. Ф. Мухамадьяров, В. А. Фигурин, В. П. Ашихмин [и др.]. — Киров, 1997. — 61 с.
9. Доспехов, Б. А. Основы методики полевого опыта [Текст] / Б. А. Доспехов. — Агропромиздат, 1985. — 352 с.
10. Титова, И. С. О перспективах интродукции люпина узколистного в условиях подзоны средней тайги Республики Коми [Электронный ресурс] / И. С. Титова // Сборник материалов науч.-практ. конф. проф.-препод. состава Сыктывкарского лесного института по итогам научно-исследовательской работы в 2008 году. — Сыктывкар : СЛИ, 2009. — 1 эл. опт. диск (DVD-ROM).
11. Типовые нормативные технологические карты по производству основных видов растениеводческой продукции [Текст] / Мин-во сельского хозяйства Российской Федерации;

Департамент экономики и финансов; ФГУ Центральная нормативно-исследовательская станция РОСНИСАГРОПРОМ. — М. : Экономика и право, 2004. — 392 с.

12. *Титова, И. С.* Энергосодержание урожая зеленой массы люпина узколистного в подзоне средней тайги Республики Коми [Электронный ресурс] / И. С. Титова // Сборник материалов науч.-практ. конф. проф.-препод. состава Сыктывкарского лесного института по итогам научно-исследовательской работы в 2010 году. — Сыктывкар : СЛИ, 2011. — 1 эл. опт. диск (DVD-ROM).

УДК 657.3:330.14

В статье рассмотрены алгоритм оценки собственного капитала организаций, показатели рентабельности собственного капитала (ROE) и рентабельности собственного капитала по денежному потоку от операционной деятельности (CROE). Предложена форма для отражения информации, необходимой для оценки собственного капитала в качестве пояснения к бухгалтерскому балансу.

Ж. А. Аксёнова,
преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ КАПИТАЛА ОРГАНИЗАЦИЙ

Капитал хозяйствующего субъекта, его трансформация в процессе финансово-хозяйственной деятельности предприятия, являются предметом повышенного интереса для всех предприятий независимо от целей создания, вида деятельности, организационно-правовой формы и т. п. Оценка представляет собой способ, позволяющий измерить капитал, обобщить информацию о нем для контроля за сохранением капитала. Решение теоретических проблем оценки капитала организации является актуальным с точки зрения не только науки, но и практики, поскольку от степени обоснованности суждений по этим вопросам во многом зависят полнота и объективность реализации интересов отдельных пользователей такой информации.

Процесс оценки, как правило, ориентирован на достижение интересов отдельных групп пользователей, что указывает на условность объективного проведения оценки объектов бухгалтерского учета в целом, причем требования пользователей тесно связаны с экономической ситуацией в стране [2, с. 14]. Так, в период экономического роста, для основных пользователей отчетности, которыми являются инвесторы, наиболее востребована информация о реальной стоимости имущества организации, ее обязательствах на текущую и будущую дату, возможности получения доходов в будущем на базе текущих активов организации. При этом достоверность финансовых результатов отодвигается на второй план, а информация, отражающая стоимость совершения сделок с активами и пассивами в прошлом, теряет свою актуальность.

Обратная ситуация складывается в период экономического спада. Пользователям необходима достоверная информация о размерах доходов организации, особое внимание уделяется качеству прибыли, а также способности организации поддерживать рентабельность на достаточном уровне. Алгоритм проведения оценки стоимости капитала должен учитывать, что модель оценки должна соответствовать двум основным критериям: достоверность и применимость [1, с. 81].

Критерий достоверности предполагает, что модель должна достоверно отражать процессы создания стоимости как в долгосрочном, так и в кратко-

срочном периоде. *Критерий применимости* выражается через соответствие модели пяти требованиям: непротиворечивости, учетной возможности, прогнозируемости, понятности и верифицируемости. *Требование непротиворечивости* предполагает отсутствие логических противоречий при расчете стоимости собственного капитала в целом, так и отдельных его элементов. *Требование учетной возможности* означает, что модель строится на финансовых показателях официальной отчетности организации. *Требование прогнозируемости* предусматривает, что существует возможность обоснованного прогнозирования параметров модели. *Требование понятности* предполагает, что основные показатели результатов деятельности, основанные на оценке стоимости, должны быть понятны в организации менеджерам низшего и высшего звена. *Требование верифицируемости* означает, что результаты расчетов могут быть проверены независимым пользователем информации с получением того же результата без принятия каких либо существенных допущений.

В основу алгоритма оценки капитала ложатся интересы пользователей, которым предназначены результаты этой оценки. Основной группой пользователей информацией о стоимости капитала организации являются акционеры (существующие и потенциальные), менеджеры высшего звена, кредиторы. В табл. 1 представлены показатели финансово-хозяйственной деятельности, отражающие интересы трех вышеперечисленных групп.

Таблица 1. Распределение основных финансовых показателей по группам пользователей финансовой отчетности

Менеджеры	Акционеры (собственники)	Кредиторы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<u>Анализ производственной деятельности:</u> 1. Коэффициент прибыльности (по балансовой прибыли) 2. Уровень рентабельности (по чистой прибыли) 3. Анализ текущих (операционных) затрат 4. Анализ контрибуций 5. Операционный рычаг 6. Сравнительный анализ	<u>Прибыльность:</u> 1. Ставка доходности собственного капитала 2. Ставка доходности акционерного капитала 3. Прибыль на акцию 4. Денежный поток на акцию 5. Повышение цены акции 6. Общая прибыль акционера 7. Анализ инвестиционной стоимости бизнеса для акционера	<u>Ликвидность:</u> 1. Коэффициент текущей ликвидности 2. Коэффициент быстрой ликвидности 3. Ликвидационная стоимость фирмы 4. Характеристика денежных потоков
<u>Управление ресурсами:</u> 1. Оборачиваемость активов 2. Управление оборотным капиталом 3. Оборачиваемость товарно-материальных запасов 4. Характеристика дебиторской задолженности 5. Характеристика кредиторской задолженности 6. Эффективность использования трудовых ресурсов	<u>Распределение прибыли:</u> 1. Дивиденды на акцию 2. Текущая доходность 3. Коэффициент выплаты дивидендов 4. Коэффициент покрытия дивидендов Соотношение дивидендов и активов	<u>Финансовый леверидж:</u> 1. Доля долга в активах 2. Доля долга в капитализации 3. Соотношение собственного и заемного капитала 4. Компромисс между риском и вознаграждением

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<u>Доходность:</u> 1. Ставка доходности активов 2. Ставка доходности по балансовой прибыльности 3. Ставка доходности на базе текущей стоимости 4. Обоснование инвестиционных проектов 5. Денежный поток на инвестиции	<u>Рыночные показатели:</u> 1. Коэффициент цена/прибыль на акцию 2. Мультипликатор денежных потоков 3. Соотношение рыночной и балансовой стоимости 4. Относительные изменения цен	<u>Обслуживание долга:</u> 1. Коэффициент покрытия процентных выплат 2. Коэффициент покрытия долговых обязательств 3. Анализ денежных потоков

Таким образом, акционеров (собственники) предприятия интересуют показатели, связанные с прибыльностью вложенного капитала, направления распределения прибыли, рыночные показатели акций. Менеджеры изучают показатели, связанные с производственной деятельностью, управлением ресурсами, доходностью предприятия. Кредиторов интересуют показатели, отражающие ликвидность, долю заемного капитала и возможность предприятия обслуживать свой долг.

Выделим четыре основных этапа расчета стоимости капитала организации, которые составляют структуру алгоритма (рис. 1).

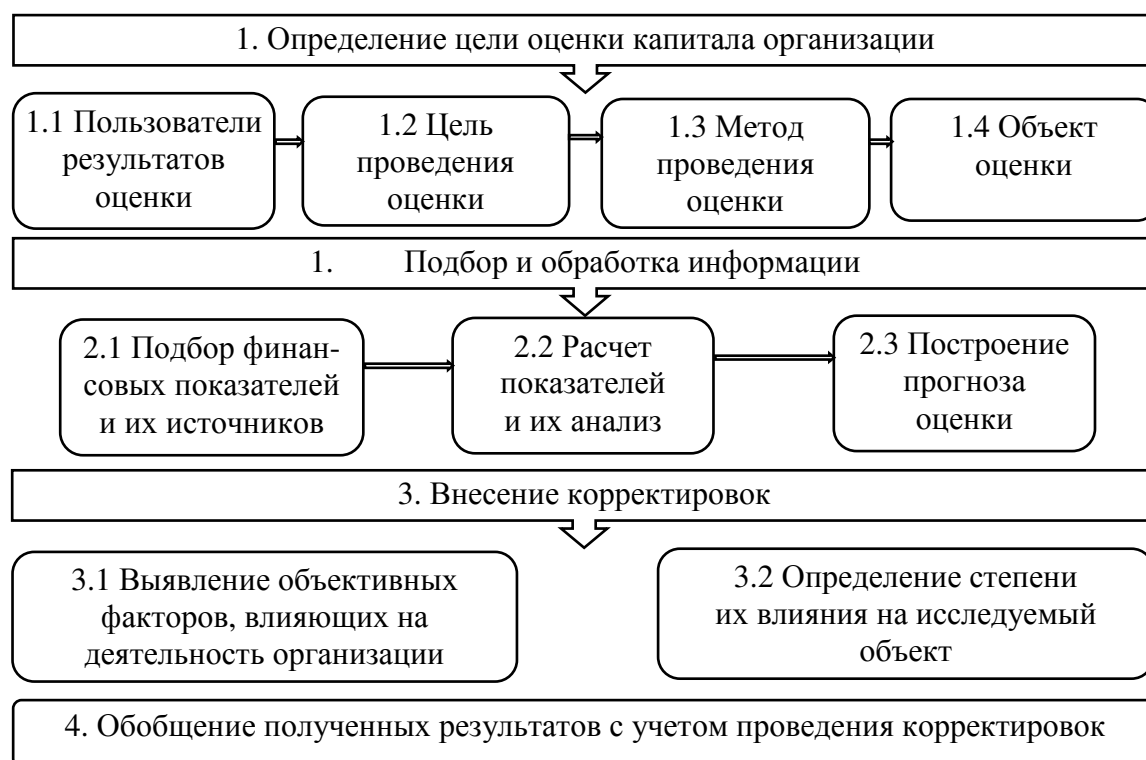


Рис. 1. Этапы проведения оценки капитала организации

I этап. Определение цели оценки капитала организации.

На первом этапе происходит постановка цели. Цель оценки капитала организации зависит не только группы пользователей, имеющих разные экономические интересы, но и от индивидуальных целей пользователей внутри группы,

которые могут достаточно сильно отличаться. В соответствии с поставленной целью определяются следующие параметры: метод проведения оценки, объект оценки и его составные части.

II этап. Подбор и обработка информации.

1. Подбор финансовых показателей на основе данных финансовой отчетности предприятия для проведения оценки.

При расчете финансовых коэффициентов часто используются показатели прибыли организации (таблица 1). Величина прибыли организации, которая отражается в бухгалтерской отчетности, зачастую не соответствует реальному положению дел у организации. Один из парадоксов, который был сформулирован Я. В. Соколовым, звучит так: «Прибыль есть — денег нет». Это выражение полностью отражает ситуацию, когда на бумаге прибыль есть, а денег у предприятия нет.

Распространенным показателем оценки капитала выступает рентабельность собственного капитала (ROE-Return on Equity). Рентабельность собственного капитала характеризует прибыльность финансово-хозяйственной деятельности организации, а также оценивает доходность инвестиций собственника.

Формула расчета рентабельности собственного капитала [3, с. 507]:

$$ROE = \frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Собственный капитал}} \times 100\%$$

Показатель рентабельности собственного капитала исчисляется по данным финансовой отчетности. Менеджеры имеют возможность увеличивать или уменьшать значение *ROE*, при «сокращении затрат» производственного процесса, доходность инвестиций собственника увеличивается, т. е. значение *ROE* возрастает. Для получения дополнительного дохода при реализации организации собственник через переоценку активов (например, основных фондов, нематериальных активов — бренда компании, торговой марки и т. д.) может увеличить собственный капитал, а на сумму амортизационных отчислений уменьшить прибыль компании, в итоге, значение *ROE* снизится. Таким образом, показатель *ROE* не является совершенным показателем оценки инвестиций собственника.

В. В. Ковалевым отмечено, что при анализе рентабельности собственного капитала организации в пространственно-временном аспекте необходимо учитывать три ключевых особенности данного показателя, которые являются существенными при формулировании обоснованных выводов [3, с. 506]:

1. Коэффициент рентабельности продаж (показатель оказывает влияние на показатель рентабельности собственного капитала) отражает результативность работы организации за отчетный период, планируемый эффект долгосрочных инвестиций он не отражает.

2. Проблема риска, чем выше значение коэффициента финансовой зависимости, тем более рискованной, с позиции акционеров, инвесторов и кредиторов, является организация.

3. Проблема оценки, числитель и знаменатель показателя рентабельности собственного капитала выражены в денежных единицах разной покупательной способности. Числитель показателя, т. е. прибыль, динамичен и отражает ре-

зультаты деятельности и сложившийся уровень цен на товары и услуги за истекший период выражен. Знаменатель показателя, т. е. собственный капитал, складывался в течение ряда лет и выражается в учетной оценке.

Альтернативный вариант оценки эффективности инвестирования собственного капитала может послужить показатель рентабельности собственного капитала по денежному потоку от операционной деятельности (*CROE*):

$$CROE = \frac{\text{Денежный поток от основной деятельности} + \text{проценты уплаченные} + \text{налоги уплаченные}}{\text{Собственный капитал}}$$

В соответствии с формулой расчета *CROE* чем больше остаток денежных средств, тем выше *CROE*. Организация должна поддерживать остаток денежных средств на оптимальном уровне, так как наличные денежные средства не обеспечивают организации той рентабельности, которую она могла бы иметь от размещения их в каком-либо прибыльном объекте, при хранении денежные средства теряют свою реальную стоимость из-за инфляции. Оптимальная величина остатка денежных средств для каждой организации индивидуальна, следовательно, этот показатель носит субъективный характер и зависит от мнения менеджера.

М. Л. Пятов утверждает, что методология расчета показателя рентабельности собственного капитала по денежному потоку спорна: «так как "денежный приток" предлагается сопоставлять с показателями отчетности, оцениваемыми как раз на основе принципа начисления, что делает числители и знаменатели предлагаемых показателей сопоставимыми лишь весьма условно» [5, 6]. М. Л. Пятов не отрицает, что показатель рентабельности собственного капитала по денежному потоку будет способствовать повышению объективности и многоаспектности информации.

Таким образом, показатели, отражающие результаты деятельности должны рассматриваться в совокупности. Рентабельность собственного капитала, численная на основе данных отчета о движении денежных средств является полезным дополнением, так как показатели отчета отражают поступление на счета организации определенных объемов денежных средств.

В качестве конечных результатов оценки капитала организации можно использовать коэффициенты [7, с. 16]. Для расчета данных коэффициентов требуется информация, которая в основном представлена в формах бухгалтерской отчетности. В табл. 2 представлены показатели финансовой деятельности предприятия, необходимые для расчета коэффициентов, а также их источники. На основании данных табл. 2 можно сделать вывод, что для уточнения отдельных показателей требуется поиск дополнительных источников информации, что может вызвать затруднения у пользователя результатами оценки, некоторые показатели представлены в данных бухгалтерского учета, доступа к которым у внешнего пользователя нет.

2. Расчет финансовых показателей, их анализ.

3. Прогнозирование.

Оценка проводится на определенную дату, однако, несмотря на статичность, оценка должна показать стоимость капитала не только на текущий мо-

мент времени, но и обосновать будущую стоимость объекта. Поэтому анализ полученных результатов необходимо изучать в динамике.

Таблица 2. Показатели для расчета коэффициентов и их источники

№ п/п	Финансовый показатель	Источник информации
1	Дебиторская задолженность	Форма № 1. Бухгалтерский баланс
2	Кредиторская задолженность	
3	Оборотные средства	
4	Запасы	
5	Акционерный капитал	
6	Резервы	
7	Кредиты и займы	
8	Краткосрочные обязательства	
9	Продажи	Форма № 2. Отчет о прибылях и убытках
10	Стоимость продаж	
11	Валовая прибыль	
12	Чистая прибыль	
13	Дивиденды	Форма № 3. Отчет о движении капитала
14	Чистые активы	
15	Дивиденд на акцию, руб.	Дополнительная информация аналитических отчетов работы за год
16	Текущая цена акции, руб.	
17	Количество акций на конец отчетного периода	
18	Средневзвешенное число акций	
19	Закупки	Данные аналитического учета

III этап. Внесение корректировок.

На третьем этапе определяются внешние факторы, оказывающие влияние на оценку.

Особенностью работы любой организации является постоянное изменение условий, в которых ей приходится осуществлять свою деятельность, причем как политических, так и экономических, как внешних, так и внутренних. Изучение этих условий, анализ конъюнктуры рынка является обязательным условием стабильного и эффективного функционирования организации. Конъюнктура представляет собой совокупность факторов и условий, рассматриваемых во взаимосвязи, и характеризует состояние рынка в определенный момент времени [8, с. 115].

Капитал организации расценивается как интегральный показатель, отражающий экономическое состояние организации [4, с. 51]. На величину капитала влияет множество внешних факторов, которые можно разделить на шесть основных групп: государственно-политические; макроэкономические; технологические; демографические; природно-географические; социально-экономические.

Формирование показателей необходимо производить с учетом отраслевых особенностей деятельности организации.

IV этап. Обобщение полученных результатов с учетом проведения корректировок.

Для обобщения полученных результатов необходимо изучить динамику изменения комплекса рассчитанных коэффициентов, оценить степень влияния внешних факторов на деятельность предприятия. Рассчитанные коэффициенты могут подвергаться искажению или намеренному приукрашиванию, для устранения искажения разработано приложение к бухгалтерскому балансу, которое содержит основные показатели деятельности предприятия, необходимые для расчета.

Таким образом, при оценке капитала организации необходимо учитывать:

- модель оценки собственного капитала должна соответствовать двум основным критериям: достоверность и применимость. Критерий применимости выражается через соответствие модели пяти требованиям: непротиворечивости, учетной возможности, прогнозируемости, понятности и верифицируемости. Выбор модели оценки зависит от интересов пользователей;
- алгоритм проведения оценки включает в себя определение цели оценки капитала; подбор и обработка информации; внесение корректировок; обобщение полученных результатов;
- относительность показателей, используемых при исчислениях.

Библиографический список

1. Волков, Д. Л. Управление стоимостью компании: проблема выбора адекватной модели оценки [Текст] / Д. Л. Волков // Вестник Санкт-Петербургского университета, 2004. — № 4 (32). — С. 79—98.
2. Ендовицкий, Д. А. Экономическая сущность и правовое регулирование капитала организации [Текст] / Д. А. Ендовицкий, Ю. А. Дюхина // Социально-экономические явления и процессы. — 2010. — № 5 (021). — С. 12—16.
3. Ковалев, В. В. Финансовый менеджмент: теория и практика [Текст] / В. В. Ковалев. — М. : Велби : Проспект, 2007. — 1024 с.
4. Куницына, Н. Н. Методы оптимизации структуры капитала организации с учетом факторов внешней среды [Текст] / Н. Н. Куницына, Т. Г. Плешкова // Финансовые исследования. — 2008. — № 1 — С. 51—58.
5. Пятов, М. Л. Относительность оценки показателей бухгалтерской отчетности [Электронный ресурс] / М. Л. Пятов // Бухгалтерский учет. — 2000. — № 6 // СПС «Консультант-Плюс».
6. Пятов, М. Л. Прибыль есть — денег нет: как определить рентабельность [Электронный ресурс] / М. Л. Пятов. — Режим доступа: <http://www.buh.ru/document-1668>. — Загл. с экрана.
7. Терехова, В. А. Методология использования коэффициентов для оценки финансовой отчетности компаний (опыт зарубежной практики) [Текст] / В. А. Терехова // Международный бухгалтерский учет. — 2001. — № 8 (32). — С. 14—17.
8. Черненко, А. Ф. Проблемы оценки рентабельности и пути их разрешения [Текст] / А. Ф. Черненко // Известия Челябинского научного центра УрО РАН. — 2003. — № 1. — С. 115—119.

В работе рассмотрена возможность введения в мировой практике налога на финансовые операции. Этот инструмент налогового планирования может способствовать привлечению дополнительных доходов в бюджеты стран для стабилизации экономической ситуации и выхода из мирового финансового кризиса.

Т. С. Гераймович,
студент ФЭиУ, спец. БУАиА
(Сыктывкарский лесной институт)
Научный руководитель — **Г. П. Енц,**
доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ПРОБЛЕМЫ НАЛОГОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРАКТИКЕ

Долгое время одним из основных факторов, определяющих развитие экономической, а вследствие и политической ситуации в мире, оставался финансово-экономический кризис. В 2010 г. эпицентр кризиса переместился из США в Европу. Возникла реальная угроза дефолта Греции, а, вслед за ней и ряда других стран южной (Португалия, Испания, Италия), восточной (Венгрия, Румыния, Болгария, Украина, Латвия и Литва) и даже северной (Исландия, Ирландия) Европы, накопивших в ходе кризиса колоссальные государственные долги и дефициты бюджетов. Именно поэтому долговой кризис еврозоны является на сегодня актуальной темой, обсуждаемой политиками, экономистами, бизнесменами, обществом. В свою очередь политики пытаются провести страну через экономические потрясения, распределяя накопленные государством ресурсы; экономисты ищут новые антикризисные рецепты; бизнес стремится сохранить активы и минимизировать потери, а граждане испытывают обоснованную тревогу за свое социальное положение и благосостояние.

На ранней стадии кризиса можно наблюдать снижение спроса на товары длительного пользования, вслед за этим происходит сокращение объема выпуска продукции, что в свою очередь вызывает обвал цен на сырьевые товары. Такую картину можно наблюдать при любом циклическом кризисе. Необычными же в данном кризисе являются стартовая глубина обрушения спроса на жилье, автомобили и высокая скорость сокращения производства.

Еще одна важная особенность экономического кризиса связана с трудовыми и социальными отношениями. Население развитых стран длительное время не испытывало таких потрясений как безработица и снижение доходов, поэтому экономические трудности чреваты ростом социальной неустойчивости. Уже на протяжении многих месяцев в Греции, Литве Латвии и других странах можно наблюдать жесткие столкновения молодежи с полицией, протесты жертв политики «подтягивания поясов» и серьезные обвинения правящих элементов элит в коррупции [1].

Учитывая особенности экономического кризиса, можно выделить следующие причины его возникновения.

1. Высокие темпы экономического роста в мире с начала 2000-х гг. на фоне глубоких дисбалансов в сфере сбережений и накопления.

2. Отрицательные реальные процентные ставки в странах, возникновение так называемых «пузырей».

3. Ослабление государственного регулирования финансового сектора, в том числе и в области налогообложения; распространение производных финансовых инструментов.

Для того чтобы привести экономику Евросоюза в сбалансированный вид, необходимо решить вопрос о том, какие рыночные механизмы использовать для привлечения дополнительных средств в бюджеты стран Евросоюза. Одним из таких механизмов является введение налога на финансовые операции или «налога Тобина». Учитывая большой объем производимых финансовых операций, специалисты прогнозируют, что введение данного налога будет ежегодно приносить в общеевропейский консолидированный бюджет до 57 млрд евро.

Джеймс Тобин, американский экономист, лауреат Нобелевской премии в области экономики, еще в 1972 г. посчитал, что если обложить все финансовые операции налогом в размере 0,1 %, то это могло бы стабилизировать колебания валютных курсов, возникающих из-за краткосрочных спекуляций с использованием производных финансовых инструментов. Он так же предполагал, что налоговые поступления могут стать новым источником дохода для финансирования экономического развития, особенно для внедрения новых технологий.

Особенность налога Тобина состоит в том, что он представляет собой косвенный налог на валовой оборот. Предполагается, что этот налог необходимо уплачивать дважды: когда инвестор приобретает иностранную валюту и когда ее продает. Если предположить, что налог будет равен 0,1 %, а процентная ставка рефинансирования по вкладам в валюте на внутреннем рынке достигает 5 %, то для выравнивания условий на финансовых рынках доходность вложений в иностранные активы должна составлять не менее 5,2 %. Если же инвестор ежемесячно повторяет свои вложения, то эквивалентная доходность по иностранным активам должна быть не менее 7,4 %.

По плановым расчетам Еврокомиссии новым налогом могут облагаться 85 % финансовых сделок, заключаемых финансовыми организациями [2]. Он может не распространяться на сделки физических лиц и компаний. По своей сути налог ограничивает возможности международных финансовых институтов, центральных банков. Именно поэтому большинство финансистов и политиков выступают против налога Тобина, утверждая, что он нарушает принципы свободной конкуренции и устанавливает дополнительные барьеры в международной торговле. Сложно представить, что в современном мире, где ежедневно на глобальном валютном рынке заключаются сделки на общую сумму свыше \$3 трлн, могут быть введены унифицированные международные налоги. Тем не менее, идея находит поддержку Еврокомиссией среди ряда руководителей финансовых ведомств. В настоящее время подготовлен законопроект, согласно которому налог на финансовые операции должен вступить в силу уже в 2014 г.

В качестве примера хотелось бы привести Российский фонд помощи детям с онкологическими заболеваниями «ПОДАРИ ЖИЗНЬ». В 2006 г. Сбербанк России выпустил первую в своем роде платежную банковскую карту с благотворительной программой. Согласно условиям программы, банк перечисляет в фонд пожертвование со счета держателя пластиковой карты в размере 0,3 % от сумм совершенных покупок [3]. Пример условный, данный сбор не является налогом, но действует он по аналогии с вышеизложенной методикой. То есть сумма сбора привязана к количеству финансовых операций в банке.

Таким образом, маленький по своей сути налог позволит обеспечить приток денежных средств, которые могут быть направлены на стабилизацию экономической ситуации в еврозоне. На современном этапе развития наблюдается тесная взаимозависимость государств в экономической сфере, поэтому трудно предугадать, как отразится введение данного налога на мировой экономике и в частности на экономике нашей страны.

Библиографический список

1. *Казначеева, Н. Л.* Особенности экономического кризиса: откуда, куда и как [Текст] / Н. Л. Казначеева // Вестник Томского государственного университета. — 2009. — № 3 (7). — С. 23—35.
2. Еврокомиссия раскрыла детали законопроекта о налоге на финансовые сделки [Текст] // РосБизнесКонсалтинг. — 2011. — 28 сент.
3. Сбербанк России [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.sbrf.ru/moscow/ru> [официальный сайт]. — Загл. с экрана.

Показано, что модернизация экономики за счет перехода от сырьевой модели развития к инновационной влечет за собой коренную перестройку механизмов деловой активности экономических субъектов. Внутри компаний разрабатываются планы, которые, помимо вопросов, касающихся форм и программ производства, нацелены на решение задач определения объемов и источников финансирования повышения их эффективности.

Г. П. Енц,

доцент

(Сыктывкарский лесной институт)

НАЛОГОВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПАНИИ

Сложности с оценкой возможностей повышения эффективности компаний зачастую связаны с недостатком внутренней информации, за счет которой можно было бы прогнозировать последствия выбора. Становится вполне очевидным, что в современных условиях требуются изменения подходов к внутреннему управлению, в том числе в области текущего и стратегического планирования налогов компании, которое слабо разработано как в отечественной, так и зарубежной теории и практике. В этих условиях наиболее перспективной представляется разработка системы управления эффективностью компании на базе концепции налогового планирования, которая координировала бы деятельность всей организации, тем самым, обеспечивая работу каждого подразделения в рамках единой стратегии и направляя их на достижение общих целей.

Цели заключаются, прежде всего, в создании условий для притока инвестиций и активизации инвестиционной, предпринимательской и инновационной деятельности компании, в том числе за счет оптимального налогового планирования. Достижение указанной цели подразумевает решение ряда задач, которые касаются рассмотрения функций и задач как государственного уровня, так и внутрихозяйственной политики компании.

Первое связано с расширением применения механизмов государственно-частного партнерства при реализации инвестиционных проектов модернизации производства и внедрения инноваций. Причем при осуществлении государственных инвестиций целесообразно в большинстве случаев оформление участия государства в капитале компании в форме привилегированных акций, продолжить поддержку (в том числе безвозмездную) инновационного предпринимательства, особенно в части, касающейся содействия патентованию, стандартизации и коммерциализации разработок. Должно быть завершено создание специализированного агентства по страхованию экспортных кредитов и инвестиций. Следует обеспечить практическое начало работы российского фонда прямых инвестиций, создаваемого в целях снижения рисков долгосрочных стратегических инвестиций в высокотехнологичные отрасли российской экономики, в том числе в инновационные проекты в энергетике, телекоммуникационном сек-

торе, фармацевтике и других приоритетных отраслях [1]. Само собой эти меры связаны с необходимостью завершения разработки поправок и изменений в Бюджетном и Налоговом кодексах Российской Федерации по вопросам налогообложения и государственного и муниципального финансового контроля, а также применения мер ответственности за нарушения бюджетного и налогового законодательства Российской Федерации [2, 3].

Второе связано с ростом объема производства и продаж, снижением издержек, внедрением инноваций — все это, влияя на величину потенциальной прибыли, выступает в качестве ориентиров при выборе хозяйствующим субъектом стратегии управления предприятием. И также связано с особенностями правового регулирования рынка предпринимательской деятельности, нормативными ограничениями при планировании деятельности осуществляемой при использовании госбюджетных средств, анализом существующих моделей хозяйственного и налогового управления, а также возможностей и рекомендаций по его применению.

Однако налоговые нововведения последних лет — снижение ставок, отмена стимулирующих льгот не создали системы мотивации хозяйствующим субъектам для перехода на инновационную модель развития. Плановая модернизация механизма налогообложения прибыли организаций, отвечающая критериям системности, целостности, непротиворечивости, гибкости и эффективности должна выполнять главную функцию — смягчать отношения прямого отчуждения и косвенного присвоения между субъектами налоговых отношений через гармонизацию фискальной и регулирующей налоговых функций.

Системная плановая модернизация механизма налогообложения прибыли и других элементов налогооблагаемой базы компании связана с возможностью выбора дифференцированных ставок по налогам, с введением и опять же возможностью выбора инвестиционно-инновационных налоговых льгот, с выработкой собственной налоговой политики компании.

Библиографический список

1. О Бюджетной политике в 2012—2014 годах [Электронный ресурс] : бюджетное послание Президента РФ Федеральному собранию РФ от 29.06. 2011 // СПС «Консультант Плюс»: ВерсияПроф.
2. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) [Электронный ресурс] : от 31.07.1998 № 146-ФЗ (принят ГД ФС РФ 16.07.1998) (ред. от 23.12.2003). — СПС «КонсультантПлюс»: ВерсияПроф (дата обращения: 20.01.2012).
3. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) [Электронный ресурс] : от 05.08.2000 № 117-ФЗ (принят ГД ФС РФ 19.07.2000) (ред. от 8.12.2003, с изм. от 23.12.2003). — СПС «КонсультантПлюс»: ВерсияПроф (дата обращения: 21.01.2012).

В статье раскрыто, что существенно важно для предпринимателя, планирующего инновационную реорганизацию и структуризацию, иметь четкую картину взаимоотношений с государством по налогам, обладать возможностью планировать их величину и сроки уплаты, оптимизировать структуру налогов и сумм, подлежащую внесению в бюджет, рассчитывать на определенные преференции в связи с внедрением инноваций.

Г. П. Енц,

доцент

(Сыктывкарский лесной институт)

РЕГУЛИРОВАНИЕ НАЛОГОВОЙ НАГРУЗКИ НА ПРЕДПРИЯТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

В современных экономических условиях существенным конкурентным преимуществом является осознание предпринимателем направления (цели) бизнеса, но для его успешного развития необходимо перевести это понимание по логике системного подхода в плоскость конкретных планов — производства, продаж товаров, оказание услуг, планирование определенных взаимоотношений в области финансов, в том числе прибыли, налогов. В среде отечественных ученых и специалистов в настоящее время сформировалось мнение о том, что «план и рынок не противостоят друг другу, а образуют целостную систему управления» [1]. Форматы и регламенты являются немаловажной частью системы планирования на предприятии. Вопрос о том, что считать отправной точкой для планирования — объем сбыта или объем производства, а может быть, и объем закупок ресурсов, каждый предприниматель решает для себя самостоятельно, исходя из рыночного окружения. Очень важно для предпринимателя, планирующего инновационную реорганизацию и структуризацию, иметь четкую картину взаимоотношений с государством по налогам, иметь возможность планировать их величину и сроки уплаты, оптимизировать структуру налогов и сумму, подлежащую внесению в бюджет, рассчитывать на определенные преференции в связи с внедрением инноваций.

Нерешенных вопросов в российской налоговой системе еще много, несмотря на то, что сформирована достаточно либеральная и конкурентная налоговая система. С целью регулирования налоговой нагрузки введено стимулирование применения налогового планирования, которое заложено на практике с 2007 г. в реализации существенных изменений, предусмотренных Федеральным законом от 27 июля 2006 г. № 137-ФЗ «О внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации и в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с осуществлением мер по совершенствованию налогового администрирования». Внесенные поправки были направлены на преодоление конфликтов между налоговыми органами и налогоплательщиками, возможных и реально существующих при осуществлении прав и реализации обязанностей как налогоплательщика, так и налоговых органов при приме-

нении основных способов уменьшения налогов с целью оптимизации налогообложения при прохождении основных этапов налогового планирования, в процессе налогового контроля, взыскания недоимки, несении ответственности за совершение налоговых правонарушений.

Обновленная система государственных финансов, в т. ч. ее структурные подразделения — налоговые службы, с 2007 г. стали нести более выраженный характер государственной политики через регулирование финансовых отношений в социально-экономическом развитии страны, в регулировании финансовых взаимосвязей в системе федеративных потоков. Причем ежегодно в Посланиях Президента РФ этому направлению уделяется все большее внимание. Бюджетно-налоговая система и бюджетная политика государства внесли в теоретические, методические и методологические основы построения сводного финансового баланса национального хозяйства в процессе планирования и долгосрочного прогнозирования элементы оптимизации бюджетного процесса в рыночной экономике с целью совершенствования системы управления доходами и расходами бюджетной системы и внебюджетных фондов. Вышеназванные концептуальные основы — приоритеты налоговой политики и основные направления реформирования современной российской налоговой системы нацелены на решение двух основных задач — модернизацию российской экономики и обеспечение необходимого уровня доходов бюджетной системы.

Налоговая система и налоговая политика государства в данной концептуальной форме затрагивают экономические интересы всех без исключения субъектов рынка. Однако принятая концепция налоговой политики как механизма согласования экономических интересов государства и хозяйствующих субъектов одновременно рождает новые проблемы развития и является стимулом к совершенствованию налогообложения. Являясь одним из важнейших инструментов государственного воздействия на становление рыночных структур, налоговая оптимизация (налоговое планирование) признается одними из наиболее актуальных в российской финансовой науке и практике направлений развития современного налогового законодательства, предусматривая различные налоговые режимы, методы исчисления налоговой базы, допускает использование налоговых льгот и административно-либеральных мер.

Позиция правительства отражается в налоговой политике и конкретно в том, что последовательно должны увеличиваться доходы казны, но не только за счет роста общего налогового бремени на граждан и участников экономической деятельности, но и за счет повышения качества налогового администрирования, поощрения экономического развития, обеспечения темпов экономического роста, а значит расширения самой налогооблагаемой базы. Здесь примером может являться такая мера как выделение из федерального бюджета следующего (2012) года 10 млрд руб. на поощрение регионов, которые поддерживают предпринимательство и активно привлекают инвестиции.

Важнейшим результатом системной работы в налоговой сфере стал рост собираемости налогов — в текущем году в консолидированный бюджет России собрано 7,7 трлн руб., до конца года ожидается поступления 9 трлн 800 млрд руб., в сравнении с 2000-м годом увеличение составляет семь раз [2].

Однако регулирование налоговой нагрузки на макроуровне с одновременно применяемыми схемами налогового планирования рождает и множество проблем теоретического, методического и методологического свойства, которые необходимо решать по мере их происхождения. Так, в рамках налоговой политики традиционно формируется система налоговых льгот и других экономических средств, стимулирующих инвестиции в производство и научно-технические исследования. В свете налоговой реформы последних лет в России наметился переход от простой поддержки научных организаций налоговыми льготами к стимулированию инвестиций в исследования и разработки. В частности, были отменены прямые льготы, освобождающие государственные научные организации от уплаты земельного налога, налога на имущество. В то же самое время за последние пять лет были внесены достаточно существенные изменения во вторую часть Налогового кодекса Российской Федерации направленные на стимулирование расходов на исследования и разработки, предоставляющие определенные налоговые преференции инновационно ориентированным компаниям.

Согласно Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации, утвержденной Правительством РФ 1 октября 2008 г., налоговые льготы отдельно выделены как перспективный инструмент для стимулирования развития инновационной активности хозяйствующих субъектов.

По-прежнему остается основным препятствием для внедрения льгот в инновационном секторе потенциальная возможность использования льгот в целях получения необоснованной налоговой выгоды компаниями, не имеющими отношения к инновационным процессам, т. е. возможность использования преференций хозяйствующими субъектами, на которых данные преференции не рассчитаны. Это явление может значительно снизить результативность применения налоговых льгот, так как последние могут быть использованы для целей ухода от налогов. Кроме того, далеко не всегда очевидно, что конкретные налоговые льготы будут именно дополнительно стимулировать инновационную активность, а не просто экономить налоговые платежи инновационным компаниям (даже допуская, что все они законно пользуются льготой) [2]. Также необходимо отметить, что достаточно большой объем изменений, вносимых в налоговое законодательство в последнее время (в налоговое законодательство РФ вносились изменения 120-ю федеральными законами) и направленных на предоставление дополнительных преференций компаниям, связанным с высокотехнологичным сектором, сопряжен с различными пробелами законодательного регулирования, что также может снижать результативность льготы как инструмента экономической политики государства, т. е. в результате льгота, которая в целом доказала свою целесообразность в одних странах, в других, например в Российской Федерации, может быть нецелесообразной [3]. Таким образом, возникшая проблема использования льготы как инструмента налогового планирования из необходимости эффективно стимулировать инновационный сектор экономики может быть практически востребованной к изучению; может и следует из официально провозглашенной политики Российской Федерации через налоговые льготы на поддержку инновационного сектора, из необходимости эффективно расходовать средства государственного бюджета в условиях нестабильной экономической ситуации быть инструментом регулирования использования бюджетных средств.

При данных условиях цель исследований должна, сводится к анализу системы стимулирования инновационной деятельности через налоговые льготы в Российской Федерации, а также в разработке методики оценки результативности налоговой льготы с точки зрения государства. В соответствии с данной целью, несмотря на то, что уже имеют место научные разработки (в области использования льгот в системе налогообложения, оценки результативности налоговых льгот — в работах П. Бергера, Э. Мэнсфилда, Ф. Мейер-Крамера, М. Надири, К. Свенсона; возможности и целесообразности использования величины расходов на НИОКР в экономике в целом как индикатора инновационности с точки зрения результативности налоговых льгот — в работах Э. Мэнсфилда, П. Уайта и Р. Холла; проблем целесообразности использования налоговых льгот как инструмента стимулирования инновационной активности — в работах С. В. Валдайцева, А. Г. Гранберга, В. И. Гуреева, О. П. Караваевой; проблем налоговых систем, их особенностей и оценке направленности на стимулирование инновационной активности — в работах А. Г. Кару, В. Я. Кожина, Д. И. Кокурина, Д. Ю. Мельника, О. В. Мотовилова, В. Г. Панскова, О. В. Саввиной, Т. Ф. Юткиной и др.), основными задачами необходимых исследований будут:

- анализ налоговых механизмов стимулирования инновационной деятельности за рубежом;
- анализ применяемых в настоящее время налоговых льгот в РФ (включая субъекты Федерации), направленных на стимулирование инновационного сектора:
- разработка методических рекомендаций по совершенствованию налоговых льгот для стимулирования инновационной деятельности в РФ;
- рассмотрение основных теоретических подходов к оценке бюджетной результативности налоговых льгот в зарубежных исследованиях, оценка их преимуществ и недостатков;
- разработка методики оценки бюджетной результативности налоговых льгот в РФ с использованием методов корреляционно-регрессионного анализа.

Востребованность решений вышеобозначенных задач подчеркнута во II разделе «Основных направлений налоговой политики и формирование доходов бюджетной системы» Бюджетного послания президента РФ от 25 мая 2009 г. — в 2009—2011 годах должна быть продолжена работа по оптимизации налоговой системы. Также на конференции «Налогообложение — современный взгляд» в ноябре этого года была подчеркнута главой правительства России необходимость упрощения процедуры подготовки и подачи отчетных налоговых документов, что очень важно, так как уменьшается затратная составляющая, которая ложится также на предпринимателей.

Библиографический список

1. Дружинин, А. Система управления экономикой: план и рынок [Текст] / А. Дружинин, И. Кац // Проблемы теории и практики управления. — 2008. — № 2. — С. 57—61.
2. Инновационный Петербург: факты и цифры [Текст] : стат. сб. — СПб. : КЭРППиТ, 2009. — С. 454.
3. Мотовилов, О. В. Оценка бюджетной эффективности инновационно-направленных налоговых льгот [Текст] / О. В. Мотовилов, В. В. Марков // Вестник СПбГУ. Сер. 5. Экономика, вып. 2. — 2009. — С. 85.

Показано, что, аккумулируя с помощью бюджета денежные средства, органы муниципальных образований через финансовые механизмы осуществляют выполнение возложенных на них обществом политических, экономических и социальных функций.

Г. П. Енц,

доцент

(Сыктывкарский лесной институт);

М. М. Терлецкая,

студентка ФЭиУ, спец. ЭиУП

(Сыктывкарский лесной институт)

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ: НА ОСНОВЕ ДОХОДНОСТИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Развитие любой территории определяется объемом ресурсов, в том числе финансовых, которым она обладает. Финансовые ресурсы территории находят свое отражение в объеме налоговых и неналоговых доходов, поступающих в бюджет. Основным назначением местных бюджетов является создание устойчивой финансовой базы для выполнения органами местного самоуправления своих задач. Одна из задач, с которой сегодня сталкиваются муниципальные образования, состоит в обеспечении средствами. Средства бюджетов муниципальных образований служат для выполнения обязательств, возложенных на органы местного самоуправления — в первую очередь это, прежде всего, распределение государственных средств на содержание и развитие социальной инфраструктуры.

Принятый Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» (далее — Закон № 131-ФЗ) устанавливает общие правовые, территориальные, организационные и экономические принципы организации местного самоуправления в Российской Федерации. Согласно п. 3 ст. 17, полномочия органов местного самоуправления поселений, городских округов и муниципальных районов осуществляются самостоятельно [1].

В соответствии с Законом № 11-РЗ «О территориальной организации местного самоуправления в Республике Коми», принятым Госсоветом Республики Коми, на территории республики образовано 210 муниципальных образований, в том числе 5 городских округов (МО ГО), 15 муниципальных районов (МО МР), 16 городских и 174 сельских поселения, которые имеют свои бюджеты (табл. 1) [2].

Важным условием самостоятельности муниципального образования является его финансовая независимость. Как отмечается в Европейской хартии местного самоуправления, ратифицированной Российской Федерацией, органы местного самоуправления имеют право в рамках национальной экономической политики на обладание достаточными собственными средствами, которыми они могут свободно распоряжаться при осуществлении своих функций. Акку-

мулируя с помощью бюджета денежные средства, органы муниципальных образований через финансовые механизмы осуществляют выполнение возложенных на них обществом политических, экономических и социальных функций. Однако на практике принцип достаточности собственных финансовых ресурсов соблюдается далеко не всегда.

Таблица 1. Муниципальное устройство Республики Коми на 1 января 2011 г.

Административно-территориальные образования ¹	Муниципальные образования ²				
	всего	городские округа	муниципальные районы	городские поселения	сельские поселения
Республика Коми	210	5	15	16	174
<i>Города республиканского значения с подчиненной им территорией:</i>					
Сыктывкар	1	1	—	—	—
Воркута	1	1	—	—	—
Вуктыл	6	—	1	1	4
Инта	1	1	—	—	—
Печора	15	—	1	4	10
Сосногорск	11	—	1	3	7
Усинск	1	1	—	—	—
Ухта	1	1	—	—	—
<i>Районы:</i>					
Ижемский	11	—	1	—	10
Княжпогостский	13	—	1	2	10
Койгородский	11	—	1	—	10
Корткеросский	19	—	1	—	18
Прилузский	17	—	1	—	16
Сыктывдинский	14	—	1	—	13
Сысольский	12	—	1	—	11
Троицко-Печорский	12	—	1	1	10
Удорский	16	—	1	3	12
Усть-Вымский	13	—	1	2	10
Усть-Куломский	23	—	1	—	22
Усть-Цилемский	12	—	1	—	11

1) Административно-территориальное образование — административно-территориальная единица, которая объединяет в своих границах административные территории, имеющие единый административный центр. Административно-территориальными образованиями являются районы и города республиканского значения с подчиненными им территориями.

2) Муниципальное образование — часть территории республики в установленных законом Республики Коми границах с одним или несколькими населенными пунктами либо поселениями, находящаяся в юрисдикции органов местного самоуправления, имеющая установленные законом Республики Коми статус и административный центр, а также установленное уставом муниципального образования наименование. Муниципальными образованиями в Республике Коми являются городские или сельские поселения, муниципальные районы, городские округа.

В 2010 г. в бюджетах муниципальных образований республики было аккумулировано 20,0 млрд руб., что на 44 % больше, чем в 2005 г., и на 3 % больше, чем в 2009 г. В тоже время средства местных бюджетов в составе консолидированного бюджета республики снизились с 57 % в 2005 г. до 41 % в 2010 г. [3].

По данным Минфина РК в 2010 г., впервые за последние семь лет, бюджеты муниципальных образований исполнены с дефицитом в сумме 387 млн руб. [4] (табл. 2).

Таблица 2. Доходы и расходы бюджетов муниципальных образований Республики Коми 1 января 2011 г. (в действующих ценах, тыс. руб.)

	Доходы	Расходы	Дефицит бюджета
Муниципальные районы	8 241 435	8 331 620	90 185
Городские округа	11 851 337	12 147 913	296 576
Городские поселения	762 352	742 387	19 965
Сельские поселения	1 436 145	1 443 787	7 642
Муниципальные образования	20 092 772	20 479 533	386 761

Перечень видов доходов, формирующих местные бюджеты, закреплен положениями ст. 55 Закона № 131-ФЗ. Согласно указанной статье, под доходами местного бюджета понимаются налоговые и неналоговые собственные доходы местных бюджетов, закрепленные законодательством Российской Федерации за местными бюджетами полностью или частично на постоянной основе и поступающие в соответствии с законодательством в распоряжение органов местного самоуправления. Бюджет муниципального района (районный бюджет) и свод бюджетов городских и сельских поселений, входящих в состав муниципального района (без учета межбюджетных трансфертов между этими бюджетами), образуют консолидированный бюджет муниципального района.

Существует ряд причин, по которым местные налоги не выполняют фискальной функции для муниципальных бюджетов:

- самостоятельность муниципальных образований при установлении данных налогов ограничена федеральным законодательством;
- существует значительный перечень налоговых льгот на федеральном уровне;
- имеются проблемы в определении налоговой базы и собираемости местных налогов.

Основными бюджетно-образующими доходными источниками в большинстве местных бюджетов Республики Коми являются трансферты из республиканского бюджета. Государственная поддержка муниципальных образований осуществляется через фонды, входящие в состав республиканского бюджета: республиканский фонд компенсаций, республиканский фонд софинансирования социальных расходов, фонд муниципального развития Республики Коми, фонд финансовой поддержки муниципальных районов и Фонд финансовой поддержки поселения в Республике Коми.

В 2005—2010 гг. наблюдается рост удельного веса налоговых и неналоговых доходов. В связи с этим особую актуальность приобретает рассмотрение структуры налоговых доходов муниципальных образований [5] (табл. 3).

Преобладающим источником доходов муниципальных образований являлись безвозмездные поступления, несмотря на то, что их доля сократилась с 70 % в 2005 г. до 55 % в 2010 г.

Таблица 3. Структура доходов и расходов бюджетов муниципальных образований Республики Коми в 2005—2010 гг.

Показатель	Млн руб.						В % к итогу					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Доходы, всего	13944	14353	15899	19922	19460	20093	100	100	100	100	100	100
Из них:												
- налог на доходы физических лиц	2204	3676	4173	5118	5292	5748	16	26	26	26	27	29
- налоги на совокупный доход	393	487	512	916	881	1030	3	3	3	5	5	5
- налоги на имущество	333	330	353	151	242	241	2	2	2	1	1	1
- государственная пошлина	64	73	79	87	94	224	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	1
- задолженность и пересчеты по отмененным налогам, сборам и иным обязательным платежам	6	5	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0
- доходы от использования имущества, находящегося в государственной и муниципальной собственности	759	772	836	1181	1142	1104	5	5	5	6	6	5
- платежи при пользовании природными ресурсами	60	75	99	89	80	85	0	1	1	0,4	0,4	0,4
- доходы от продажи материальных и нематериальных активов	118	200	322	305	228	391	1	1	2	2	1	2
- безвозмездные поступления	9764	8579	9346	11848	11253	11138	70	60	59	59	58	55
- доходы от предпринимательской и иной, приносящей доход деятельности	107	25	—	—	—	—	1	0	—	—	—	—
Расходы, всего	13606	14016	15803	19351	19030	20480	100	100	100	100	100	100
Из них:												
- на общегосударственные вопросы	717	1013	1004	1227	1359	1671	5	7	6	6	7	8
- национальную безопасность и правоохранительную деятельность	94	103	90	109	108	115	1	1	0,6	1	1	0,6
- национальную экономику	502	667	751	806	978	679	4	5	5	4	5	3
- жилищно-коммунальное хозяйство	2344	2722	2355	4285	2525	2826	17	19	15	22	13	14
- образование	5510	6573	6037	7230	8271	8849	40	47	38	37	43	43
- культуру, кинематографию и средства массовой информации	483	578	595	751	844	873	4	4	4	4	4	4
- здравоохранение, физическая культура и спорт	1779	1795	2348	2771	2740	2726	13	13	15	14	14	13
- социальную политику	2134	543	1032	397	480	527	16	4	7	2	3	3
Профицит, дефицит(-)	338	337	96	571	430	-387						

В 2005, 2006 гг. — без межбюджетных трансфертов. С 2007 г. — без средств поселений.

Основным источником налоговых доходов бюджетов муниципальных образований был налог на доходы физических лиц, доля которого в формировании совокупных доходов местных бюджетов выросла с 16 % в 2005 г. до 29 % в 2010 г. (см. рис. 1). По сравнению с 2009 г., доход по налогу на доходы физических лиц увеличился на 9 % [5].

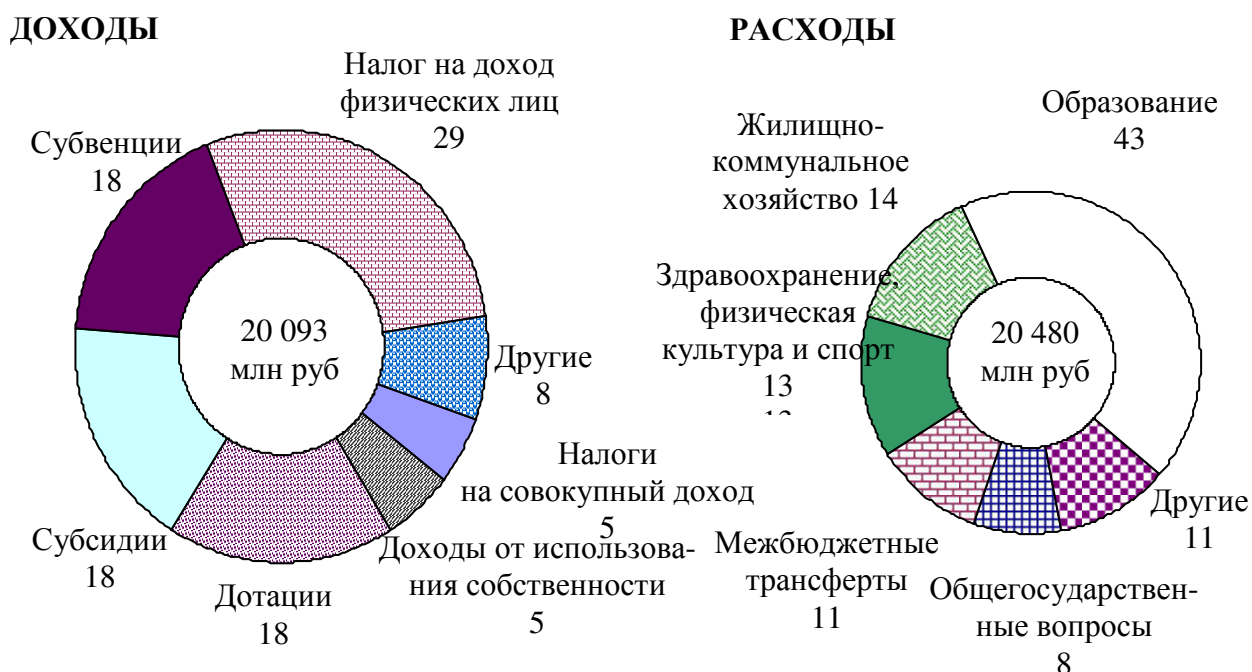


Рис. 1. Структура доходов и расходов местных бюджетов в 2010 г. (в процентах к итогу)

Ежегодно нормативы отчислений от налога на доходы физических лиц регулируются Законом «О республиканском бюджете Республики Коми». Для укрепления самостоятельности местных бюджетов целесообразно закрепить за ними стабильные налоговые источники, в частности, увеличив долю НДФЛ, зачисляемую в местные бюджеты. Кроме того, необходимо более детально проработать вопрос предоставления налоговых льгот по НДФЛ с компенсацией местным бюджетам недополученных доходов в результате действия общефедеральных льгот [6]. Именно налог на доходы физических лиц является важным источником, способным наполнять местные бюджеты. В условиях финансового кризиса налог выступил в роли основного системообразующего, обеспечивающего стабильность поступлений в доходные части бюджетов, поскольку в полном объеме остается в регионах. На динамику поступлений по налогу на доходы физических лиц основное влияние оказывает изменение заработной платы, увеличение числа рабочих мест. Помимо налога на доходы физических лиц, местные бюджеты пополняются за счет доходов от продажи материальных и нематериальных активов, государственной пошлины, платежей при использовании природными ресурсами. По сравнению с 2009 г. доходы от продажи материальных и нематериальных активов увеличились в 1,7 раза, государственные пошлины — в 2,4 раза (табл. 3).

Одним из немногочисленных местных налогов, как известно, является земельный налог. Для взыскания этого налога препятствием является отсутствие в настоящее время государственной регистрации многих земельных участков.

Другой существенной проблемой является затягивание гражданами сроков государственной регистрации частных домовладений, что позволяет им в течение продолжительного времени не уплачивать налог на имущество физических лиц.

Для решения указанных проблем и государственной регистрации всех существующих объектов недвижимости необходимо организовать тесное взаимодействие органов регистрации, налоговых органов местного самоуправления. Об этом свидетельствует опыт Республики Татарстан. Благодаря совместной работе вышеназванных органов были получены положительные результаты эффективного использования земель в хозяйственном обороте. На практике была организована работа по уточнению адресной информации, местоположения, категорий и видов разрешенного использования земельных участков с направлением ее в ФГУ «Земельная кадастровая палата» по Республике Татарстан для внесения в базу данных и последующей выгрузки в налоговые органы для целей налогообложения. Главы муниципальных образований обязаны обеспечить создание баз данных в поселениях, передачу их в органы Роснедвижимости налоговые органы в целях актуализации и вовлечения в налогообложение не востребуемых и неправомерно используемых земель [7].

Устойчивое развитие экономики и полноценные рыночные отношения сегодня невозможно представить без малого бизнеса. Именно малый бизнес обеспечивает необходимую мобильность в условиях рынка, органично включается в хозяйствующую структуру и конкурентную среду, придает стабильность в социальной сфере. На конец 2010 г. в Статистическом регистре хозяйствующих субъектов по Республике Коми было учтено 15,1 тыс. малых предприятий (включая микропредприятия), в том числе на городские округа приходилось 84 %, на муниципальные районы — 16 %. Доля налогов от малого бизнеса в общих доходах в бюджет муниципальных образований — 5 % в 2005 г — 3 %. По сравнению с 2009 г., доход от деятельности малого бизнеса увеличился на 17 % (табл. 3). Увеличению сборов способствовал рост числа малых организаций, индивидуальных предпринимателей, крестьянских (фермерских) хозяйств, увеличение выпуска производимых товаров и объема оказанных платных услуг, а также реформирование налогообложения малого бизнеса.

Согласно Налоговому кодексу Российской Федерации, налогообложение малого бизнеса возможно двух видов: общий налоговый режим и специальные налоговые режимы [8]. В первом случае субъект малого бизнеса уплачивает все федеральные, региональные и местные налоги, установленные для его вида деятельности законодательством. Специальные налоговые режимы предусматривают замену нескольких налогов и применение налогов, взимаемых по упрощенной системе налогообложения, единого налога на вмененный доход для отдельных видов деятельности и единого сельскохозяйственного налога. В 2010 г. эту систему налогообложения использовали 34,7 тыс. организаций и индивидуальных предпринимателей.

Применение системы налогообложения в виде единого налога на вмененный доход давно превратилась в законный способ минимизации налоговой нагрузки. При этом налоговая нагрузка не соответствует ни фактическому, ни вмененному размеру дохода от финансово-хозяйственной деятельности. Муниципальный бюджет не получает потенциально возможных доходов.

Плательщики единого налога на вмененный доход согласно Федеральному закону № 162-ФЗ «О внесении изменения в ст. 2 Федерального закона "О применении контрольно-кассовой техники при осуществлении наличных денежных расчетов и (или) расчетов с использованием платежных карт и отдельные законодательные акты Российской Федерации"» освобождены от применения контрольно-кассовой техники, что позволяет не показывать доходов в регистрах бухгалтерского учета, тем самым завышая реальный уровень налоговой нагрузки. В связи с этим на федеральном уровне следовало бы изменить «обязательный» характер применения ЕНДВ на «уведомительный», тем самым, предоставив налогоплательщику право самостоятельно выбирать режим налогообложения. Вместе с тем необходимо установить максимальный предел доходов, полученных по итогам отчетного (налогового) периода, при превышении которого налогоплательщик считался бы утратившим право применять систему налогообложения в виде уплаты единого налога на вмененный доход. В связи с этим следует дополнить гл. 23.6 Налогового кодекса Российской Федерации статьей «Налоговый учет», где установить обязанность налогоплательщика вести учет доходов и расходов для целей исчисления доходов в книге учета доходов и расходов организаций и индивидуальных предпринимателей. Указанные меры позволили бы усилить контроль над данной категорией налогоплательщиков, сделать налог более обоснованным, а соответственно и увеличить поступления налогов в бюджет [9].

Единый сельскохозяйственный налог, в соответствии с бюджетным законодательством, практически является федеральным и в местный бюджет зачисляется лишь частично. В связи с этим целесообразно пересмотреть процентное соотношение налоговых доходов в местный бюджет от федеральных и региональных налогов в сторону увеличения отчислений.

Для обеспечения самофинансирования муниципального образования М. Е. Татаринцев приводит методику сочетания финансовых потоков от владения акциями и от облигационных заимствований. Она основана на предпринимательском использовании части городской жилой, нежилой недвижимости и земельных участков муниципально-частным акционерным обществом. Методика предусматривает покрытие муниципальным образованием финансовыми потоками от владения акциями в предлагаемом обществе процентных расходов по облигационным заимствованиям [10].

Для укрепления экономической основы местного самоуправления немаловажным источником, являются средства, полученные от приватизации муниципальной собственности. В Республике Коми отчуждение муниципальной собственности проводилось в нескольких направлениях: передача жилых помещений в собственность граждан, акционирование муниципальных организаций, продажа земли и объектов недвижимости. Средства, полученные от продажи муниципальной собственности, в полном объеме поступали в местные бюджеты. Средства, полученные от продажи земли, а также акций акционерных обществ, находящихся до момента отчуждения в оперативном управлении муниципалитетов, направлялись на погашение дефицита местных бюджетов. Одним из показателей, позволяющих объективно оценить степень развития муниципального образования, является доходы и расходы муниципального бюджета в расчете на одного жителя (рис. 2).

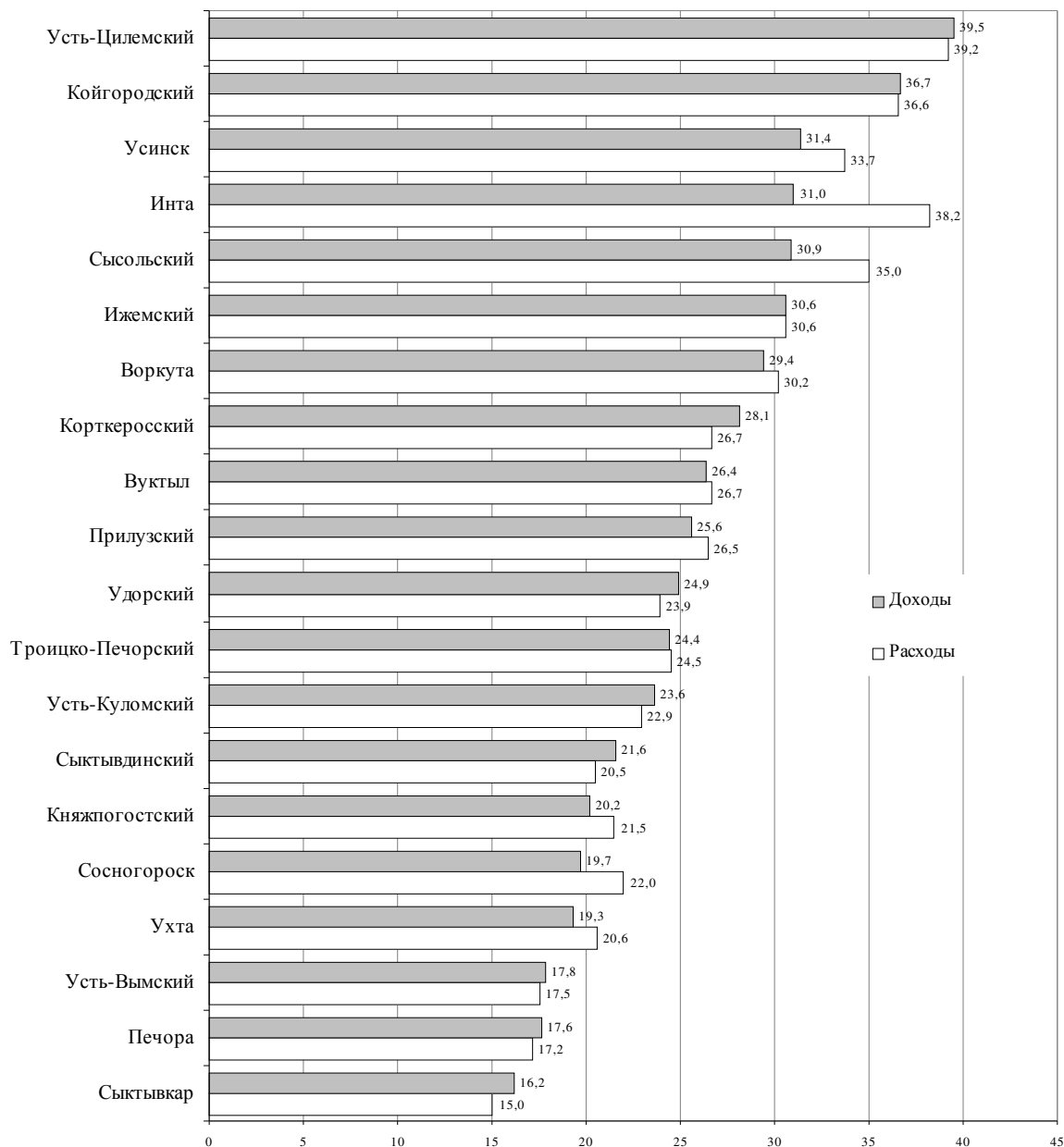


Рис. 2. Доходы и расходы местных бюджетов в расчете на душу населения в 2010 г. [5]

В среднем на одного жителя доходы местных бюджетов в 2010 г. составили 22 тыс. руб. В каждом втором муниципальном образовании республики доход на одного жителя был от 15 до 25 тыс. руб. Расходы бюджетов муниципальных образований исчислялись в сумме 20,5 млрд руб. и превысили уровень 2009 г. на 8 %, в том числе муниципальных образований городских округов на — 6 %, муниципальных районов на — 11 % [5].

В бюджетном послании Президента Российской Федерации Федеральному Собранию от 25.05.2009 «О бюджетной политике в 2010—2012 гг.» обращено внимание на модернизацию российской экономики и обеспечение необходимого уровня доходов бюджетной системы и на необходимость принятия решений и проведения активной работы по некоторым направлениям. К ним относятся:

1) инвентаризация и оптимизация установленных федеральным законодательством льгот по региональным и местным налогам (прежде всего по налогу на имущество физических лиц), расширение налоговой автономии региональ-

ных и местных властей; скорейшее создание условий для введения местного налога на недвижимость, прежде всего это касается завершения формирования кадастра объектов недвижимости;

2) увеличение доходов от использования недвижимости, в том числе на основе решения вопросов по оформлению собственности на земельные участки и недвижимое имущество (включая вопрос их объективной оценки), а также за счет повышения уровня взаимодействия федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления при администрировании налогов;

3) повышение ставок акцизов на табачную и алкогольную продукцию темпами, превышающими прогнозируемую инфляцию, а также с учетом необходимости решения задач в области охраны здоровья населения;

4) оптимизация системы налогов и таможенных платежей, связанных с добычей и экспортом нефти и нефтепродуктов, с учетом того, что поступления от данного сектора в среднесрочной перспективе будут в значительной степени формировать доходную базу бюджетной системы.

Эти мероприятия позволят создать условия для роста доходной базы муниципальных бюджетов и будет способствовать повышению эффективности деятельности органов местного самоуправления, их ответственности за принимаемые решения в финансовой сфере.

Библиографический список

1. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон : [от 06.10.2003 г. № 131] // СПС «КонсультантПлюс».
2. О территориальной организации местного самоуправления в Республике Коми [Электронный ресурс] : регион. закон : [от 05.03.2005 г. № 11] // СПС «КонсультантПлюс».
3. Социально-экономические показатели муниципальных образований Республики Коми в 2009-2010 гг. [Текст] : информ.-аналит. бюл. № 51-31-20/1 / Федер. служба гос. статистики, Территор. орган федер. службы гос. статистики по Респ. Коми ; отв. за вып. В. А. Сорвачева, И. А. Перепелица. — Сыктывкар : Комистат, 2011. — 186 с.
4. Министерство финансов Республики Коми [Электронный ресурс] : офиц. сайт. — Режим доступа: <http://minfin.rkomi.ru>. — Загл. с экрана.
5. Статистический ежегодник Республики Коми [Текст] : стат. сб. 2011 / Федер. служба гос. статистики, Территор. орган федер. службы гос. статистики по Респ. Коми ; редкол.: М. Ю. Кудинова (пред.) и др. — Сыктывкар : Комистат, 2011. — 482 с.
6. *Власенкова, Е. А.* Налог на доходы физических лиц и его роль в формировании доходной базы местных бюджетов [Текст] / Е. А. Власенкова // Финансы и кредит. — 2012. — № 8. — С. 28—34.
7. *Гайзатуллин, Р. Р.* Земельные платежи — важный источник доходов муниципальных образований [Текст] / Р. Р. Гайзатуллин // Финансы. — 2011. — № 10. — С. 7—9.
8. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) [Электронный ресурс] : утв. приказом от 05.08.2000 г. № 117-ФЗ : [принят ГД ФС РФ 19.07.2000] : [ред. от 22.07.2005] // СПС «КонсультантПлюс».
9. *Кузнецова, О. С.* Формирование налоговых доходов местных бюджетов: направления модернизации [Текст] / О. С. Кузнецова // Финансы и кредит. — 2012. — № 1. — С. 49—54.
10. *Татаринцев, М. Е.* Методика сочетания финансовых потоков от владения акциями и от облигационных заимствований для обеспечения самофинансирования муниципального образования [Текст] / М. Е. Татаринцев // Финансы и кредит. — 2011. — № 7. — С. 69—79.

В статье рассмотрены методы нормирования труда персонала бухгалтерии с целью оптимизации численности и эффективного его использования, а также совершенствование организации труда и управления.

Н. В. Клепиков,

кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский государственный университет)

НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА ПЕРСОНАЛА БУХГАЛТЕРИИ

Бытует мнение, что управленческая деятельность носит творческий характер и слабо формализуется. Всем понятно, как можно пронормировать труд рабочего-станочника. Более того, при организации нормального производственного процесса без нормирования не обойтись. Но как можно пронормировать труд бухгалтера, и зачем вообще это нужно?

На наш взгляд, доля творческого труда в этой сфере значительно преувеличена. Да и в полной мере отнести работу бухгалтера к творческой будет не совсем верно. Только работы, непосредственно связанные с руководством и выполнением заданий, требующих самостоятельных решений, можно охарактеризовать как творческие. А обычные бухгалтерские операции, выполняющиеся по заранее определенным правилам, для выполнения которых необходимы, главным образом, мастерство и внимание, вполне могут быть формализованы. Работа бухгалтера состоит из определенного набора повторяющихся функций: постоянно формируются различные первичные документы, являющиеся основой любой хозяйственной операции, они оформляются соответствующим образом и проводятся с помощью бухгалтерской программы или другим способом. Основой нормирования может стать изучение, описание бухгалтерских процедур в бухгалтерии любого предприятия. Это описание операций, достаточно конкретное и подробное, явится тем «технологическим процессом», который необходимо в дальнейшем пронормировать. «Арсенал» используемых методов достаточно широк, но, в любом случае, выполняя нормирование бухгалтерских операций, необходимо максимально учитывать особенности бухгалтерских процедур конкретного предприятия. При этом большое значение имеют программное обеспечение, используемое предприятием, состояние технической базы и другие факторы.

Действующие до сих пор «Типовые нормы времени и нормы обслуживания на работы по бухгалтерскому учету», утвержденные постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы от 13.01.1971 г. № 16, «Межотраслевые нормы времени на работы по бухгалтерскому учету и финансовой деятельности, а также на работы, выполняемые экономистами по труду на производстве», утвержденные постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам от 19.06.1991 г. № 111, позволяют лишь укрупнено рассчитать численность работников, однако

не могут в полной мере учесть все особенности учетных операций на конкретном предприятии. Кроме того, они не учитывают затраты труда на ведение управленческого, статистического и налогового учета, и еще целый ряд факторов. При нормировании труда персонала бухгалтерии должны быть учтены выполняемые операции и функции каждого отдельно взятого работника.

Нормирование труда персонала бухгалтерии осуществляется:

– методом прямого нормирования, основанном на изучении затрат рабочего времени;

– методом косвенного нормирования, основанном на статистическом анализе численности работников.

Прямое нормирование, в свою очередь, может производиться двумя способами. Первый способ — определение необходимых затрат времени на конкретную работу по заранее разработанным нормативам времени, второй — установление норм путем непосредственного изучения затрат рабочего времени на данную работу с использованием исследовательских методов обработки фактических данных. Не следует забывать о том, что нормативы и нормы применяются, главным образом, для нормирования работ, имеющих стабильный, повторяющийся характер. Говоря о нормировании, не следует забывать, что оно является составной частью регламентации управленческого труда в целом, как процесса его совершенствования. При применении метода прямого нормирования можно путем сравнения нормативных и фактических затрат рабочего времени составить мнение об уровне организации труда и принять меры по ее совершенствованию. Нормирование устанавливает количественные параметры, регламентация предполагает разработку качественных параметров. Регламентация понятие более широкое и включает в себя: определение прав и ответственности, выбор организационной структуры, упорядочение приемов и методов принятия решений, определение условий экономического стимулирования, установление количественных характеристик. Таким образом, именно нормирование позволяет определить трудоемкость учетных функций на основе изучения объема обрабатываемой информации с учетом конкретных организационно-технических условий.

Этапы разработки нормативов времени для нормирования труда персонала бухгалтерии могут быть следующие: 1) классификация работ и выбор единицы объема работ; 2) выбор подразделений (бухгалтерия) для проведения хронометражных работ; 3) сбор данных, выбор факторов, влияющих на трудоемкость работ; 4) поведение хронометражных работ и расчетов затрат времени; 5) анализ и обработка данных; 6) разработка нормативных таблиц; 7) апробация нормативов на местах; 8) доработка и утверждение нормативов.

Несмотря на то, что прямое нормирование на основе изучения затрат рабочего времени более прогрессивно, оно еще не получило большого распространения.

Методом косвенного нормирования определяется необходимое количество работников с помощью нормативов численности или норм обслуживания и управляемости, разрабатываемых на основе математических способов обработки соответствующих данных. Под нормативами численности имеется в виду численность работников, устанавливаемая для выполнения той или иной функции в зависимости от величины факторов, которые влияют на трудоемкость работ.

При разработке нормативов численности следует придерживаться такой последовательности:

- определение состава функций бухгалтерии;
- выбор базовых предприятий для расчета нормативов численности;
- определение факторов, влияющих на объем работ и, следовательно, на численность;
- сбор с базовых предприятий данных о численности персонала;
- проведение анализа зависимости между численными значениями фактов и численностью бухгалтерского персонала;
- расчет численности по определенным формулам и сравнение расчетной численности с фактической;
- апробация нормативов на предприятии, внесение по ее результатам необходимых уточнений в нормативы и последующее их утверждение.

Факторами, влияющими на численность бухгалтерского персонала, могут быть следующие: численность работающих, стоимость основных средств, количество поставщиков и покупателей, номенклатура выпускаемой продукции, количество структурных подразделений и т. д. Но эти «укрупненные» факторы вряд ли позволят в полной мере рассчитать (определить) норматив численности.

Как правило, на практике структура бухгалтерской службы характеризуется как «исторически сложившаяся». Это же можно в полной мере отнести и к любой другой службе предприятия. Без использования объективных количественных характеристик невозможно оценить уровень этого соответствия. Для эффективной деятельности динамично развивающегося предприятия обязательно своевременно оценить, насколько соответствует его сложившаяся организационная структура новым целям, задачам и условиям функционирования организации. Проведение нормирования бухгалтерских операций позволит сделать заключение о полноте и равномерности загрузки каждого работника, выявить существующие резервы в использовании рабочего времени, обнаружить возможные «узкие места», которые в дальнейшем могут привести к возникновению у предприятия проблем. Ведь любой руководитель заинтересован в получении объективной информации о структуре затрат рабочего времени исполнителей, о степени соответствия темпа работы конкретного работника существующим нормам. Кроме того, анализ структуры загруженности работников позволяет выявить: какой квалификации — высокой, средней или низкой — требуют преобладающие работы. Можно будет ответить и на вопрос: соответствует ли сложность выполняемых функций квалификации и опыту работы сотрудника [1].

Нормативы численности не решают вопрос конкретной расстановки работников. Для этой цели используются нормы обслуживания и управляемости. Однако, располагая всей этой информацией, можно оптимально перераспределить функциональные обязанности работников, сосредоточив сложные и ответственные операции у высококвалифицированных сотрудников, а операции простые у работников с низкой квалификацией. Это позволит работодателю объективно дифференцировать уровень оплаты труда всех исполнителей. Говоря о распределении функций, следует стремиться к сосредоточению у каждого конкретного сотрудника однородных функций, не требующих частого «переключения» с одного типа работ на другие. Такие переключения не всегда обоснова-

ны и всегда непроизводительны. В то же время, о вопросах взаимозаменяемости в работе бухгалтерской службы «забывать» также не стоит.

Таким образом, проведение комплекса работ по нормированию и анализу трудовых затрат сотрудников бухгалтерии может быть полезно руководителю любого уровня предприятия, если он хорошо понимает, что совершенствование организации труда и управления всегда положительно скажется на результатах деятельности фирмы. Эффект такое предприятие получит и от оптимизации численности сотрудников и от дифференциации в оплате труда исполнителей. Учитывая важность бухгалтерского, налогового, управленческого и статистического учета как источников информации для выработки правильных, управленческих решений, как основы экономической и правовой безопасности предприятия, при распределении должностных обязанностей необходимо обеспечить разделение функций принятия решений и контроля от функций исполнения. Если не уделить должного внимания функциям принятия решений, то такие важные задачи, как оптимизация налогообложения, своевременное планирование очередности платежей, систематизация информации по различным направлениям учета, анализ состояния дебиторской и кредиторской задолженности, «растворятся» в более простых и рутинных. Необходимо также отметить, что нормирование и анализ загруженности работников позволяет выявить тех сотрудников, которые не соответствуют требованиям, определенным данным хозяйствующим субъектом. Такие работники стараются всячески избегать работы путем ее усложнения, сопротивляются любым нововведениям. Когда таких людей заменяют новыми, то становится значительно легче работать. Вновь приходящие сотрудники, как правило, изначально не сопротивляются требованиям фирмы.

После проведения нормирования и оптимизации работы отдела очень важно закрепить все найденные решения в должностных инструкциях, положении об отделе, других локальных внутрифирменных стандартах. Рекомендуется на предприятии регламентировать объем и сроки для входящей и исходящей информации (документации). Это могут быть планы-графики, схемы документооборота, графики сроков подготовки документов. Очень важно предусмотреть назначение лиц, ответственных за соблюдение этих сроков, и предусмотреть ответственность за их несоблюдение. Как показывает опыт, при выборе модели оплаты труда сотрудников бухгалтерии рационально опираться на такие показатели, как соблюдение сроков выполнения работ и отсутствие ошибок в работе. Разработанные графики сроков подготовки документов в дальнейшем можно будет использовать для определения результативности по срокам.

В заключение необходимо отметить, что существующий опыт проведения работ по нормированию трудовых затрат бухгалтеров может быть применен для нормирования труда других категорий специалистов и служащих.

Библиографический список

1. Подлозная, М. П. Нормирование бухгалтерского труда — скрытый резерв эффективности бизнеса [Электронный ресурс] / М. П. Подлозная // Глобал консалтинг. — Режим доступа : <http://www.qc.ua/news/achive-page/39>. — Загл. с экрана.

В работе рассмотрены ретроспективные данные и современное состояние инвестирования в лесной комплекс Республики Коми.

И. В. Лотоцкая,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ИНВЕСТИЦИИ В ЛЕСНОЙ КОМПЛЕКС РЕСПУБЛИКИ КОМИ: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

Многие сотни и даже тысячи лет человек пользуется лесом как местом добычи растительной и животной пищи, лекарственных растений, резервом для расширения сельскохозяйственных угодий, как источником получения древесины для строительства и отопления домов, изготовления орудий труда и предметов домашнего обихода. В разные годы значение леса было очень велико в Коми крае.

Еще в XVI в. лес как источник древесины не мог являться предметом купли-продажи, так как вследствие изобилия лесов потребности в древесине могли удовлетворяться беспрепятственно и бесперебойно.

В XVII в. леса, находившиеся около населенных пунктов, закреплялись за отдельными владельцами преимущественно как резерв для расширения сельскохозяйственных угодий. На первых фабрично-заводских предприятиях в конце XVI и начале XVII в. древесина использовалась в основном как топливо.

В начале XVIII в. начались рубки промышленного значения в лесах бассейна Вычегды. Из Коми края вывозили древесину для судостроения, а также для экспорта через архангельский порт в Англию, Голландию и другие государства. В XVIII и в первой половине XIX в. судостроение достигает значительного развития. С 1700 г. по 1845 г. было построено 498 разных военных кораблей, а с 1735 г. по 1837 г. — около 500 купеческих судов, которые осуществляли вывозку корабельного и мачтового леса за границу. Из-за уменьшения запасов корабельной древесины, увеличения спроса на нее были проведены исследования лесов. Так, Петр I указом 1703 г. потребовал составления описи. К этому времени, вероятно, относятся и первые описания лесов Коми края, главным образом корабельных лесов [1, с. 65]. В дальнейшем ведение лесного хозяйства, пользование лесами регламентировалось как отдельно издаваемыми законами, так и специально принимаемыми лесными уставами.

Во второй половине XIX в. (1877—1887) в связи со статистическим обследованием поземельной собственности в стране были собраны сведения о лесах Коми края. По литературным данным, общая площадь всех лесов Вологодской губернии определялась в 33 млн 300 тыс. га, лесистость — 82 %, по Архангельской губернии — в 35 млн 322 тыс. га и 42 % лесистости [2, с. 19]. По приблизительным подсчетам общее количество лесной площади Коми края составляло 28 млн га, а это практически половина лесных массивов двух губерний.

В начале 90-х годов XIX в. площадь лесов Коми края распределялась между следующими лесничествами: Яренское, Удорское, Усть-Сысольское, Нюшупское, Вычегодское, Печорское, Помоздинское, Второе Мезенское [3, с. 8]. Каждое лесничество состояло из нескольких лесных дач (Лесная дача — первоначально — «дарованная князем земля», укр. да́ча «принесение в дар», сербохорв. даћа «поминки», словен. dáča «пóдать, дань» [<http://ru.wikipedia.org/wiki/Дача>]). Считается, что первые дачи появились в России еще в начале XVIII в., в эпоху Петра I. Государство закрепило за поселившимся населением занятую им землю и разграничило лесную территорию на крестьянские, казенно-крестьянские и казенные леса (дачи).

Вторая половина XIX в. в связи с быстрым формированием капиталистических отношений характеризуется ускоренным развитием промышленных отраслей. Развитие торговли, военного дела, железных дорог вели к значительному увеличению спроса на лес.

Активная эксплуатация лесов Коми края, начатая во второй половине XIX в., значительно возросла в XX в. Государство стремилось увеличить доход от эксплуатации лесных богатств, детально регламентировав условия заготовки леса. В 1922 г. на первом Коми областном съезде Советов важнейшим направлением развития экономики области наряду с развитием лесозаготовок было признано создание деревообрабатывающей и деревоперерабатывающей промышленности. Объем централизованных капитальных вложений на развитие лесной промышленности республики за 1927—1940 гг. превысил 88 млн руб. (в ценах соответствующих лет) [4, с. 10]. В 40-е г. годы лесозаготовительная промышленность стала ведущей отраслью в народном хозяйстве республики, ее доля в общем валовом продукте промышленности составила 56,2 % [4, с. 11]. В предвоенные годы государственные капитальные вложения на развитие лесного комплекса Коми возрастали из года в год, но инвестиции в эту отрасль были непостоянными и зачастую не поддавались точному исследованию. В основном они направлялись на развитие топливных отраслей хозяйства, соответственно снижался удельный вес лесных отраслей. В годы Великой Отечественной войны работа всех отраслей народного хозяйства нашей страны была подчинена нуждам фронта. В период с 1941 по 1945 гг. более 50 % всей вывезенной древесины составляли дрова. С 1946 по 1960 гг. объемы капитальных вложений значительно возросли, и это было обусловлено возросшей потребностью в древесине для восстановления пострадавших районов страны. Капиталовложения увеличились до 270 млн. руб. (14 % всех инвестиций в промышленность Коми).

Характеризуя эффективность инвестиционных мероприятий послевоенных лет стоит отметить неэффективность и нерациональность инвестирования. Так, с 1950 по 1955 гг. общая сумма капитальных вложений по комбинату «Печорлес» составила 201,2 млн руб. Из этой суммы почти половина средств (49,5 %) была израсходована на приобретение машин и механизмов (по плану 22 %), 32,5 % — на жилищное и культурно-бытовое строительство и 18 % (по плану 43 %) — на строительство механизированных дорог, гаражей, депо и ремонтно-механических мастерских (РММ). Аналогичное распределение капиталовложений было и в 1958 г., что не является благоприятной тенденцией [1, с. 227]. Капиталовложения были направлены на создание временных лесозаготовитель-

ных участков с плохими дорогами, что привело к частым поломкам машин и увеличению простоев, а главное к нерациональному использованию капиталовложений (например, в комбинате «Печорлес» из-за неисправности автомобилей и тракторов целосменные простои составили 40 % времени пребывания этих машин в хозяйстве). Следовательно, несмотря на рост машин и механизмов, комплексная выработка на предприятиях снижается. Капиталовложения в лесозаготовительную промышленность используются без должной экономической эффективности (пример: в 1955 г. по основным заготовителям Коми АССР валовой продукции на 1 руб. основных средств приходилось 86 коп., то в 1958 г. 52 коп., т. е. на 39,5 % меньше; соответственно выработка продукции на 1 руб. промышленно-производственных основных средств за этот период снизилась с 1,25 руб. до 0,79 руб., или на 36,8 %).

Следует также отметить, что основная причина нерационального использования лесных ресурсов республики — недостаточное развитие крупной лесной фабрично-заводской промышленности и отсутствие специализации, кооперирования и комбинирования существующих лесопильно-деревообрабатывающих предприятий. Решение этой проблемы возможно за счет комплексного использования сырья и отходов производства, комбинирования на основе одного источника снабжения энергией и паром, а также смешанного комбинирования.

Лесной комплекс Коми АССР в 60-е годы выходит на новое развитие. Кардинально меняется направленность капитальных вложений в лесную промышленность. Если в довоенные годы и в годы первых послевоенных пятилеток капитальные вложения шли на увеличение объемов лесозаготовок, то в 60-е годы большая их доля осваивается в обрабатывающих отраслях [1]. Капитальные вложения в лесной промышленности за 1959—1965 гг. возросли в 1,2 раза, а в лесопилении и деревообработке — в 3,2 раза. И этому есть свое объяснение. В 1959 г. начато строительство Сыктывкарского ЛПК. Динамика роста инвестиций в целлюлозно-бумажное производство (ЦБП) была непостоянной, так как в связи с вводом в строй основных производственных мощностей первой очереди ЛПК в конце 70-х гг. объем инвестиций в 1971—1975 гг. снизился. Когда же начались проводиться работы второй очереди, то объемы капитальных вложений значительно возросли. Общая сумма выделенных капитальных вложений в XII пятилетке (1986—1990 гг.) практически была на уровне запланированных финансовых ресурсов (табл. 1).

Таблица 1. Объемы капитальных вложений в лесной комплекс Коми АССР за 1961—1990 гг. (в сопоставимых сметных ценах, млн руб.) [5, с. 99]

Отрасль	Годы					
	1961— 1965	1966— 1970	1971— 1975	1976— 1980	1981— 1985	1986— 1990
Всего	267,6	451,8	515,3	594,7	725,6	711,5
В том числе: Л и ДОП	226,5	252,0	374,4	384,9	385,6	431,7
ЦБП	41,4	199,8	140,9	209,8	340,0	279,8
Доля лесного комплекса в общих объемах в промышленности республики, %	27,5	22,6	19,1	16,7	17,0	15,2

Особенность развития инвестиционного процесса во второй половине XX века — это направление капитальных вложений лесхозам, которые в 1965 г. было выделены из подчинения лесной промышленности. В связи с этим они имели очень слабую материальную базу. Для развития лесного хозяйства требовались большие государственные вложения. В табл. 2 можно наблюдать значительный рост капитальных вложений в лесное хозяйство.

Таблица 2. Капитальные вложения в лесное хозяйство за 1966—1979 гг., тыс. руб. [7, с. 140]

Год	Всего капитальных вложений	В том числе назначение	
		производственное	непроизводственное
1966	354	304	50
1970	828	689	139
1975	1444	1245	189
1979	1370	1200	170

Постоянное увеличение объемов капитальных вложений в лесное хозяйство, позволило в значительной мере повысить его техническую оснащенность, а, следовательно, и уровень механизации основных лесохозяйственных работ.

Период конца 80-х — начала 90-х годов характеризуется радикальными экономическими преобразованиями, которые привели лесопромышленный комплекс страны к экономическому и социальному кризису (спад производства, рост количества несостоятельных предприятий, снижение поставок материалов, отсутствие строительства, снижение жизненного уровня жителей лесных поселков...). Экономический кризис в большей степени сказался на небольших лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятиях. В непростой для лесного комплекса Республики Коми период ряд предприятий отрасли развивались, в целом успешно приспосабливаясь к рыночным условиям хозяйствования.

Одним из основных направлений выхода лесной отрасли из кризиса стала «Региональная программа развития и реструктуризации лесопромышленного комплекса Республики Коми на 1997—2005 годы» (строительство новых лесоперерабатывающих предприятий, техническое перевооружение действующих предприятий, переход с хлыстовой на сортиментную технологию заготовки древесины, мероприятия по охране окружающей среды и т. д.). Реализация Программы позволила избежать катастрофы лесного комплекса и добиться перехода отрасли от сырьевой направленности к перерабатывающей. Об этом свидетельствуют данные табл. 3.

Доля продукции глубокой переработки древесины за период с 1991 по 2000 гг. достигла 90 %. Изменилось также распределение капитальных вложений по основным направлениям инвестирования (табл. 4).

В 90-е гг. XX в. значительно увеличился удельный вес капитальных вложений в техническое перевооружение и реконструкцию действующих предприятий (например, в 1991 г. начался первый этап модернизации БДМ № 1, монтаж третьего варочного котла и т. д.).

Таблица 3. Изменение в структуре инвестиций в основной капитал по отраслям лесного комплекса Республики Коми в 90-е годы XX в. (в % к итогу) [6, с. 99].

Отрасль	Год									
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Л и ДОП	67,3	69,7	56,8	30,9	27,0	43,2	34,4	9,6	6,1	9,8
ЦБП	32,7	30,3	43,2	69,1	73,0	56,8	65,6	90,4	93,9	90,2
Доля лесного комплекса в общих объемах в промышленности республики, %	19,2	13,9	6,2	6,6	10,6	5,0	6,4	12,8	34,1	26,3

Таблица 4. Изменения в воспроизводственной структуре капитальных вложений по отдельным отраслям лесного комплекса Республики Коми в 90-е гг. XX в. (в % к итогу) [6, с. 99]

Год	Отрасль лесного комплекса	Направление инвестирования		
		техническое перевооружение и реконструкция действующих предприятий	расширение действующих предприятий	новое строительство
1990	Л и ДОП	48	10	36
	ЦБП	55	4	3
1994	Л и ДОП	37	60	—
	ЦБП	76	22	1
1996	Л и ДОП	71	23	—
	ЦБП	84	0,1	—
2000	Л и ДОП	80	13	—
	ЦБП	61	12	24

На сегодняшний день можно отметить, что Республика Коми относится к числу регионов, обладающих высоким уровнем текущей инвестиционной привлекательности. По инвестициям в основной капитал в расчете на душу населения Республика Коми занимает одно из лидирующих мест среди регионов северо-запада России. В последние годы произошел заметный рост иностранных инвестиций, вложенных в экономику республики. В Республике Коми создаются все необходимые условия и предпосылки для накопления и использования инвестиционного потенциала (инвестиционный потенциал — объективно имеющаяся возможность реализации инвестиционных целей), обеспечивающего устойчивый социально-экономический рост.

За период с 2004 по 2010 гг. наблюдается увеличение доли капитальных вложений в ЦБП на 38 % (94 % – 56 %) (табл. 5), которое в основном связано со строительством нового целлюлозно-бумажного комбината в Республике Коми (проект «Степ»), а также с реконструкцией действующих производств.

В заключение хотелось бы привести основные инвестиционные проекты лесного комплекса, которые реализуются в Республике Коми (табл. 6). Это будет свидетельствовать об инвестиционной привлекательности нашей республики и на ближайшую перспективу.

Таблица 5. Объемы капитальных вложений в лесной комплекс Республики Коми за 2004—2010 гг. (в фактически действующих ценах, млн руб.) [8]

Отрасль	Год						
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Всего	1347	1488	2696	2113	6679	10155	6979
В том числе: Л и ДОП	545	327	1327	898	1491	1199	434
ЦБП	802	1161	1369	1215	5188	8956	6545
Доля лесного комплекса в общих объемах в промышленности республики, %	4,6	3,2	4,0	3,9	9,3	9,9	7,2

Таблица 6. Инвестиционные проекты

Заказчик (инвестор) / исполнитель	Название проекта	Срок реализации проекта	Объем инвестиций, млн руб.
ОАО «Монди СЛПК»	«Новый взгляд», направлен на изменение управленческих процессов на предприятии и в лесозаготовке, оптимизацию работы компании и повышение эффективности взаимодействия ее структурных подразделений	До 2015 г.	3 240
ООО «Сыктывкарский завод ориентированно-стружечных плит» (группа «Safwood S.p.A», Италия)	Завод по производству ориентированно-стружечных плит (на территории СЛДК)	2008—2017 гг.	6 380
Centrozap SA, Польша / ООО «ЦентроВудКом»	«Центр глубокой (безотходной) лесопереработки» (Усть-Куломский р-н, п. Кебаньель)	2008—2012 гг.	2 768,9
ООО «ПечораЭнергоРесурс»	Создание лесоперерабатывающего производства по инновационной глубокой переработке древесины в п. Троицко-Печорск	2010—2014 гг.	1 258
Филиал компании «White Sea LTD» (Кипр) / ООО «Лесозавод № 1»	Строительство завода по производству конструктивных элементов деревянного домостроения в п. Казлук Усть-Вымского р-на	2008—2012 гг.	636,6
ОАО «Монди СЛПК»	Реконструкция содорегенерационного котла (СРК-3У) с переводом на сжигание кородревесных отходов в кипящем слое	2011—2012 гг.	725
ООО «Лузалес»	Создание производственных мощностей по производству сухих пиломатериалов. Развитие, модернизация и расширение производственных мощностей по производству сухих пиломатериалов (цех лесопиления № 2) в связи с пуском в эксплуатацию двух сушильных камер с годовой производительностью до 30 тыс. м ³ высушенных пиломатериалов в год (Прилузский р-н, п. Кыддзявидзь)	2011—2018 гг.	538

Необходимо также отметить, что инвестиционные проекты ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК», ОАО «Сыктывкарский завод ОСП», ООО «ЦентроВуд-Ком», ООО «ПечораЭнергоРесурс», ООО «Лесозавод № 1» включены в федеральный перечень приоритетных проектов в области освоения лесов. Эти проекты направлены на развития глубокой лесопереработки и внедрения инновационных, экологических технологий. А присвоение проекту статуса приоритетного дает инвестору право на получение лесосечного фонда без аукциона, на период окупаемости ему устанавливается льготная арендная плата за лесные участки с коэффициентом 0,5.

Подводя итоги данного исследования, следует выделить основные проблемы инвестирования в лесной комплекс Республики Коми.

Во-первых, в XVIII — первой половине XIX в. развитие лесопользования на территории Коми края тормозилось его удаленностью от промышленных центров, отсутствием удобного транспорта, слабой обжитостью территории, высокой по сравнению с центральными районами России корневой ценой (цена леса, который еще не срублен, но продается для целей вырубки) на лес и слабой изученностью лесов.

Во-вторых, послевоенные годы (1945—1960 гг.) характеризуются нерациональным вложением средств в машины и оборудование, низким инвестированием в строительство и содержание лесовозных дорог. Нерационально используются лесные ресурсы, отсутствует специализация и кооперация лесопильно-деревообрабатывающих предприятий.

В-третьих, в период конца 80-х — начала 90-х гг. в связи с экономическими преобразованиями в стране происходит резкий спад производства, растет количество несостоятельных предприятий, снижается внутреннее потребление лесоматериалов до уровня экономической безопасности, отсутствуют у большинства лесопромышленных предприятий собственные средства для технического развития, снижается производительность труда до уровня 50-х годов, снижается жизненный уровень жителей лесных поселков.

В-четвертых, начало XXI в. характеризуется увеличением незаконных вырубок леса, неэффективностью механизма доступа к лесным ресурсам, низкой доходностью бизнеса из-за неэффективной структуры производства и экспорта.

Но, несмотря на эти проблемы, для лесного комплекса Республики Коми становится все более актуальным развитие глубокой лесопереработки и внедрения инновационных, экологических технологий. Предприятия начали объединяться в холдинги, значительно увеличились объемы иностранных инвестиций. Правительство Республики Коми изыскивает возможности для оказания государственной поддержки, для предоставления льгот и государственных гарантий субъектам инвестиционной деятельности.

Библиографический список

1. *Галасьев, В. А.* Леса и лесная промышленность Коми АССР [Текст] / под общ. ред. В. А. Галасьева. — М. ; Л. : Гослесбумиздат, 1961. — 395 с.
2. *Заболоцкая, А. А.* Лесная промышленность дореволюционной России [Текст] / А. А. Заболоцкая. — М., 1957.
3. *Заборцева, Л. П.* Лесной комплекс Республики Коми: история и современность [Текст] : текст лекций по спецкурсу «История лесной промышленности Республики Коми»

для студ. всех форм обучения / Л. П. Заборцева, В. И. Чупров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Сыктывкар : СЛИ, 2005. — 128 с.

4. Лесная промышленность Коми АССР. 1917—1960 [Текст] : сб. док. — Сыктывкар : Коми кн. изд-во, 1989. — 296 с.

5. Лесная промышленность Республики Коми [Текст] : сб. док. и матер. Кн. II. 1961—1990 гг. — Сыктывкар, 1994.

6. *Бондаренко, О. Е.* Лесной комплекс Республики Коми в XX веке [Текст] / О. Е. Бондаренко, Г. А. Князева, А. Н. Турубанов. — Сыктывкар, 2004. — 183 с.

7. *Ковалев, Б. А.* Леса и лесное хозяйство Коми АССР [Текст] / Б. А. Ковалев, В. Б. Ларин, Е. Г. Тюрин, В. Н. Тимошенко. — Сыктывкар : Коми кн. изд-ство, 1981. — 160 с.

8. http://komi.gks.ru/public/DocLib5/Ежегодник_11_181111.pdf.

В статье раскрыт порядок таможенного оформления товаров в XII—XIII вв. и способы таможенного оформления в соответствии с Таможенным кодексом Таможенного союза на примере экспорта пиломатериалов, декларируемого на Сыктывкарском таможенном посту.

Е. В. Морозова,

кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ТАМОЖЕННЫЕ ОПЕРАЦИИ В ЗОНЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЫКТЫВКАРСКОГО ТАМОЖЕННОГО ПОСТА

Таможенная деятельность развивалась вместе с торговыми связями. Сегодня таможенные пошлины взимаются только при внешней торговле товарами, но до середины XIII в. доходы казны также формировали таможенные пошлины от внутренней торговли.

В конце XI — начале XII в. территория Коми края была разделена на три уезда: на севере — Пустозерский уезд; на юге в районе рек Летка и Луза — Сольвычегодский уезд; центральная часть — Яренский уезд. Первая таможня появилась на севере в Пустозерском остроге еще в конце XI в. В этот период времени таможенное управление в той или иной области России регулировалось уставными грамотами, которые издавались московскими великими князьями. В Яренском уезде такую роль выполняла Вымская таможенная уставная грамота от 1608 г. В [1, с. 34—35] Т. В. Павлина приводит (цит. из Историко-филологического сборника Коми филиала АН СССР. Вып. 4. Сыктывкар, 1958. С. 254—256), что все пошлины, установленные Вымской грамотой, условно можно разделить на четыре группы.

Первая группа — проезжие, взимались при транспортировке товаров к месту торга:

- проезжие — пошлина на провоз товаров: «имати... с хозяина по алтыну»;
- полозовое — сбор за количество саней в обозе: «А с купца... полозново... имате с саней по денге»;
- головщина — сбор с лиц, сопровождавших товар: «А сколько будет на судне делавцов и носовья, с человек имати по четыре денги, ...а с хозяина по две гривны».

Вторая группа — торговые пошлины, сопровождали сам процесс купли-продажи:

- тамга — пошлина со стоимости товара;
- явка — за предъявление товара к таможенному оформлению;
- замыт — аналог акцизу с цены товаров;
- весчее — пошлина с продажи весчих товаров, например, меда, воска, икры: «...имате сверх тамги по две денги с рубля»;

– померное — пошлина с продажи меримых товаров, например, ржи, пшеницы, ячменя, конопли, гречи, толокна.

Третья группа — пошлины за обслуживание процесса торговли:

– подъемная и рукознобная — плата за поднятие товара и его установку на весах;

– весовое — за взвешивание товаров на торговых весах.

Четвертая группа — штрафы за нарушение таможенных правил:

– заповедь — пеня за неуплату пошлины при продаже лошадей, померного товара без меры: «А хто продает или хто менил лошадь, не явя таможником, и на том взятии заповеди два рубля... А хто продаст продаст жита и хмель, и соли или хто купит не в их пятенную меру, ино с них взятии заповеди два-ж рубля»;

– протаможье — пеня за неявку товара на таможе: «А хто не явя таможником, сложит товар свои и с возы, и со вьюка, и из судна сколько буди, и он протаможился, а товар ево ему назад, а с него взяти протаможие два рубля».

Особо регламентировалась торговля заповедным товаром — пушшиной или, по-другому, мягкой рухлядью. Заповедным назывался товар, чья продажа (и/или производство) подлежала государственной монополии. Пушнина, добытая местными жителями в пределах края, облагалась рублевой пошлиной. С Сибирской пушнины в пользу государя бралась каждая десятая шкурка, причем наилучшего качества.

Многообразие таможенных пошлин затрудняло торговые связи, и в 1653 г. царь Алексей Михайлович подписал указ «О взимании таможенной пошлины с товаров в Москве и в городах, с показанием поскольку взято и с каких товаров». Этот Устав получил название Торгового. Многочисленные пошлины заменили единой рублевой пошлиной в размере 5 % с каждого рубля цены товара, а с соли — 10 %. Иностранцы платили 6 % с цены товара во внутренних таможах и 2 % в пограничных таможах при вывозе русских товаров. Уже в то время поднимались вопросы заявления купцами реальной таможенной стоимости. «А торговым всяких чинов людем товаров своих и на покупку товаров денег не таити и цены с товаров не убавливать и являть в таможах товары и деньги, и продажную цену сказывать прямо в правду без всякия хитрости» [1, с. 37, цит. из Полного собрания законов Российской империи. Собр. I. СПб., 1830. Т. 1. № 107].

Таможенникам предоставлялось право «сыскивать про утаенные товары и про цену всякими сыски накрепко; а буде кто доведется пытке, того пытати. А для утаенных товаров таможенным головам и целовальникам посылать на дворы ко всяких чинов людем и к иноземцам» [1, с. 39, цит. там же]. Столь широкие полномочия сопровождались большой ответственностью. В случае выявления нарушений таможенник рисковал ответить не только своим имуществом, но и жизнью.

Остановимся на моральном облике таможенника XII—XIII веков. Таможенные чиновники — таможенная голова и целовальник — являлись выборными должностями. Выбирались городом или городом с уездом. Таможенники приносили присягу, что подати будут взысканы ими не только бездоимочно, но даже с прибылью государевой казне. Результаты собрания оформлялись доку-

ментом, который так и назывался — выбор. Например, один из сохранившихся выборов содержал такие сведения: «Лета 7188 (1680) году июля в 20 день... Княжпогостской трети лучшие и средние и молодчие люди излюбили есми и выбрали человека добра и разумна, и душою пряма, и животом прожиточна, Семена Аверкиева сына Лятиева, ко государеву делу в головы или в целовальники на Еренский городок или на Турью в таможду, или на кружечные дворы... И будучи ему, Семену, у государева дела, над государевою казною некоторые хитрости не учинить и самому не корыстоватца, и во всем государю добра хотети и прибыли искати, другу не дружити, а недругу не мстити, и не пить, и не бражничать, и никаким воровствои не воровати» [1, с. 59, цит. из Истории Коми края в документах и материалах. Хрестоматия. Ч. 1. С. 36—37].

Как правило, таможенная голова избирался из купечества, а целовальник — из крестьян. Назначение головы оформлялось царским указом. Таможенный голова в конце XII в. подчинялся земскому старосте, а после петровских реформ — земскому бурмистру. Голове вменялось руководить и контролировать целовальников, так как именно они выполняли основную работу по осмотру, обмеру, взвешиванию, оценке товаров и взиманию пошлин. Надлежало «над целовальниками в таможене смотреть и беречь того накрепко, чтобы целовальники у таможенного сбора, у продажи, и у запасов у покупки были безотлучно, с радением и не пьяни, и денег не крали; а клали б деньги за головину печать в ящики, а мимо ящиков государевых денег нигде не клали» [1, с. 62, цит. из Таможенное дело в России X — начало XX в. С. 29].

Рассмотрим порядок таможенного оформления товаров на внутренних таможнях, в том числе располагавшихся в Коми крае, в XII веке. Этот порядок устанавливался царскими уставами. Для оформления вывоза товаров его следовало предъявить на таможду. Таможенный голова должен был записать товар в отпускную или таможенную книгу. В таможенную книгу заносились такие сведения, как: наименование товара; количество и вес; качество; продажная или покупная цена товара; порядок расчета таможенных платежей; имя и фамилия торговца или владельца товара; род занятий торговца и место жительства; пункт назначения при вывозе или происхождение при ввозе; должность, фамилия и имя таможенного служащего, производившего оформление. Перечисленные сведения позволяли, с одной стороны, избежать недобора из-за неверного расчета таможенных платежей, а с другой — привлечь виновных в случае неуплаты пошлин или их неверного исчисления.

Купцу выдавался специальный документ — таможенная выпись. Он составлялся таможенным головой или целовальником, скреплялся печатью и содержал информацию из таможенной книги. Для купца таможенная выпись являлась документом, подтверждающим уплату таможенных пошлин и дававшим защиту от необоснованных таможенных поборов. Таможня при помощи выписей могла контролировать уплату всех причитающихся таможенных платежей в процессе перемещения товаров от одного пункта к другому.

Таможенные пошлины могли частично уплачиваться в месте убытия товаров или уплачиваться в месте продажи товаров. В зависимости от операции ввоза или вывоза товаров на таможене оформляли несколько видов выписей:

- отпускная таможенная выпись — в месте вывоза товаров;

- явчая (заявочная) выпись — в месте ввоза товара в случае, если ввезенный товар не был продан по какой-либо причине;
- платежная (или оборотная) выпись — в месте ввоза товара.

Пошлины могли уплачиваться в месте вывоза или ввоза. В целях контроля над суммой платежей купцам требовалось по завершении каждой торговой операции предъявить платежные выписи в таможене, которая производила отпуск товаров. Это позволяло выявить недоборы. Однако установленные правила нередко нарушались. В делах Яренской воеводной канцелярии сохранились доношения (объяснительные) яренских купцов, выступавших в середине XIII в. поручителями в поставке торговцами разных городов платежных выписей к отпускным выписям Яренской и Усть-Сысольской таможен. Нарушения сроков поставки платежных ведомостей они объясняли дальним расстоянием, отсутствием почты и людей («попутных ездовых»), с кем можно было бы передать документы.

В период правления Петра I были разработаны несколько документов, регламентировавших внешнюю и внутреннюю торговлю. Например, Вексельный устав 1729 г. и Морской пошлинный регламент 1731 г. Исследователями высоко оцениваются заслуги Петра в области внешней торговли, а результат мероприятий в области внутренней оценивается отрицательно. В 1720 г. были восстановлены «мыты» как платежи на внутренних таможах. Сохранились сведения, что купцы неоднократно жаловались, что по дороге к Петербургу их товары везде останавливают «и требуют... выписей, и с тех выписей берут по гривне и более с выписи, а кто не дают, тех держат с теми товарами и турбуют дни по два и более, а иных за неудачу бьют, и возы и кипы, и в барках ярусы разбирают и досматривают, и тем своим приметом товары их мнут и тратят безвинно» [1, с. 45 цит. из Толстой Д. А. История финансовых учреждений России со времени основания государства до кончины императрицы Екатерины II. СПб., 1848. С. 99—101].

Для борьбы со злоупотреблениями таможенников издавались царские указы, но нарушения не прекращались. Решающий поворот в области таможенного дела произошел в годы царствования Елизаветы II. В 1747 г. при сенате была учреждена специальная комиссия для составления нового внутреннего тарифа. В ее основу лег проект Петра Ивановича Шувалова, считавшего, что современное состояние таможенного дела только тормозит развитие России. Шувалов предложил отменить внутренние таможенные пошлины и увеличить экспортные и импортные пошлины и общий подушный сбор. В 1753 г. Елизаветой II был издан указ «Об уничтожении внутренних таможенных и мелочных сборов». Вскоре внутренние таможи были упразднены.

В конце XX в. в рамках реформы внешнеэкономической деятельности внутренние таможи возродились. Сыктывкарская таможня образовалась в 1987 г. Сегодня на территории республики функционирует Сыктывкарская таможня и шесть таможенных постов: Воркутинский, Жешартский, Сыктывкарский, Усинский, Ухтинский и Эжвинский.

Республика Коми не является приграничным регионом и на фоне других субъектов РФ выглядит «скромным» экспортером. По данным таможенной статистики [2], в период с 2008 по 2010 гг. удельный вес республики в общем объеме экспорта из РФ находился в пределах 1,5—1,7 %. Товарная структура экс-

порта сохраняет сырьевую направленность: пиломатериалы, нефть, газ. Однако есть и продукция глубокой переработки, например, Монди СЛПК экспортирует бумагу и картон, Сыктывкар Тиссю Груп — санитарно-гигиенические изделия, Сыктывкарский ЛДК — фанеру. Экспорт пиломатериалов оформляется через Сыктывкарский и Жешартский таможенные посты.

Таможенное оформление считается одним из сложных этапов исполнения внешнеторгового контракта. Компании со стабильными зарубежными рынками сбыта имеют в своем штате специалиста или отдел по таможенному оформлению. При значимости экспортного направления продаж целесообразен вариант декларирования самим экспортером. Его плюсы: знание особенностей и сложностей таможенного оформления, контроль над этим процессом, полнота и своевременность информации по собственным экспортным поставкам. Расходы организации при этом существенны — оплата труда и выплаты по социальному пакету, страховые взносы, оплата за обучение, за программное обеспечение по таможенному оформлению и его сопровождение, канцелярские расходы и другие.

Организации, характеризующиеся продажами на экспорт «время от времени» или в небольших объемах, имеют возможность преодолеть сложности таможенных правил и самостоятельно задекларировать экспорт товаров. Интернет, КонсультантПлюс, Гарант позволяют ознакомиться с инструктивными документами, в частности, Инструкцией о порядке заполнения декларации на товары, утвержденной Решением Комиссии Таможенного союза от 20 мая 2010 г. № 257. Также для любого заинтересованного лица доступна бесплатная консультация по таможенному оформлению в таможенном органе. Например, на сайте Северо-Западного таможенного управления размещен график информирования и консультирования по вопросам таможенного дела в Сыктывкарской таможне. Консультацию по предварительно запросу можно получить факсом и по электронной почте. Несомненно, это выход для тех, кому накладно или неудобно приезжать в таможню, но у электронной формы консультирования есть и минусы — ожидание ответа на запрос (указан максимальный срок в один месяц с даты обращения), невозможно переспросить или уточнить сложный или неясный момент.

Теоретически таможенную декларацию может заполнить работник организации-экспортера, не обладающий навыками специалиста по таможенному оформлению. Практически, по мнению специалистов таможни и таможенного представителя, сделать это невозможно ввиду сложности и специфичности таможенного оформления. Некоторые организации пользуются услугами «черных» брокеров, в том числе бывших работников таможни, считая, что за умеренную плату можно получить квалифицированную консультацию и правильно заполненную таможенную декларацию. С точки зрения «черного» брокера сделка является выгодной — нулевая ответственность, так как декларация подана от имени организации, а услуги оплачены из «черной» кассы либо вполне законно по договору гражданско-правового характера, предмет которого не связан с таможенным оформлением. Для организации высокий риск заключенной сделки становится очевидным только после наложения административных штрафов за нарушение таможенного права.

Обращение к надежному таможенному представителю является способом преодоления «трудностей перевода» правил таможенного законодательства. Конечно, у экспортера возникают дополнительные расходы на оплату услуг таможенного представителя, но есть и много преимуществ, таких как: быстрое и правильное таможенное оформление и, значит, быстрый выпуск товара, профессиональное консультирование, снижение уровня таможенных и коммерческих рисков, солидарная с экспортером ответственность за нарушение таможенного права. С позиции покупателя участие таможенного представителя повышает надежность исполнения экспортной сделки. Вместе с тем, существует проблема теневого таможенного оформления и самими таможенными представителями. Например, на бумаге предмет договора — консультирование в области внешнеэкономической деятельности или таможенного права, фактически — составление декларации с последующим декларированием от имени экспортера. Стороны достигают баланс интересов по таможенным рискам и финансам незаконным способом.

В зоне деятельности Сыктывкарского таможенного поста работает один таможенный представитель — ЗАО «РОСТЭК-Северо-Запад» обособленное подразделение (ОП) в городе Сыктывкаре. ЗАО входит в систему предприятий ФГУП «РОСТЭК», учредителем которой выступает ФТС РФ, и оказывает широкий спектр транспортно-логистических услуг, терминально-складской и таможенный сервис на всех этапах организации перевозки грузов.

Около 90 % экспорта, оформляемого в Сыктывкарском подразделении ЗАО «РОСТЭК-Северо-Запад», приходится на вывоз пиломатериалов. Ключевыми регионами поставок являются Азербайджан, Иран и Латвия, есть также поставки в Венгрию, Литву и другие страны. С учетом сложившейся экономической и хозяйственной практики, наиболее востребованы услуги по консультированию в области таможенного дела и услуги по таможенному оформлению. Складской сервис при экспорте не требуется, так как товары не помещаются на склад временного хранения. Экспортные контракты заключаются преимущественно на условиях поставки FCA (франко-станция отправления) и CPT (с оплатой перевозки до определенного пункта на территории РФ). Условия поставки FCA не связаны с разработкой схемы транспортной доставки, расходы по перевозке организует и оплачивает покупатель. Схемы перевозки на условиях поставки CPT не отличаются сложностью ввиду отсутствия альтернативы железнодорожному транспорту.

Основу железнодорожной сети Республики Коми составляет единственная магистраль Котлас — Воркута с ответвлениями Микунь — Сыктывкар, Микунь — Вендига, Сосногорск — Троицко-Печорск, Сыня — Усинск и Чиньяворык — Среднетиманский бокситовый рудник. Значительное количество железнодорожных тупиков, построенных еще в советские времена, находится в собственности организаций. Как правило, именно на этих ветках-тупиках экспортеры осуществляют погрузку пиломатериалов. Для их перевозки используются платформы и полувагоны; на станции Койты также выполняется погрузка в морские контейнеры.

В качестве примера рассмотрим порядок взаимоотношений между экспортером пиломатериалов и таможенным представителем.

Таможенный представитель в лице ЗАО «РОСТЭК-Северо-Запад» ОП в городе Сыктывкаре и экспортер заключают договор на оказание услуг таможенного представителя. Договором предусматривается оказание консультационных услуг и таможенное оформление. Для заполнения таможенной декларации на пиломатериалы и их последующего декларирования экспортеру необходимо представить:

- контракт (договор) на поставку товара;
- паспорт сделки;
- транспортные (перевозочные) документы (ТТН, железнодорожную накладную, СМР международного образца);
- инвойс с указанием условий поставки согласно Инкотермс-2010;
- спецификацию (с указанием толщины, ширины, длины, ГОСТа, сорта, породы, подписи и печати грузоотправителя). Унифицированной формы нет, оформляется экспортером;
- фитосанитарный сертификат. Выдается Россельхознадзором на каждую партию пиломатериалов, вывозимую за границу. Сертификат имеет срок действия: при экспорте в страны ЕС 14 дней, при экспорте в другие страны — 15 суток;
- платежные поручения на оплату таможенных платежей.

На пиломатериалы установлена нулевая ставка вывозных таможенных пошлин, поэтому уплачивается только сбор за таможенные операции. По Закону «О таможенном регулировании в РФ» таможенный сбор требуется уплатить одновременно с подачей таможенной декларации, фактически — за два-три дня до декларирования, чтобы информация об оплате была внесена в информационную систему таможни.

Перед первой отправкой специалисты таможенного представителя обязательно осматривают отправляемую партию. Если пиломатериалы уже погружены на железнодорожный транспорт, то их осмотр производится на платформе или в вагоне, если не погружены, то на отгрузочной площадке. Пиломатериалы фотографируют и тщательно обмеряют. Количество и размеры партии проверяются выборочно, выборка формируется равномерно из разных мест партии. Для измерения основных параметров пиломатериалов применяют специальные методики (в соответствии с ГОСТами на пиломатериалы). С методами определения объема, веса и качества пиломатериалов можно ознакомиться, например, в публикации WWR России «Краткий справочник по лесоматериалам: пособие для работников таможенной службы», 2010 г. (window.edu.ru).

Проверка позволяет установить соответствие (или несоответствие) фактических размеров и характеристик отправляемой продукции тем данным, которые внесены экспортером в транспортные и коммерческие документы — накладную, инвойс (счет-фактуру), спецификацию. При обнаружении несоответствия заявленных размеров и (или) других параметров таможенный представитель рекомендует внести корректировки и привести транспортные и коммерческие документы в соответствии с условиями экспортного контракта. Если экспортер не корректирует документы или не делает этого с должной тщательностью, то таможенный представитель имеет право расторгнуть договор на оказание услуг. Такие ситуации являются исключением. Обычно экспортеры заинте-

ресованы в быстром исправлении документов, иначе арендованные платформы и полувагоны будут простаивать, а это потеря времени и денег. На исправления уходит от двух-трех часов до нескольких дней. Количество затраченного времени зависит от объема исправлений, квалификации и навыков работников экспортера. Откорректированные документы пересылаются таможенному представителю по факсу или электронной почте, что позволяет быстро выполнить таможенное оформление для клиента. Таможенная декларация заполняется только после приведения транспортных и коммерческих документов в соответствии с требованиями таможенных правил.

Частота и объем выборочной проверки при последующих экспортных поставках во многом зависят от добросовестности экспортера. Если документы для таможенного оформления передаются своевременно, их форма и содержание соответствуют условиям контракта и таможенным требованиям, отсутствуют протоколы о нарушении таможенных правил, то нет необходимости осматривать каждую отправляемую партию. В обратном случае потребуются частые проверки.

Отсутствие должного внимания и контроля над оформлением документов по внешнеторговым поставкам грозит декларанту административными штрафами за нарушение таможенного права (гл. 16 КоАП РФ). В частности, в соответствии с п. 3 ст. 16.1 КоАП РФ, сообщение таможенному органу недостоверных сведений о количестве грузовых мест, их маркировке, о наименовании, весе и (или) объеме товаров ... при убытии с территории РФ ... влечет наложение административного штрафа на должностных лиц от 5 тыс. до 10 тыс. руб.; на юридических лиц — от 50 тыс. до 100 тыс. руб. Таможенным кодексом Таможенного союза и, соответственно, договором на оказание услуг таможенного представителя предусмотрена солидарная ответственность за нарушение таможенного законодательства, и выявление этих нарушений негативно сказывается на репутации и финансовом состоянии обеих сторон договора.

ЗАО «РОСТЭК-Северо-Запад» и крупные экспортеры региона, декларирующие товары, применяют технологии электронного декларирования. В 4 квартале 2010 г. доля электронных ГТД от общего количества деклараций, оформленных в Сыктывкарской таможне, составила более 50 %. Немало экспортеров подают таможенные декларации на бумаге, так как считают нецелесообразным приобретение специального программного обеспечения и обучение работе с ним. Согласно данным сайта одного из информационных операторов (ved-union.ru), стоимость электронного декларирования составляет:

- необходимое программное обеспечение (стоимость одной лицензии ВЭД-Декларант (расширенной версии) и КриптоПро CSP) 9 300 руб.;

- дополнительное программное обеспечение (стоимость одной лицензии ВЭД-Контроль и Конвертер ГТД) 9 700 руб.;

- обязательные разовые услуги по подключению (подключение абонента к информационной системе оператора и ЭЦП на USB-носителе) 3 200 руб.;

- разовые услуги по настройке рабочих мест, обучению сотрудников на месте заказчика (без командировочных расходов) 12 900 руб.;

– ежемесячные платежи. Зависят от количества передач основного пакета сведений. Стоимость передачи одного пакета сведений от 50 до 100 руб.

При наличии требуемого оборудования, операционной системы и антивирусной программы разовые расходы при первоначальной установке электронного декларирования составят от 12 500 руб. до 35 100 руб. Сложности обучения и привыкания к новому программному обеспечению с трудом поддаются надежной оценке.

Выводы. Экспорт Республики Коми на 95 % (± 3 %) представлен продукцией ТЭК, изделиями из древесины, бумагой и картоном. Деловая древесина на 85-90 % потребляется в республике в качестве сырья для производства бумаги, картона и пиломатериалов, 10—15 % вывозится в другие регионы России. Поставки лесоматериалов на экспорт незначительны и носят эпизодический характер. Товарную группу «древесина и изделия из нее» в основном составляют пиломатериалы и фанера. Такая структура экспорта продукции из древесины сохраняется последние 10 лет (с 2001 г.) и на нее не повлияло установление нулевой ставки вывозной таможенной пошлины на пиломатериалы и фанеру.

В зоне деятельности Сыктывкарского таможенного поста основной объем экспортера пиломатериалов приходится на несколько крупных организаций (Сыктывкарский ЛПК, СевЛесПил), которые сами выступают декларантами и используют электронную форму декларирования. Есть и небольшие фирмы-лесозаготовители и индивидуальные предприниматели с поставками по три-пять вагонов пиломатериалов в месяц. В большинстве случаев они представляют таможенные декларации на бумаги. Работники таможни разъясняют преимущества электронной формы декларирования, вместе с тем, всем участникам декларирования очевидно, что с такими объемами поставок электронная форма декларирования экономически нецелесообразна.

На Сыктывкарском таможенном посту через таможенного представителя декларируется не более 15 % всех экспортных деклараций. По оценкам специалистов, не менее 15—25 % деклараций от их общего количества составляется «черными» брокерами. Среди экспортеров пиломатериалов практически нет комиссионеров и торговых фирм, за последние годы они вытеснены с рынка. Экспорт продукции только организациями лесного комплекса оцениваем положительно — не удлиняется цепочка доставки до потребителя и большая часть добавленной стоимости остается у производителя.

Библиографический список

1. Павлина, Т. В. Памятуя присяжную должность ... (Очерки по истории таможенной службы в Коми крае в XV — первой половине XVIII века) [Текст] / Т. В. Павлина. — Сыктывкар, 2004. — 128 с.
2. Сайт Северо-Западного таможенного управления [Электронный ресурс]. — Режим доступа: sztu.customs.ru. — Загл. с экрана.

Приведен порядок валютного контроля импортных операций со стороны уполномоченных банков. Представлена методика анализа импортных операций организации, в том числе оценки состояния и качества выполнения обязательств по импортным контрактам; анализа динамики импортных операций; анализа накладных затрат по импорту; анализа эффективности импортных сделок для торговых операций.

Е. В. Морозова,

кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИМПОРТНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Почти все импортные товары, попадающие в Республику Коми, растаможиваются в других регионах страны. На долю республики приходится менее одного процента (0,1—0,2 %) таможенного оформления товаров, ввозимых в Российскую Федерацию. В товарной структуре импорта первое место занимает продукция машиностроительного комплекса, ее удельный вес в 2010 г. составил 55,6 %, а за 8 месяцев 2011 г. — 46,2 % [2]. Она представлена машинами и оборудованием для целлюлозно-бумажной промышленности, нефтедобычи, лесозаготовки, деревообработки и запасными частями к ним. Например, в 2009—2010 гг. Монди СЛПК в рамках реализации проекта «СТЕП» было ввезено оборудования на 60 млн евро, на четвертый квартал 2011 г. Сыктывкар Тиссю Групп запланирован импорт бумагоделательной машины и запасных частей к ней на сумму 60 млн евро. Второе место принадлежит продукции химической промышленности: флейки для производства нетканого полотна; крахмал и клеи, используемые для производства бумаги; печатная плетка для изготовления линолеума и др. Доля этой товарной группы в импорте республики составила 38,3 % в 2010 г. и 28 % за январь — июль 2011 г.

Товары доставляются в республику железнодорожным и автомобильным транспортом. По железной дороге перевозят крупногабаритное оборудование, требующего монтажа, и материалы для производственных нужд Монди СЛПК, Сыктывкар Тиссю Групп; оборудование и поступающие с ним запасные части для добывающих и нефтеперерабатывающих предприятий Ухтинского района (ОАО Битран, ООО «ЛУКОЙЛ-Ухтанефтепереработка», ОАО «Комититан»), Усинского района (ООО «Лукойл-Коми», ООО «РН-Северная нефть»), угледобывающих организаций Воркутинского района. Таможенным перевозчиком выступает, соответственно, ОАО «Российские железные дороги». Железнодорожный транспорт используется не только из-за более низких тарифов, но и в силу отсутствия «настоящих» автомобильных дорог в северных районах республики — Усинском, Печорском, Воркутинском. Конечно, есть грунтовые дороги, в зимнее время — зимники, но использование таких транспортных путей рискованно для груженого транспорта, особенно на речных переправах.

По сравнению с продажами на экспорт, импортные контракты, заключаемые в республике, отличаются большим разнообразием базисных условий поставки. Чаще всего используются EXW, FCA, CPT, CIP, условия поставки группы D «Прибытие» используются крайне редко.

Основными странами, импортирующими машиностроительную продукцию в республику, являются Германия, Швеция и Финляндия, соответственно, евро является валютой расчетов по импортным контрактам. Для перечисления платежа в иностранной валюте необходимо наличие валютного счета. Он открывается по той же схеме, что и расчетный счет. На сайте или в самом банке можно ознакомиться с требованиями к подтверждению подлинности представляемых документов (предоставить копии необходимых документов, заверенные нотариусом, либо принести подлинники и их копии заверяются работником банка). После проверки сведений с клиентом заключается договор банковского счета в иностранной валюте.

Далее импортер представляет контракт купли-продажи (с переводом на русский язык) и паспорт сделки (далее — ПС). На один внешнеторговый контракт составляется один ПС. Банки предлагают услуги по оформлению всех требуемых документов за счет клиента. Например, по среднему уровню тарифов ПС обойдется в 30 долл. США, а в случае срочного оформления — в 50 долл. США. Большинство клиентов экономят свои средства, предпочитают получить консультацию и самостоятельно составить документы.

ПС оформляется по установленной форме (код по ОКУД № 0406005) на срок действия контракта плюс 180 календарных дней. С 1 января 2011 г. существенно увеличилась общая сумма внешнеторгового контракта, по которому оформление ПС обязательно. Она составляет в эквиваленте более 50 тыс. долл. США по официальному курсу Центробанка РФ на дату заключения контракта. Иногда покупатель и продавец стремятся снизить уровень валютного контроля и избежать составления ПС. Для этого импортную поставку товара и взаимосвязанные с ней работы и услуги «разбивают» на несколько контрактов. Например, при поставке гидроманипуляторов из Швеции с одним поставщиком было заключено три договора: на оборудование, на работы по монтажу и на оплату организации и доставки до Санкт-Петербурга. Каждый из договоров в отдельности не превышал предельную величину, а вместе оценивались в сумму более 50 тыс. долл. США.

Для приобретения иностранной валюты импортер оформляет поручение на покупку иностранной валюты (его форму каждый банк разрабатывает самостоятельно) и платежное поручение на перечисление необходимой суммы с расчетного счета. Клиент имеет возможность выбрать условия конвертации иностранной валюты: по биржевому (банковскому) курсу либо по курсу Банка России с взиманием комиссионного вознаграждения. Первый вариант предпочтителен в случае, когда убыток от покупки валюты по банковскому курсу (который всегда превышает курс ЦБ РФ) оказывается ниже расходов на оплату комиссионного вознаграждения. При наличии денежных средств и времени импортер стремится «сыграть на курсе» и выбрать день покупки валюты, когда разница между банковским курсом и курсом Банка России будет минимальной.

Банк приобретает иностранную валюту и зачисляет ее на текущий валютный счет клиента. Для перечисления денежных средств в пользу поставщика импортер представляет в обслуживающий банк:

- 1) заявление на перевод в иностранной валюте;
- 2) справку о валютной операции (код формы по ОКУД № 0406009).

Заявление на перевод в иностранной валюте заполняется на латинском языке и содержит много полей, в том числе способ взимания платы за перевод денег от плательщика (со счета плательщика, за счет получателя из суммы перевода). Документ сложен в заполнении и в помощь клиентам на сайте и в офисе банка предлагается ознакомиться с рекомендациями (памяткой) по заполнению формы Заявления на перевод в иностранной валюте. Банки предъявляют повышенные требования к точности и последовательности заполнения всех реквизитов и обращают внимание на последствия представления неверных или неполных данных. Например, банк не несет ответственности за сроки прохождения платежа (ВТБ); другими банками может взиматься плата за уточнение реквизитов от 35 до 100 долларов США (Сбербанк).

Платежи по внешнеторговым контрактам выполняются не быстро, так как денежные средства проходят через банки-посредники, прежде чем поступить непосредственно в банк получателя. Эта одна из причин, по которой во многих импортных контрактах предусматривается полная или частичная предоплата.

В течение 15 календарных дней после растаможивания импортер должен предоставить в банк Справку о подтверждающих документах и копию таможенной декларации, подтверждающей факт и дату выпуска товаров для внутреннего потребления. Эта норма распространяется только на контракты, по которым оформлялся паспорт сделки.

Последний этап взаимоотношений банка и импортера — закрытие ПС после исполнения контракта (получения товара и совершения платежа). Он закрывается по заявлению клиента либо самим банком через 180 дней календарных со дня окончания контракта. Банк проверяет сальдо расчетов по каждому ПС на дату окончания срока действия контракта. Сальдо должно быть равным нулю.

По словам специалистов отдела валютного контроля, работа с валютными операциями сопряжена с большой ответственностью. Требуется повышенное внимание при проверке платежных документов и документов валютного контроля, сроков их представления, проведении платежных операций. Обо всех выявленных нарушениях необходимо своевременно сообщать в территориальное учреждение Банка России, иначе ответственность за нарушение валютного законодательства ляжет на банк. Более сложными считаются экспортные операции, так как необходимо проконтролировать репатриацию (получение оплаты) валютной выручки.

Для принятия решения о заключении импортного контракта необходим анализ предстоящей сделки на предмет ее целесообразности и эффективности. Для этого сравниваются контрактные цены, предлагаемые разными поставщиками и посредниками, и затраты, связанные с приобретением, по каждому из рассматриваемых вариантов. При оценке фактических результатов исполнения импортных контрактов необходимо располагать данными о своевременности поставок и платежей и влиянии факторов на изменение стоимости импортных

товаров. Данные бухгалтерского учета выступают основным источником информации для анализа результатов импортных операций.

Приведем основные направления анализа импортных операций [1, 3, 4].

1. Оценка состояния и качества выполнения обязательств по импортным контрактам

Для оценки состояния и качества выполнения обязательств по импортным контрактам могут использоваться разные показатели, которые мы условно разбили на четыре группы.

1. Показатели состояния и динамики кредиторской задолженности — абсолютное изменение, темп роста и прироста.

2. Показатели, характеризующие погашение кредиторской задолженности.

2.1. *Коэффициент погашения кредиторской задолженности (1).*

$$\text{Коэффициент погашения КЗ по импортным контрактам} = \frac{\text{Перечислено поставщикам за период}}{\text{Стоимость товаров (работ, услуг) по заключенным импортным контрактам за период}} \quad (1)$$

2.2. *Просроченная кредиторская задолженность.*

Для анализа просроченной кредиторской задолженности составляется аналитическая таблица старения кредиторской задолженности с разбивкой по поставщикам, инвойсам и срокам образования. Лучшим вариантом является формирование подобной таблицы в бухгалтерской программе. Это позволяет в короткие сроки выявить просроченную задолженность и принять меры, целесообразные в конкретной ситуации: заплатить, составить дополнительное соглашение на отсрочку платежа, заключить договор на замену задолженности векселем и др.

2.3. *Доля просроченной задолженности в общей сумме кредиторской задолженности по импортным контрактам (2):*

$$\text{Доля просроченной КЗ в общей сумме КЗ по импортным контрактам} = \frac{\text{Просроченная КЗ по импортным контрактам за период}}{\text{Стоимость товаров (работ, услуг) по импортным контрактам за период}} \quad (2)$$

2.4. *Предъявленные и удовлетворенные претензии (рекламации) за нарушение условий импортных контрактов.*

Нарушение сроков оплаты обязательств может привести к штрафным санкциям со стороны поставщика и судебным расходам, что отрицательно повлияет на финансовый результат. Результатом снижения доверия со стороны контрагентов может стать нарушение сроков поставок, поставка только на условия полной предоплаты или включение в договор условия поручительства третьей стороны (например, банка).

2.5. *Коэффициент удовлетворения претензий (3):*

$$\text{Коэффициент удовлетворения претензий} = \frac{\text{Сумма предъявленных претензий (рекламаций)}}{\text{Сумма удовлетворенных претензий (рекламаций)}} \quad (3)$$

3. Коэффициент выполнения импортных контрактов ($K_{\text{вып}}$):

$$K_{\text{вып}} = \frac{C_{\text{ф}}}{C_{\text{б}}} = \frac{\sum C_{i\text{ф}} \times Q_{\text{ф}}}{\sum C_{i\text{б}} \times Q_{\text{б}}}, \quad (4)$$

где $C_{\text{ф}}$ — стоимость товаров (работ, услуг), фактически полученных по импортным контрактам за период; $C_{\text{б}}$ — стоимость товаров (работ, услуг) по импортным контрактам за период; $C_{i\text{ф}}$ — фактически сложившиеся цены при исполнении импортного контракта; $C_{i\text{б}}$ — базовые цены при заключении импортного контракта; $Q_{\text{ф}}$ — фактический физический объем импорта за период; $Q_{\text{б}}$ — физический объем импорта по заключенным контрактам.

Коэффициент выполнения импортных контрактов должен стремиться к единице. Он может рассчитываться по всему импорту, по странам-импортерам, товарным группам и отдельным контрактам.

4. Показатели оборачиваемости кредиторской задолженности.

4.1. Коэффициент оборачиваемости ($K_{\text{об КЗ}}$):

$$K_{\text{об КЗ}} = \frac{B}{(KЗ_{\text{н}} + KЗ_{\text{к}}) \times 0,5}, \quad (5)$$

где B — выручка от продаж за период; $KЗ_{\text{н}}$, $KЗ_{\text{к}}$ — кредиторская задолженность соответственно на начало и конец отчетного периода.

4.2. Продолжительность одного оборота кредиторской задолженности в днях (б):

$$P_{\text{оборота КЗ}} = \frac{360 \text{ дн}}{K_{\text{об КЗ}}} = \frac{360 \times (KЗ_{\text{н}} + KЗ_{\text{к}}) \times 0,5}{B}, \quad (6)$$

Продолжительность одного оборота кредиторской задолженности показывает средний срок оплаты обязательств. Для более полной оценки этот показатель нужно сопоставить с продолжительностью одного оборота дебиторской задолженности. Хорошим соотношением считается $P_{\text{оборота КЗ}} \leq P_{\text{оборота ДЗ}}$.

2. Анализ динамики импортных операций.

Анализ динамики импортных операций включает:

1. Сопоставление импорта товаров (работ, услуг) за несколько лет. При этом рассчитываются такие показатели динамики, как абсолютное изменение импорта, темп роста, темп прироста, товарная структура импорта. Анализ целесообразно проводить за несколько лет.

2. Факторный анализ изменения импорта. Выявляется зависимость от трех факторов: физического объема импорта, цен на импортные товары и официального курса ЦБ РФ к иностранной валюте. При этом объем импорта выражается в сопоставимых ценах, за основу принимаются цены базисного периода. Взаимосвязь факторов выражается формулой

$$\text{Стоимость импорта} = \sum_{i=1}^n Q_i \times C_i \times K_i, \quad (7)$$

где n — номенклатура (число) импортируемых товаров; Q_i — физический объем импорта; C_i — контрактная цена; K_i — курс иностранной валюты к рублю. Влияние факторов можно рассчитать методом цепных подстановок или путем расчета индекса физического объема экспорта, индекса цен и индекса курса иностранной валюты к рублю.

3. Анализ накладных затрат по импорту.

Под накладными понимаются затраты, связанные с доставкой импортных товаров до покупателя, т. е. это совокупность затрат сверх контрактной стоимости товаров. Они формируют первоначальную стоимость импортных материальных ценностей. К накладным затратам относят: стоимость перевозки всеми видами транспорта; стоимость услуг по погрузке-разгрузке и хранению товаров, по страхованию грузов; ввозная таможенная пошлина и таможенные сборы; стоимость услуг посредников (комиссионера, таможенного представителя); другие затраты.

Анализ накладных затрат по импорту проводится по следующим направлениям:

1. *Сопоставление накладных затрат за несколько лет.* Рассчитываются абсолютное изменение затрат, темп роста или прироста.

2. *Анализ структуры затрат.* Определяется доля каждого вида накладных затрат по импорту в их общей стоимости, а затем определяется абсолютное изменение каждого вида затрат. Увеличение или уменьшение затрат в абсолютном выражении не позволяет оценить целесообразность понесенных затрат. Поэтому в процессе анализа выявляется, насколько взаимосвязаны рост накладных затрат и рост себестоимости проданной продукции (товаров). Для этого можно рассчитать следующие обобщающие показатели:

– *относительный уровень (удельный вес) накладных затрат по импорту* (8). Он показывает, сколько копеек накладных затрат приходилось на один рубль контрактной стоимости импортных товарно-материальных ценностей и рассчитывается

$$d_{\text{накл}} = \frac{Z_{\text{накл}}}{Z_{\text{контракт}}}, \quad (8)$$

где $d_{\text{накл}}$ — относительный уровень (удельный вес) накладных затрат по импорту; $Z_{\text{накл}}$ — накладные затраты по импорту; $Z_{\text{контракт}}$ — контрактная стоимость импортных товарно-материальных ценностей.

– *экономия средств (дополнительная потребность) для проведения импортных операций* (9). Показывает, как изменение себестоимости проданной продукции повлияло на изменение затрат по импорту.

Экономия (дополнительная потребность) в средствах для импортных операций

$$= Z_{\text{накл1}} - Z_{\text{накл0}} \times \frac{\text{Себестоимость продаж}_1}{\text{Себестоимость продаж}_0} \quad (9)$$

где $Z_{\text{накл1,0}}$ — накладные затраты по импорту за отчетный и базисный периоды.

4. Анализ эффективности импортных сделок для торговых операций.

В торговой деятельности главным критерием экономического эффекта от импортных сделок выступает получение валового дохода от продажи импортных товаров. При анализе эффективности импортных операций используются относительные показатели — коэффициенты, — рассчитываемые как отношение дохода (прибыли) от импортных операций к базовому показателю. При ресурсном подходе к оценке экономической эффективности базовым показателем является величина используемых ресурсов, прежде всего, оборотного капитала. При затратном подходе базовым показателем может выступать себестоимость импортных товаров. Например, анализ отдачи от затрат по импортным операциям проводится в следующей последовательности:

1. Рассчитывается отдача от понесенных затрат по импортным операциям или *эффективности импорта* (\mathcal{E})

$$\mathcal{E} = \frac{B}{Z} \times 100\%, \quad (10)$$

где B — нетто-выручка от продажи импортных товаров; Z — полная себестоимость импортных товаров.

Полная себестоимость импортных товаров представляет собой сумму контрактной стоимости товаров и накладных затрат по импорту.

2. Выполняется *факторный анализ эффективности импорта*. Определяется влияние трех факторов: продажной цены, покупной (контрактной) стоимости и уровня накладных затрат по импорту. Взаимосвязь факторов можно выразить формулой (11)

$$\mathcal{E} = \frac{B}{Z} \times 100\% = \frac{Q \times P}{Q \times C + Z_{\text{накл}}} \times 100\% = \frac{Q \times P}{Q \times C + Q \times C \times d_{\text{накл}}} \times 100\%, \quad (11)$$

где P — продажная цена единицы импортного товара; Q — объем продаж; C — контрактная цена единицы импортного товара; $Z_{\text{накл}}$ — накладные затраты по импорту; $d_{\text{накл}}$ — удельный вес накладных затрат.

В качестве выводов отметим, что уполномоченные банки Республики Коми на высоком уровне осуществляют контроль над валютными операциями. По условиям большинства контрактов предусматривается предоплата импортной поставки. Импортёры стремятся «разбить» крупные контракты с тем, чтобы не составлять паспорт сделки и таким образом снизить свои расходы на оплату услуг банка и составлять меньше документов валютного контроля.

Внешнеэкономическая деятельность организации является частью финансово-хозяйственной деятельности и при ее анализе применяются традиционные процедуры (методы) финансового анализа — расчет абсолютных и относительных показателей, сравнение и группировка, факторный анализ. На наш взгляд, для характеристики импортных закупок и расчетов с иностранными контрагентами, управления ими будут полезными результаты анализа выполнения обязательств по импортным контрактам, динамики импорта, накладных затрат по импортным закупкам, отдачи от затрат и ресурсов, вложенных в импортные операции. При организации анализа внешнеторговой деятельности, в том числе импортных операций, принимаются во внимание следующие моменты:

– потребуются дополнительные источники информации по сравнению с информационной базой для анализа деятельности на территории России — таможенные декларации, данные официальных и коммерческих (биржевых) курсов иностранной валюты к рублю, справки о валютных операциях;

– зависимость детализации и скорости получения данных для экономического анализа от организации учета внешнеэкономической деятельности на предприятии. Составление рабочего плана счетов с аналитическими счетами (субконто) для обособленного формирования информации об активах, обязательствах и хозяйственных операциях по ВЭД в рамках всего массива учетной информации позволит получать необходимые сопоставимые данные на систематической основе. В противном случае способ получения исходных данных для анализа — это выборка необходимых натуральных и стоимостных показателей из первичных документов. Он обладает высокой трудоемкостью и имеет риск пропуска части сведений.

Библиографический список

1. *Тринка, Л. И.* Теоретические подходы к анализу эффективности экспортных операций [Текст] / Л. И. Тринка, Е. В. Лехман // *Экономический анализ: теория и практика.* — 2009. — № 27. — С. 48—55.

2. Сайт Северо-Западного таможенного управления [Электронный ресурс]. — Режим доступа : sztu.customs.ru.

3. *Санникова, И. Н.* Комплексный экономический анализ [Текст] : учеб. пособие / И. Н. Санникова, В. Н. Стась, О. И. Эргардт ; Алтайс. гос. ун-т. — Барнаул, 2003. — 168 с.

4. *Шеремет, А. Д.* Комплексный анализ хозяйственной деятельности [Текст] : учебник / А. Д. Шеремет. — М. : ИНФРА-М, 2006. — 415 с.

В статье показано, что тема финансирования бюджетных учреждений остается весьма актуальной, особенно в части использования субсидий на финансовое обеспечение выполнения государственного задания на оказание государственных услуг.

Е. А. Потапова,
студентка ФЗО, спец. ЭиУЛК
(Сыктывкарский лесной институт)
Научный руководитель — **Г. П. Енц,**
доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

РАСХОДЫ БЮДЖЕТА НА СОДЕРЖАНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Тема финансирования бюджетных учреждений остается весьма актуальной, об этом свидетельствует частое изучение поднятых вопросов.

Бюджетные организации по сути своей являются некоммерческими, поэтому основным источником для них является не выручка, а средства целевого финансирования, которые могут быть использованы только на уставные цели.

Все расходы, в зависимости от экономического содержания, делятся на текущие и капитальные. К текущим расходам относятся: закупки товаров и оплата услуг, субсидии и текущие трансферты, расходы на оплату труда, приобретение предметов снабжения и расходных материалов (канцелярских, хозяйственных, мягкого инвентаря и обмундирование, продуктов питания, прочих материалов); командировки и служебные разъезды, оплату транспортных услуг и выделением расходов на электрическую и тепловую энергию, газ, водоснабжение, прочие услуги. К капитальным расходам относятся капитальные вложения в основные фонды: приобретение оборудования и предметов длительного пользования, новое строительство и капитальный ремонт.

Детализация бюджетных расходов по экономическим статьям связана с необходимостью усиления контроля со стороны финансирующих и административных органов за их целевым использованием. Этому соответствует принцип постоянного выделения бюджетных средств для конкретного учреждения на основе сметно-финансового обоснования или сметы расходов. Определение объемов бюджетных ассигнований и распределение разнообразных по своему характеру расходов осуществляет государственный орган управления в пределах выделенных по бюджету средств на календарный финансовый год.

Рассмотрим финансовое исполнение бюджета Агентства Республики Коми по социальному развитию по состоянию на 31.12.2011 г. (табл. 1) [1]. Бюджетные ассигнования составляют 1 776 865,89 тыс. руб., кассовые расходы на конец декабря — 1 771 798 тыс. руб. Процент финансового исполнения бюджета составил 99,7 %.

Таблица 1. Финансовое исполнение бюджета Агентства Республики Коми по социальному развитию по состоянию на 31.12.2011 г.

Наименование расходов	Бюджетные ассигнования на 2011 г., тыс. руб.	Кассовые расходы на 31.12.2011 г., тыс. руб.	Процент исполнения	Остаток бюджетных ассигнований, тыс. руб.
Дома-интернаты для престарелых и инвалидов	623 746,38	623 746,38	100	0
Учреждения социального обслуживания населения	1 153 119,50	1 148 051,61	99,6	5 067,89
Итого	1 776 865,89	1 771 798,00	99,7	5 067,89

Бюджетные ассигнования домов-интернатов для престарелых и инвалидов составляют 623 746,38 тыс. руб., кассовые расходы — 623 746,38 тыс. руб., т. е. 100 %. Бюджетных ассигнований для учреждений социального обслуживания населения было выделено 1 153 119,5 тыс. руб., из них кассовые расходы составили 1 148 051,61 тыс. руб., что составило 99,6 %. Можно сделать вывод, что не все бюджетные средства, выделенные на финансирование социальных учреждений, были направлены на социальное обслуживание населения за 2011 г.

На данный момент существует проблемы с размещением учреждений социального обслуживания, такие, как, например, размещение социально-реабилитационных центров для несовершеннолетних в деревянных зданиях 5 степени огнестойкости:

- п. Койдин Койгородского района
- п. Усть-Локчим Корткеросского района
- п. Черемуховка Прилузского района
- п. Кебаньель Усть-Куломского района
- п. Синегорье Усть-Цилемского района.

В 2012 г. будут выделены средства на решение этих проблем.

На 1 января 2011 г. в Республике Коми было сосредоточено 78 государственных бюджетных учреждений. За счет изменения количества и их укрупнения на 1 января 2012 г. на балансе Республики Коми зарегистрировано 62 учреждения.

Согласно Федеральному закону от 08.05.2010 г. № 83-ФЗ, в 2011 г. осуществляет переход 46-ти (из 62) государственных учреждений на финансовое обеспечение путем предоставления субсидий. В 2012 г. запланировано перевести оставшиеся 16 учреждений. Рассмотрим расходы на финансовое обеспечение выполнения государственного задания на оказание государственных услуг в 2011 г. (табл. 2).

До перехода на финансовое обеспечение деятельности путем предоставления субсидий бюджетные ассигнования социального обслуживания населения составили 1 296,68 тыс. руб., кассовые расходы — 1 291,62 тыс. руб. После перехода на финансовое обеспечение деятельности объем средств субсидий на выполнение государственного задания составил 438,43 тыс.руб., кассовые расходы — 415,53 тыс. руб. , т. е. произошло снижение объемов финансового обеспечения.

Таблица 2. Субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) в 2011 г.

Тип государственного учреждения	Расходы 2011 г. (тыс. руб)					
	Всего	В том числе:				
		до перехода на финансовое обеспечение деятельности путем предоставления субсидий		после перехода на финансовое обеспечение деятельности путем предоставления субсидий на выполнение государственного задания		
		бюджетные ассигнования	кассовые расходы	объем средств субсидий на выполнение государственного задания	кассовые расходы	остатки средств субсидий
Социальное обслуживание населения (без учета федеральных средств и средств Пенсионного фонда РФ)	1 735,11	1 296,68	1 291,62	438,43	415,53	22,90
В том числе: дома-интернаты для престарелых и инвалидов	588,12	306,18	306,18	281,94	270,24	11,70
учреждения социального обслуживания населения	1 146,99	990,50	985,44	156,49	145,29	11,20

На данный момент нельзя дать объективную оценку результатам перехода на субсидии. Не наблюдаются и резкие перемены, так как период после перехода на финансовое обеспечение деятельности путем предоставления субсидий на выполнение государственного задания совсем не велик. Но все же, можно уже сказать о плюсах такого финансирования. До введения субсидий расходы бюджета были строго распределены по статьям расхода. А при переходе на субсидии все расходы по статьям распределяют сами организации.

Библиографический список

1. Агентство Республики Коми по социальному развитию [Электронный ресурс] : офиц. сайт. — Режим доступа: <http://www.agentsoc.rkomi.ru>. — Загл. с экрана.

Рассмотрены мероприятия, которые должна осуществить компания при переходе на управление стоимостью

Е. А. Рауш,
заместитель директора по экономическим вопросам
(Сыктывкарский лесной институт)

СТОИМОСТЬ КОМПАНИИ: ПУТИ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ

Все компании, акции которых свободно обращаются либо планируются к обращению на рынке ценных бумаг, неизбежно сталкиваются с необходимостью создания стоимости для своих акционеров. Возможно, из-за неразвитости фондового рынка в России данный процесс является не очень распространенным среди российских компаний. Однако в том, что за стоимостным подходом в оценке результатов работы бизнеса стоит будущее, большинство менеджеров давно не сомневается. Уже сейчас многие отечественные компании взяли для себя за ориентир максимизацию своей рыночной стоимости, и это относится не только к акционерным обществам.

Для менеджеров отечественных компаний сегодня основной вопрос заключается уже не в том, почему необходимо создавать стоимость компании, а в том, как ее создавать.

Каждой компании приходится прокладывать собственный путь к цели. Серьезным препятствием на этом пути пока остается отсутствие адекватных механизмов оценки бизнеса, которая, в случае котировки акций компании на бирже, происходит автоматически.

В целом, можно выделить следующие основные направления (этапы) деятельности, на которых компания должна сосредоточить свои усилия по созданию стоимости:

- определение четких количественных индикаторов, увязанных с целевыми установками компании;
- приведение организационной структуры компании к требованию создания стоимости;
- глубокое изучение ключевых факторов создания стоимости, характерных для каждого подразделения;
- организация эффективного управления подразделений компании с установлением конкретных для них целевых индикаторов и строгий контроль результатов их деятельности;
- мотивация менеджеров и рядовых работников к созданию стоимости [1].

Стержнем идеологии стоимостного подхода является выбор задачи максимизации стоимости компании в качестве главной корпоративной цели, и твердая убежденность в возможности целенаправленного и систематического управления процессом ее создания. Руководители всех без исключения подраз-

делений должны отчетливо осознать, что их первоочередная задача — разработка и реализация стратегий, дающих максимально возможный вклад в рост стоимости компании. Все другие цели — удовлетворенность потребителя, доля рынка, широкая известность — являются промежуточными.

Для движения по пути роста стоимости, компании необходимо перестроиться не только идеологически, но и организационно. В основе «нового порядка» должна лежать экономическая целесообразность, когда каждая деловая единица может двигаться в сторону максимизации стоимости относительно самостоятельно, а отвечать за результат будет непосредственно ее руководитель. Управление стоимостью перестало быть функцией исключительно руководящего аппарата и призвано усовершенствовать принятие решений на всех уровнях организации. В нем изначально заложена предпосылка, что командно-административный стиль принятия решений не приносит должных результатов, особенно в крупных компаниях. А значит, менеджерам низшего звена нужно научиться использовать стоимостные показатели для принятия более правильных решений. Если управление стоимостью внедрено и организовано должным образом, компания получает огромные выгоды. Такое управление представляет собой непрерывную реорганизацию, направленную на достижение максимальной стоимости, и дает хороший эффект, который проявляется в росте экономической эффективности.

Приверженность цели максимизации стоимости и понимание принципов, связывающих стоимость компании с ее стратегией и организационной структурой — условия необходимые, но этого не достаточно. Важнейшей предпосылкой достижения высоких результатов является отлаженность управленческих процессов. Их можно условно разбить на три большие группы. Во-первых, это процесс принятия ключевых решений, и в первую очередь — стратегическое планирование. Во-вторых, это обеспечивающие процессы, и особая роль здесь отводится процессу обучения. В-третьих, это бизнес процессы. Определяющими, как на корпоративном уровне, так и на уровне подразделений, являются организационная структура, разработка стратегии, распределение ресурсов, выработка целевых нормативов по ключевым детерминантам стоимости и система стимулирования ответственных руководителей. Каждый менеджер должен оцениваться по показателям, которые отражают результаты деятельности в зоне его непосредственного контроля, и отвечать за то, что находится в компетенции его решений.

Для достижения успеха в условиях острой конкурентной борьбы за предпочтения потребителей и деньги инвесторов необходима осознанная направленность усилий. И это значит, что стоимостной подход к управлению должен стать не просто лозунгом, а повседневной нормой, мировоззрением менеджмента и стилем жизни всей организации.

Центральная идея перехода к управлению стоимостью в современном понимании — это сдвиг в сознании людей, когда отношение менеджера к своим обязанностям в значительной степени приобретает черты отношения предпринимателя к своему делу. В основе перестройки мировоззрения лежит прямая зависимость вознаграждения в любой форме (участие в собственности, дополнительный бонус, продвижение по службе, публичное признание заслуг и др.) от результатов, от персонального вклада в рост стоимости компании.

Максимизация стоимости — это не разовая задача, а непрерывный и возобновляющийся цикл стратегических и оперативных решений.

На стоимость компании оказывают воздействие различные факторы (факторы стоимости) — в частности, ценовая политика компании, состояние производственных мощностей, уровень конкуренции в отрасли, надежность поставщиков, нормативные акты, издаваемые государством, общеэкономическая ситуация в стране и т. п.

Стоимость любого бизнеса зависит от разнообразных факторов, и, с точки зрения эффективности управления, первостепенное значение имеет задача определения приоритетов.

Факторы стоимости можно разделить на две условные группы: внешние факторы (возникающие независимо от воли менеджмента компании; однако это не означает, что наступление тех или иных событий нельзя было предвидеть и принять меры по минимизации негативных последствий); внутренние факторы (связанные с действиями менеджмента, отраслевой спецификой самого предприятия).

Внешними факторами, влияющими на стоимость компании, могут быть: уровень инвестиционных, маркетинговых, финансовых, производственных и организационных рисков компании; изменение налоговых ставок; изменение политической ситуации; появление новых конкурентов и пр.

Внутренними факторами, влияющими на стоимость, могут выступать: темпы роста продаж продукции (услуг) компании; темпы роста основных статей бухгалтерского баланса и отчета о прибылях и убытках; темпы роста чистой прибыли; норма доходности собственника (акционера, инвестора) и пр.

Факторы стоимости, влияющие на деятельность компании, можно разделить на две другие большие группы: финансовые и нефинансовые.

Выбор ключевых финансовых факторов осуществляется на основе как минимум трех критериев:

- стратегии и жизненного цикла компании;
- потенциала улучшения показателей;
- волатильности (изменчивости) показателей.

В зависимости от того, на какой стадии жизненного цикла находится компания, она использует различные стратегии максимизации отдачи на вложенные средства. В связи с этим, выделяют три основные стратегии компании:

- стратегия роста;
- стратегия удержания позиций;
- стратегия «сбора урожая».

Стратегия роста. Рост — это стадия, которую предприятие проходит в самом начале своего жизненного цикла. Продукты и услуги на данном этапе обладают существенным потенциалом роста. Для того, чтобы капитализировать этот потенциал, необходимо привлечь значительные ресурсы с целью развития и продвижения новых продуктов и услуг; построить и расширить производственные мощности; инвестировать в системы, инфраструктуру и распределительную сеть; создать и развивать клиентскую базу. Общая финансовая цель на этой стадии развития бизнеса состоит в процентном росте дохода и объемов продаж в целевых сегментах.

Стратегия удержания позиций применяется, когда высокие темпы роста рынка сменились умеренными, а компания сумела занять на нем определенную нишу. В этом случае повысить рентабельность своего бизнеса компания может за счет как улучшения работы с клиентами, так и оптимизации бизнес-процессов. Большинство компаний на данном этапе развития ставят перед собой финансовые цели, связанные с прибыльностью бизнеса, такие как достижение рентабельности компании, продуктов и каналов продвижения.

При наступлении стадии стабилизации или стагнации рынка компания прежде всего заинтересована либо в продаже своего бизнеса, либо в получении максимальной отдачи от него.

Стратегия «сбора урожая» — в этом случае для поддержания приемлемых показателей рентабельности руководство компании должно снизить издержки настолько, насколько это возможно. Ключевыми показателями являются удельные, прямые и общие издержки, а также период окупаемости новых капиталовложений, который должен быть наикратчайшим.

Следующий критерий при выборе ключевых финансовых факторов — потенциал улучшения показателей, так как часть факторов оказывает сильное влияние на стоимость компании, однако их улучшение может потребовать значительных ресурсов и времени. Например, не на всех рынках допустимо свободное манипулирование ценой, которое позволяло бы воздействовать на финансовые результаты компании. Часто цена диктуется рынком, и ее изменение происходит независимо от воли руководства компании.

Изменчивость показателей также является критерием выбора финансовых факторов при внедрении управления стоимостью. Концентрируясь на управлении исключительно факторами стоимости, которые имеют максимальный рейтинг с точки зрения чувствительности и могут быть улучшены в наибольшей степени, мы игнорируем другой класс факторов стоимости — те, которые определяют рисковость бизнеса и подверженность его изменениям во внешней среде. К таким факторам могут быть отнесены расходы на закупку сырья и материалов, цена продукции. Данные факторы диктуются рынком, их влияние в разное время может быть неоднородным.

Роль нефинансовых факторов в изменении стоимости компании необходимо неразрывно учитывать наряду с финансовыми. Такими факторами могут служить:

- внешние факторы (оценки аналитиков, рейтинговые оценки, политика государства и регуляторов);
- внутренние факторы (структура бизнеса компании, деловая репутация, корпоративное управление, нацеленность компании на повышение стоимости бизнеса, квалификация персонала и др.).

Немаловажным фактором, оказывающим влияние на рост стоимости компании, являются нематериальные активы. К ним можно отнести трудовой коллектив (уровень его профессионализма, слаженность работы, управленческая команда), налаженные связи, раскрученная торговая марка, реклама.

Важным активом является «доброе имя компании», goodwill: честность, соблюдение обязательств, кредитная история, фирменное наименование компа-

нии, ее репутация на рынке, технологическая и управленческая культура, наличие налаженных связей с контрагентами и др.

Рассмотренные факторы позволяют компании иметь определенные конкурентные преимущества в бизнесе.

При верном подходе определение таких стоимостных факторов помогает менеджерам в трех аспектах. Во-первых, руководители и персонал подразделений осознают, за счет каких факторов их компания создает и максимизирует стоимость. Во-вторых, это способствует установлению приоритетности данных факторов и определению тех направлений, которые следует в первую очередь обеспечить ресурсами. В-третьих, появляется возможность объединить руководителей подразделений и их персонал на основе общего понимания важнейших приоритетов фирмы, т. е. управления, ориентированного на стоимость.

Искусство современного управления — определить ключевые факторы и принимать такие решения в компании, чтобы достичь оптимальной комбинации всех ведущих факторов стоимости одновременно [2].

Устанавливая в качестве стратегической цели деятельности рост фундаментальной стоимости компании, необходимо рассматривать управление стоимостью как интегрирующий процесс, направленный на улучшение стратегических и оперативных решений на всех уровнях управления за счет концентрации общих усилий на важнейших факторах стоимости [3].

Библиографический список

1. *Обухов, Р.* Максимизация стоимости компании [Электронный ресурс] / Р. Обухов. — Режим доступа: http://www.intalev.ru/agregator/press/id_3644. — Загл. с экрана.
2. Управление стоимостью компании [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://spb-tei.ru/152-upravlenie-stoimostju-kompanii.html> — Загл. с экрана.
3. *Кузнецов, С. Г.* Концепция экономической прибыли в управлении стоимостью предприятий лесопромышленного комплекса [Электронный ресурс] / С. Г. Кузнецов, С. А. Коншакова. — Режим доступа: http://sciencesea.bgita.ru/2005/les_2005/kuznecova_koncersia.htm. — Загл. с экрана.

Показано, что в лесном секторе Республики Коми есть ряд проблем, среди которых можно выделить низкую эффективность обработки древесины и производства изделий из дерева и высокую долю экспорта необработанного круглого лесоматериала, что существенно отличается от существующей ситуации в зарубежных странах, производящих пиломатериалы, тогда как развитие данной отрасли обеспечит население рабочими местами, повысит собираемость налогов на региональном уровне, приведет к освоению отдаленных лесных ресурсов и соответственно к строительству дорог и развитию транспортной инфраструктуры.

А. С. Сажина,
ведущий экономист
финансово-экономического отдела ОАО «Монди СЛПК»,
аспирант Санкт-Петербургского государственного университета
экономики и финансов
Научный руководитель — **Л. В. Сластихина,**
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Республика Коми — крупный лесопромышленный регион России. По данным Министерства промышленности и энергетики Республики Коми общий запас древесины в лесах республики, расположенных на землях лесного фонда, на 1 января 2010 г. составляет 2846,52 млн м³, а общий запас эксплуатационных лесов на 1 января 2010 г. измеряется в 2054,23 млн м³. Расчетная лесосека в Республике Коми достигает 33,5 млн м³, годичный прирост древесины в лесах, расположенных на землях лесного фонда — 30,01 млн м³. В общем приросте всех лесов прирост хвойных насаждений составляет 69 %, прирост мягколиственных — 31 %. Прогнозируется, что к 2020 г. объем заготовки древесины возрастет с 7,4 до 15 млн м³. При существующей тенденции прироста лесных насаждений эксперты уверены, что потребность в древесном сырье для перспективного развития лесного сектора будет полностью обеспечена лесными ресурсами [1, с. 6].

Анализ прошлых периодов показывает, что объемы лесозаготовки пока остаются на уровне 6 тыс. м³ (рис. 1).

По данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по РК положительная динамика лесозаготовительного производства отмечалась только в 2007 и в 2009 гг., а максимальный спад зафиксирован в 2008 г. (93 % к уровню предыдущего года) [2]. Нерешенными проблемами в рассматриваемом виде деятельности являются отсутствие необходимой транспортной инфраструктуры, недостаточная инвестиционная поддержка, преобладание отсталых технологий. Согласно статистическим данным, лесозаготовительная деятельность в Республике Коми является убыточной, а удель-

ный вес убыточных организаций в их общем числе один из самых высоких в экономике.



Рис. 1. Динамика объемов вывозки древесины в РК с 1960 г.

В лесном секторе есть и другие проблемы, ключевой из которых можно назвать низкую эффективность обработки древесины и производства изделий из дерева. Одним из показателей, характеризующих производственную эффективность видов лесопромышленной деятельности, является показатель удельной доходности. Он характеризует выручку, или иными словами, доход от реализации отгруженной продукции, от 1 м³ заготовленной и переработанной древесины. Сравнение экспертных оценок удельной доходности показывают, что Республика Коми отстает от мировых показателей (табл. 1) [1, с. 18].

Таблица 1. Выручка от реализации лесобумажной продукции в расчете на 1 м³ переработанной древесины, тыс. руб.

Вид переработки древесины	Республика Коми	Финляндия
Переработанная древесина	5,3	12,44
Древесина, переработанная в плитном производстве и лесопилении	3,8	8,6
Древесина, переработанная в целлюлозно-бумажном производстве	6,5	12,8

Из данных таблицы следует, что наименее эффективным является лесопиление — менее 4 тыс. руб. отгруженной продукции на 1 м³, несмотря на то, что лесопиление — самое распространенное перерабатывающее производство республики. Эксперты считают, что подобная ситуация вызвана тем, что лесопильные предприятия производят, в основном, обрезные пиломатериалы естественной влажности. Подобного рода продукция в мировой практике относится к полуфабрикатам для выработки клееных деревянных конструкций, строительных элементов с нормируемой влажностью, со специальной огне- и биозащитной обработкой, мебели из массива древесины и других изделий.

Складывается следующая ситуация: Россия, в том числе Республика Коми, экспортирует продукцию неглубокой переработки. По данным органов стати-

стики, в 2009 г. более 2/3 валютной выручки России от экспорта лесопромышленной продукции приходилось на долю продукции низких переделов: необработанного круглого лесоматериала и пиломатериалов. Подобное положение дел совершенно отлично от мировой лесной торговли, где преобладает обратная пропорция: более 60 % занимает целлюлозно-бумажная продукция.

Согласно данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по РК экспорт из республики сохраняет сырьевую направленность [2]. Среди вывозимой продукции большую часть составляют важнейшие виды энергоносителей, товары лесного комплекса: лесоматериалы необработанные и обработанные, древесностружечные и древесноволокнистые плиты, клееная фанера, бумага и картон. На рис. 2 представлены объемы экспорта с 2000 г. основных видов продукции лесной отрасли республики.

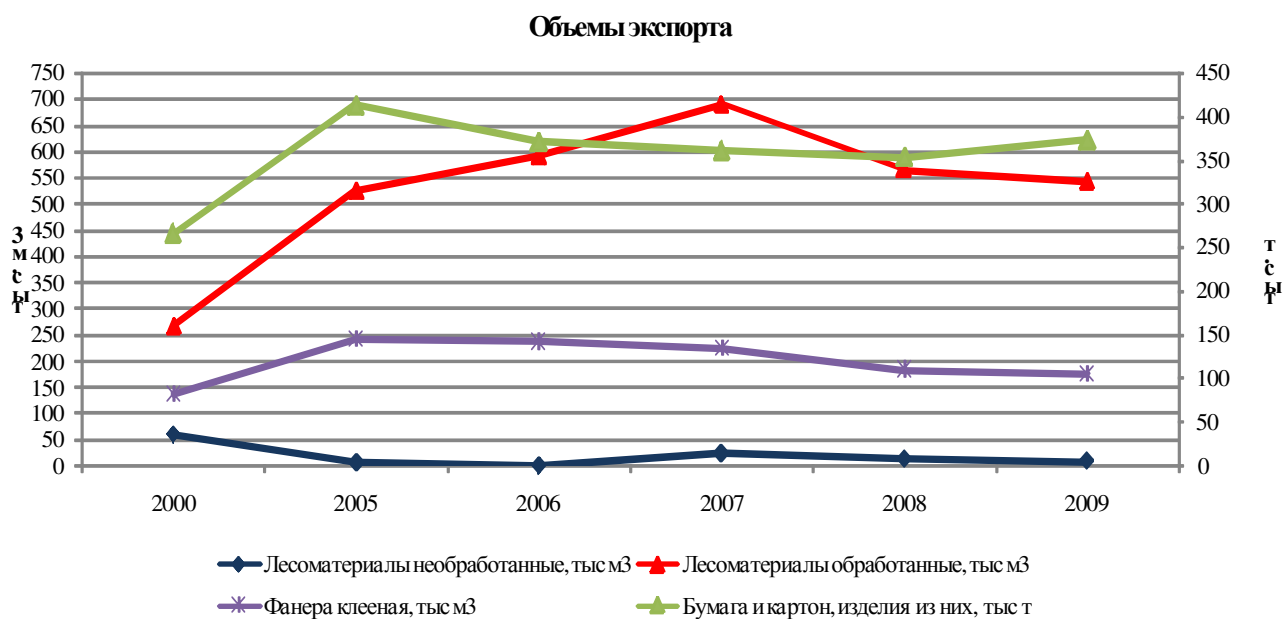


Рис. 2. Объемы экспорта основных видов продукции лесной отрасли

Снижение объема экспорта необработанной древесины к 2005 г. связано в основном с введением 15 %-й экспортной пошлины на эту продукцию. Поэтому экспортировать такой лес из Коми стало экономически невыгодно. И напротив, вывоз обработанного леса увеличился, по сравнению с 2000 г., так как экспортные пошлины на такой лес составляют 5 %.

Если рассматривать структуру рынка пиломатериалов (как обработанных, так и необработанных), то львиную долю составляют продажи пиломатериалов на экспорт (рис. 3). С 2005 г. доля экспорта стабильно занимает 70 % продаж. Лесопильные предприятия вынуждены экспортировать свою продукцию из-за недостаточного внутреннего спроса, что подтверждает сравнительная оценка среднедушевого потребления пиломатериалов в табл. 2 [1, с. 27]. Данные показывают очень высокую емкость внутреннего рынка зарубежных стран, которые потребляют от половины (скандинавские страны, Канада) до полного объема (балтийские страны) производимых пиломатериалов. Внутреннее потребление в республике и России составляет лишь 11 и 18 % соответственно, т. е. остальные объемы пиломатериалов отечественного производства направляются на за-

рубежное домостроение, производство конструкционных материалов, мебели и других изделий.

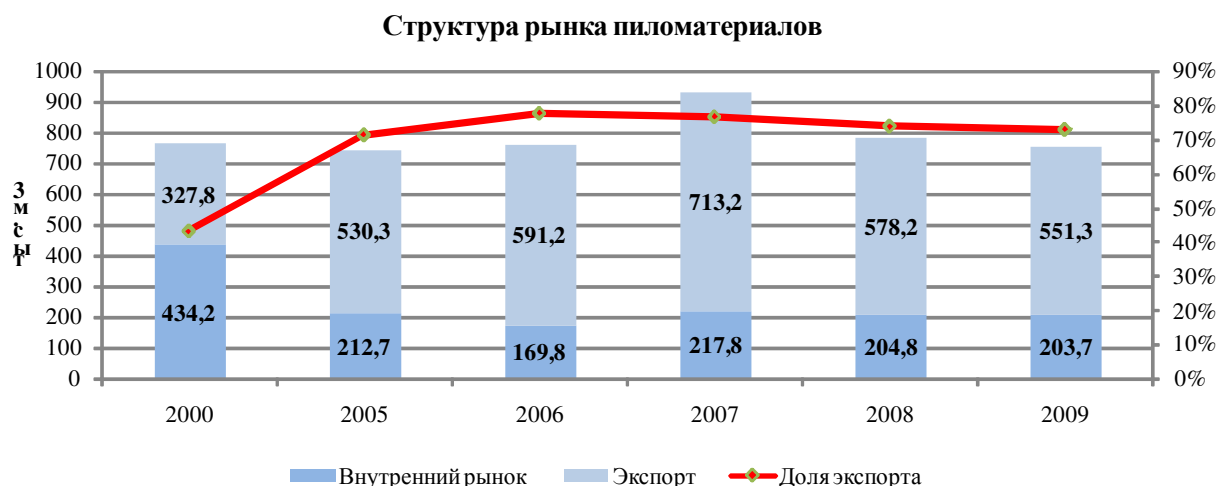


Рис. 3. Структура продаж пиломатериалов

Таблица 2. Среднедушевое потребление хвойных пиломатериалов, 2007 г.

Регион	Объем производств, млн м ³	Объем потребления, млн м ³	Численность населения, млн чел.	Потребление на 1 жителя, м ³ /чел.	Потребление к производству, ед.
<i>Республика Коми</i>	<i>0,9</i>	<i>0,1</i>	<i>0,97</i>	<i>0,10</i>	<i>0,11</i>
Российская Федерация	20,4	3,7	142,2	0,02	0,18
США	58,8	88,1	296	0,29	1,5
Эстония	1,7	1,7	1,3	1,70	1
Литва	0,9	0,9	3,4	0,26	1
Латвия	2,4	1,2	2,3	0,52	0,5
Финляндия	12,4	5,9	5,3	1,10	0,5
Канада	50,9	19	32,5	0,58	0,4
Швеция	18,5	7,4	9,1	0,81	0,4

По мнению экспертов, к основным причинам слабого внутреннего потребления пиломатериалов можно отнести низкий платежеспособный спрос населения, отсутствие в сегменте глубокой переработки блока «мебельные и строительные заготовки». Для данных производств пиломатериалы являются полуфабрикатами, поэтому подобные отрасли способны обеспечить устойчивый сбыт. Следовательно, поддерживать деятельность соответствующих производств можно на основе развития современного деревянного домостроения. Развитие производств по переработке пиломатериалов в клееные конструкции, столярные изделия и другие виды продукции обеспечит потребление пиломатериалов внутри республики и вывоз их как в другие регионы России, так и на экспорт. Кроме того, создание новых производств обеспечит население рабочими местами, повысит собираемость налогов на региональном уровне. Увеличение спроса на лесопroduкцию приведет к освоению отдаленных лесных ресурсов и соответственно к строительству дорог и развитию транспортной инфраструктуры.

Библиографический список

1. Основные направления развития лесопромышленного комплекса Республики Коми на 2010—2015 гг. и на период до 2020 г. [Электронный ресурс] / Министерство развития промышленности, транспорта и связи Республики Коми : офиц. сайт. — Режим доступа: <http://minprom.rkomi.ru>. — Загл. с экрана.
2. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Республике Коми [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://komi.gks.ru> : офиц. сайт. — Загл. с экрана.

В статье показано, что леса являются одним из базовых ресурсов Республики Коми, который требует особого внимания и учета с целью формирования достоверной информации о текущем состоянии и запасах, необходимой для принятия верных управленческих решений на уровне как предприятия, так и республики и государства.

А. С. Сажина,
ведущий экономист финансово-экономического
отдела ОАО «Монди СЛПК»,
аспирант СПбГУЭФ
Научный руководитель — **Л. В. Сластихина,**
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ОТСУТСТВИЕ РЕГЛАМЕНТИРОВАННЫХ ПОЛОЖЕНИЙ УЧЕТА ЗАТРАТ КАК ПРОБЛЕМА БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Определение термина «природные ресурсы» дано во многих словарях, в одних — кратко, в других — детально, с примерами. Ниже представлены толкования данного термина.

Природные ресурсы — естественные ресурсы, компоненты природы, используемые человеком [4].

Природные ресурсы, естественные ресурсы, часть всей совокупности природных условий существования человечества и важнейшие компоненты окружающей его естественной среды, используемые в процессе общественного производства для целей удовлетворения материальных и культурных потребностей общества [5].

Природные ресурсы — объекты, процессы и условия природы, используемые обществом для удовлетворения материальных и духовных потребностей людей. Природные ресурсы включают: полезные ископаемые, источники энергии, почву, водные пути и водоемы, минералы, леса, дикорастущие растения, животный мир суши и акватории, генофонд культурных растений и домашних животных, живописные ландшафты, оздоровительные зоны и т. д. [6].

В своем учении о биосфере Земли академик Вернадский первым по значимости ее элементом называет Мировой океан, а вторым — леса. На международной конференции ООН по окружающей среде и развитию, проходившей в Рио-де-Жанейро в 1992 г., признано, что леса — это важнейший фактор улучшения окружающей среды, а не только источник древесины и других ценных продуктов.

Леса являются одним из базовых ресурсов Республики Коми, запас которых по состоянию на 1 января 2010 г. составил 2846,52 млн м³. По выпуску промышленной продукции лесопромышленный комплекс занимает второе место после топливно-энергетического. Согласно данным Министерства промышленности и энергетики РК прогнозируемый объем заготовки древесины к

2020 г. может возрасти от 7,4 до 15 млн м³. В связи с чем сделан предварительный вывод о том, что потребность в древесном сырье для перспективного развития лесного сектора будет полностью обеспечена лесными ресурсами [7]. Столь важный ресурс требует особого внимания и учета, цель которого сформировать достоверную информацию о текущем состоянии и запасах, необходимую для принятия верных управленческих решений как на уровне предприятия, так и на уровне республики и государства.

Бухгалтерский учет в России жестко регламентирован. Система нормативного регулирования состоит из документов четырех уровней, важное место среди которых отводится российским стандартам — Положениям по бухгалтерскому учету (ПБУ). На сегодняшний день утверждено и используется на практике 24 ПБУ. Среди них существует ПБУ 24/2011 «Учет затрат на освоение природных ресурсов» [1]. Согласно п. 2 данного Положения, оно применяется организациями, осуществляющими затраты на поиск, оценку и разведку полезных ископаемых на определенном участке недр. Получается, что данное положение не распространяет свое действие на предприятия лесного хозяйства. Одновременно в п. 5 ПБУ 6/2001 «Учет основных средств» указывается, что «в составе основных средств учитываются также капитальные вложения на коренное улучшение земель (осушительные, оросительные и другие мелиоративные работы); капитальные вложения в арендованные объекты основных средств; земельные участки, объекты природопользования (вода, недра и другие природные ресурсы)» [2]. В соответствии с п. 17 указанного стандарта, объекты основных средств, потребительские свойства которых с течением времени не изменяются (земельные участки и объекты природопользования), не подлежат амортизации.

Для сравнения стоит рассмотреть американский опыт. В бухгалтерском балансе американских компаний природные ресурсы отражаются как внеоборотные активы и называются, например, «Лесные угодья», «Запасы нефти и газа», «Залежи минералов». Данные объекты принимаются к учету по стоимости приобретения и по мере их использования первоначальная стоимость запасов постепенно уменьшается, т. е. подобный процесс регистрируется как истощение. Бухгалтерский учет истощения запасов с одной стороны позволяет обеспечить объективную оценку природных запасов, с другой — пропорционально списывать стоимость природных ресурсов на добытые материальные ценности. Расчет суммы истощения запасов в американской практике схож с производственным методом начисления амортизации по основным средствам. При приобретении природных ресурсов оценивается доказанная величина запасов в натуральном измерителе [3].

В условиях глобализации экономики во всем мире активно ведется работа по переходу на международные стандарты финансовой отчетности (МСФО). Однако и среди международных стандартов нет того, в котором бы были определены правила ведения учета лесных насаждений. Единственный стандарт, который касается данной темы, связан с учетом затрат на разведку и оценку запасов минеральных ресурсов, и называется МСФО 6 «Разведка и оценка запасов минеральных ресурсов». До выхода этого стандарта в связи с отсутствием соответствующих положений на практике использовались различные подходы к учету затрат: капитализация, списание по аналогии с затратами на исследования. Возможно, что отсутствие нормативных положений по учету затрат, связанных

с лесными ресурсами, подтолкнет к созданию новых стандартов, как и в ситуации с минеральными ресурсами. Предпосылки уже существуют. Сегодня широко обсуждаются возможные изменения и дополнения методик бухгалтерского учета лесных активов.

По мнению многих иностранных экономистов, в том числе и Адельфино Фрисога, сотрудника департамента TeSAF в университете г. Падова, Италия, при ведении бухгалтерского учета необходимо оценивать изменение постоянной стоимости деревьев и проводить переоценку основных фондов до момента, когда древесина фактически использована. Адельфино Фрисога отмечает, что бухгалтерский учет должен быть прост, чтобы предоставить более полезные решения для предпринимателя при выборе экономической политики. С ним согласен Hans A. Jobstl, сотрудник венского университета природных ресурсов и прикладной науки о жизни. Он отмечает, что главная проблема бухгалтерского учета — это недостаточный учет ежегодных изменений лесных активов. Кроме отсутствия фактических данных, получаемых в результате инвентаризации леса, в финансовом учете отсутствует адекватная оценка прибыли и лесных активов. Размер кубического метра с учетом коры недостаточен без учета состава насаждений, качества древесины, сортимента, качества и условий почвы. В основном финансовый учет может внести вклад только в достаточно важный показатель устойчивости — ликвидность. Так как предприятия лесной отрасли обычно имеют большую долю быстрооборачиваемых активов, этот показатель не является столь важным для лесного предприятия с точки зрения устойчивого управления лесным хозяйством. Хорошо развитый учет затрат может предоставить большое количество интересных данных. В работе автор приводит пример австрийской базы данных бухгалтерского учета предприятий лесной отрасли, в которую на протяжении сорока лет записываются данные финансового учета и учета затрат лесных предприятий. Однако и эти данные недостаточно удовлетворительны, так как не отражают изменений лесных активов. По мнению Hans A. Jobstl основной недостаток бухгалтерского учета предприятий лесной отрасли заключается в пренебрежении или в некорректной записи изменений запасов насаждений, в отсутствии или в неадекватном представлении прочих услуг, особенно касающихся экологии.

В Российской практике отчетность о лесных пожарах, условиях почвы, о загрязнении земель лесного фонда, о проведении мероприятий по охране, защите и воспроизводству лесов носит статистический характер. Органами управления лесами установлено множество форм отчетности, которая должна быть предоставлена предприятиями лесной отрасли. Данные этих отчетов могли бы быть использованы для целей бухгалтерского учета, так как, например, условия почвы оказывают существенное влияние на рост и развитие насаждений, а соответственно на результаты хозяйственной деятельности предприятий в той или иной сфере лесного хозяйства.

В условиях отсутствия регламентированного положения об учете затрат, связанных с развитием лесных ресурсов, отраслевые особенности рекомендуют использовать следующую группировку затрат основных производств лесозаготовки, сплавных и лесоперевалочных работ по калькуляционным статьям:

- плата за древесину, отпускаемую на корню — на лесозаготовках;

- сырье и материалы за минусом возвратных отходов — по перерабатывающим производствам;
- стоимость покупной древесины — на лесозаготовках;
- оплата труда производственных рабочих — на всех видах производств;
- отчисления на социальные нужды производственных рабочих — на всех видах производств;
- расходы на подготовку и освоение производства — на всех видах производств;
- расходы на содержание и эксплуатацию оборудования — на всех видах производств;
- услуги лесовозного транспорта на вывозке и расходы по содержанию лесовозных дорог — на лесозаготовках;
- цеховые расходы — на всех видах производств;
- общехозяйственные расходы — на всех видах производств;
- прочие производственные расходы — на всех видах производств;
- коммерческие расходы (расходы на продажу) — на всех видах производств.

По статье «Плата за древесину, отпускаемую на корню» отражаются суммарные затраты на уплату в бюджет установленных платежей — лесного дохода и, в установленных случаях, — арендной платы за аренду участков лесного фонда. Затраты по этой статье относятся на лесозаготовительное производство. Отраслевые особенности не устанавливают обязанности лесозаготовительных организаций относить данные затраты в состав расходов будущих периодов с последующим распределением на себестоимость заготовленной древесины, к которой относятся произведенные платежи. Следовательно, допускается непосредственное списание произведенных расходов на себестоимость лесозаготовок:

дебет счета 20 «Основное производство» кредит счета 68 «Расчеты по налогам и сборам» — на сумму лесного дохода;

дебет счета 20 кредит счета 76 «Расчеты с разными дебиторами и кредиторами» — на сумму арендной платы за аренду участков лесного фонда.

Библиографический список

1. Об утверждении положения по бухгалтерскому учету «Учет затрат на освоение природных ресурсов» ПБУ 24/2011 [Электронный ресурс] : приказ Минфина РФ от 06.10.2011 г. № 125н // СПС «КонсультантПлюс» : «Законодательство».
2. Об утверждении положения по бухгалтерскому учету «Учет основных средств» ПБУ 6/01 [Электронный ресурс] : приказ Минфина РФ от 30.03.2001 г. № 26н // СПС «КонсультантПлюс» : «Законодательство».
3. *Кольцова, Т. А.* Бухгалтерский учет природных ресурсов [Текст] / Т. А. Кольцова // *Налоги. Инвестиции. Капитал.* — 2004. — № 2. — С. 83.
4. Природные ресурсы [Электронный ресурс] // Большой энциклопедический словарь. — Режим доступа: <http://www.slovoedia.com/2/207/254933>. — Загл. с экрана.
5. Природные ресурсы [Электронный ресурс] // Большая советская энциклопедия. — Режим доступа: <http://slovari.yandex.ru>. — Загл. с экрана.
6. Природные ресурсы [Электронный ресурс] // Финансовый словарь Финанс. — Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/fin_enc/27780. — Загл. с экрана.
7. Основные направления развития лесопромышленного комплекса Республики Коми на 2010—2015 гг. и на период до 2020 г. [Электронный ресурс] / Министерство развития промышленности, транспорта и связи Республики Коми : офиц. сайт. — Режим доступа: <http://minprom.rkomi.ru>. — Загл. с экрана.

В статье представлен анализ методик оценки эффективности деятельности вуза, предложенных рядом отечественных авторов.

З. М. Чередова,
преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

В практике деятельности образовательных учреждений часто возникает вопрос о критериях эффективности деятельности этих учреждений. Оценка эффективности деятельности может выступать способом оценки качества работы директора и иных работников образовательного учреждения, основанием для увеличения (снижения) объемов его финансирования, присуждения (не присуждения) каких-либо наград, предоставления (не предоставления) поощрений и т. д. В настоящее время существует несколько методик оценки эффективности деятельности образовательного учреждения. Однако все они не являются совершенными.

Под эффективностью деятельности вуза И. В. Мещерякова рассматривает оптимальность затрат на увеличение человеческого капитала обучаемого и соответствие уровня человеческого капитала выпускника требованиям работодателей. Соответственно, вводит понятие оптимума, отражающего соответствие уровня функционирования вуза конкурентным требованиям рынка. В состоянии оптимума все элементы вуза функционируют с максимально возможной степенью эффективности.

Уровень эффективности функционирования вуза оценивается как приближенность результатов оценки к состоянию оптимума. Для этого вводится интегральный показатель оценки эффективности деятельности вуза (далее — интегральный показатель оценки эффективности).

Для расчета величины интегрального показателя оценки эффективности, предлагается следующая формула:

$$E_{edu} = \omega \cdot K_{edu} + (1 - \omega) \cdot N_{edu}, \quad (1)$$

где ω — весовой коэффициент, отражающий степень зависимости вуза от внешней среды; K_{edu} — показатель, характеризующий эффективность деятельности вуза во внешней среде (его конкурентоспособность); N_{edu} — показатель, характеризующий эффективность деятельности вуза во внутренней среде.

Для оценки эффективности деятельности вуза как повышения стоимости реализованного человеческого капитала, И. В. Мещеряковой предложены

обобщенные результирующие параметры эффективности функционирования вуза.

Народнохозяйственная эффективность образовательной деятельности вуза (E_{macro}), которая рассчитывается по формуле

$$E_{macro} = \frac{\Sigma \Delta P^{vp}}{Z}, \quad (2)$$

где $\Sigma \Delta P^{vp}$ — показатель, характеризующий сумму среднего за год прироста величины произведенной добавленной стоимости (по всем группам выпускников за последние n лет), руб. (для выпускников предыдущего за отчетным года за базу берется средняя по отрасли годовая производительность труда сотрудника, не имеющего профессионального образования); Z — показатель, характеризующий средние (за последние n лет) годовые затраты на подготовку 1 студента), руб.; n — средний фактический (по всем группам выпускников) срок обучения выпускника в данном вузе, лет.

Персональная эффективность образовательной деятельности вуза, которая рассчитывается по формуле

$$E_{ind} = \frac{\Sigma \Delta T}{S}, \quad (3)$$

где $\Sigma \Delta T$ — показатель, характеризующий сумму среднего за год прироста величины оплаты труда (по всем группам выпускников за последние n лет), руб. (для выпускников предыдущего за отчетным года за базу берется средняя по отрасли годовая заработная плата сотрудника, не имеющего профессионального образования); S — показатель, характеризующий среднюю (за последние n лет) стоимость обучения 1 студента, руб.; n — средний фактический (по всем группам выпускников) срок обучения выпускника в данном вузе, лет.

Уровень конкурентоспособности вуза на рынке образовательных услуг K_{edu} рассчитывается как средневзвешенная величина народнохозяйственной эффективности и персональной эффективности образовательной деятельности вуза в отношении к максимальным значениям по отрасли. Общий вид формулы для определения данного параметра можно представить в следующем виде:

$$K_{edu} = (1 - m) \times \frac{E_{macro}}{\{ \max E_{macro}^i \}} + m \times \frac{E_{ind}}{\max \{ E_{ind}^i \}}, \quad (4)$$

где $\max \{ E_{macro}^i \}$ — показатель, характеризующий максимальное значение народнохозяйственной эффективности (по всем вузам, готовящим специалистов схожей специальности, входящим в top-10 рейтинга вузов по оценкам работодателей); $\max \{ E_{ind}^i \}$ — показатель, характеризующий максимальное значение персональной эффективности (по всем вузам, готовящим специалистов схожей специальности, входящим в top-10 рейтинга успешности выпускников вузов); m — средняя доля студентов с полным возмещением затрат на обучение в общей численности обучающихся вуза за n лет [1].

Разделение эффективности деятельности вуза на народнохозяйственную и персональную, а также средневзвешенная оценка их вклада в показатель конку-

рентоспособности вуза позволяют сравнивать вузы коммерческие, государственные и со смешанным финансированием.

Когда образовательный процесс рассматривается через призму конечного результата — реализованного человеческого капитала, И. В. Мещеряковой отождествляются понятия внешней эффективности деятельности и конкурентоспособности вуза. Внешняя эффективность деятельности вуза отражает выполнение ожиданий двух групп интересов: работодателя — в высокой производительности труда выпускников вуза, и работодателя — в уровне заработной платы, адекватном средствам и усилиям, затраченным на получение образования. Эффективность функционирования вуза зависит как от внешней, так и внутренней составляющей, поэтому возникает необходимость определить внутреннюю эффективность деятельности вуза. Внутренняя эффективность связана с потребностью вуза в самосохранении и воспроизводстве, т. е. насколько рационально организованы процессы внутри вуза, насколько вуз возмещает затраты на подготовку специалистов и т. д. На эффективность функционирования вуза оказывают влияние различные показатели. Количество показателей зависит от специфики вуза, полноты статистической базы и других условий. Выделяются различные показатели.

Показатель, характеризующий эффективность функционирования руководства вуза (AN), определяется нами на основе ряда показателей, связанных соответствующими весовыми коэффициентами, отражающими степень влияния каждого показателя на эффективность менеджмента вуза:

$$AN = a_1A_1 + \dots + a_j A_j + \dots + a_k A_k, \quad (5)$$

где $a_1 \dots a_k$ — весовые коэффициенты, рассчитанные на основании экспертных оценок; $A_1 \dots A_k$ — показатели, характеризующие эффективность функционирования руководства вуза.

Показатель, характеризующий эффективность создания и реализации стратегии вуза (BN), определяется нами на основе ряда показателей, связанных соответствующими весовыми коэффициентами, отражающими степень влияния каждого показателя на эффективность стратегического управления в вузе

$$BN = b_1B_1 + \dots + b_j B_j + \dots + b_k B_k, \quad (6)$$

где $b_1 \dots b_k$ — весовые коэффициенты, рассчитанные на основании экспертных оценок; $B_1 \dots B_k$ — показатели, характеризующие эффективность создания и реализации стратегии вуза.

Показатель, характеризующий эффективность использования кадрового потенциала вуза (CN), определяется нами на основе ряда показателей, связанных соответствующими весовыми коэффициентами, отражающими степень влияния каждого показателя на эффективность использования потенциала преподавателей и сотрудников вуза

$$CN = c_1C_1 + \dots + c_j C_j + \dots + c_k C_k, \quad (7)$$

где $c_1 \dots c_k$ — весовые коэффициенты, рассчитанные на основании экспертных оценок; $C_1 \dots C_k$ — показатели, характеризующие эффективность использования кадрового потенциала вуза.

Показатель, характеризующий эффективность использования ресурсов вуза (DN), определяется нами на основе ряда показателей, связанных соответствующими весовыми коэффициентами, отражающими степень влияния каждого показателя на эффективность использования различных видов ресурсов вуза

$$DN = d_1 D_1 + \dots + d_j D_j + \dots + d_k D_k, \quad (8)$$

где $d_1 \dots d_k$ — весовые коэффициенты, рассчитанные на основании экспертных оценок; $D_1 \dots D_k$ — показатели, характеризующие эффективность использования ресурсов вуза.

Показатель, характеризующий эффективность внутренних процессов вуза (RN), определяется нами на основе ряда показателей, связанных соответствующими весовыми коэффициентами, отражающими степень влияния каждого показателя на эффективность процессов вуза:

$$RN = r_1 R_1 + \dots + r_j R_j + \dots + r_k R_k, \quad (9)$$

где $r_1 \dots r_k$ — весовые коэффициенты, рассчитанные на основании экспертных оценок; $R_1 \dots R_k$ — показатели, характеризующие эффективность внутренних процессов вуза.

Показатель, характеризующий эффективность системы управления качеством подготовки специалистов в вузе (GN), определяется нами на основе ряда показателей, связанных соответствующими весовыми коэффициентами, отражающими степень влияния каждого показателя на качество подготовки специалиста вуза:

$$GN = g_1 G_1 + \dots + g_j G_j + \dots + g_k G_k, \quad (10)$$

где $g_1 \dots g_k$ — весовые коэффициенты, рассчитанные на основании экспертных оценок; $G_1 \dots G_k$ — показатели, характеризующие эффективность системы управления качеством подготовки специалистов в вузе.

Показатель, характеризующий эффективность системы мотивации персонала вуза (LN), определяется нами на основе ряда показателей, связанных соответствующими весовыми коэффициентами, отражающими степень влияния каждого показателя на удовлетворенность преподавателей и сотрудников своей работой в данном вузе:

$$LN = l_1 L_1 + \dots + l_j L_j + \dots + l_k L_k, \quad (11)$$

где $l_1 \dots l_k$ — весовые коэффициенты, рассчитанные на основании экспертных оценок; $L_1 \dots L_k$ — показатели, характеризующие эффективность системы мотивации персонала вуза.

Показатель, характеризующий эффективность системы создания и поддержания позитивных имиджа и репутации вуза (HN), определяется нами на основе ряда показателей, связанных соответствующими весовыми коэффициентами, отражающими степень влияния каждого показателя на существующий в обществе образ вуза:

$$HN = h_1 H_1 + \dots + h_j H_j + \dots + h_k H_k, \quad (12)$$

где $h_1 \dots h_k$ — весовые коэффициенты, рассчитанные на основании экспертных оценок; $H_1 \dots H_k$ — показатели, характеризующие эффективность системы создания и поддержания позитивных имиджа и репутации вуза.

Показатель, характеризующий экономическую эффективность деятельности вуза (WN), определяется нами на основе ряда показателей, связанных соответствующими весовыми коэффициентами, отражающими степень влияния каждого показателя на основные финансовые показатели работы вуза и состояние его материально-технической базы:

$$WN = w_1 W_1 + \dots + w_j W_j + \dots + w_k W_k, \quad (13)$$

где $w_1 \dots w_k$ — весовые коэффициенты, рассчитанные на основании экспертных оценок; $W_1 \dots W_k$ — показатели, характеризующие экономическую эффективность работы вуза [1].

Методика, представленная И. В. Мещеряковой, позволяет количественно оценить эффективность функционирования вуза как в текущий период, так и в перспективе. На основе этой методики взаимосвязи подсистем вуза, внешней и внутренней эффективности можно определить сильные и слабые зоны в работе вуза, что, в свою очередь, позволяет выработать рекомендации по формированию для соответствующего вуза эффективной стратегии развития образовательного учреждения в рыночных условиях.

По мнению автора, методика обладает рядом преимуществ, обуславливающих ее научную и практическую ценность. Методика является более совершенным инструментом оценки эффективности деятельности вуза, который в полной мере учитывает особенности рыночной экономики. Методика является универсальной, т. е. она применима для любого учебного заведения, занимающегося профессиональным образованием. Кроме этого, данную методику можно использовать для оценки эффективности функционирования как всего вуза, так и более узких участков — отдельных подсистем. Методика обладает значительной гибкостью и высокой степенью достоверности результатов. Практически для оценки эффективности функционирования вуза можно использовать любое количество нормативных показателей, и даже при отсутствии данных по отдельным подсистемам, интегральный показатель не снижает степень своей объективности.

Особое место в формировании конкурентоспособных образовательных услуг занимает система показателей оценки экономической эффективности образовательного процесса: удельные затраты на образовательный процесс, общие затраты на образовательный процесс, показатели эффективности работы вуза.

По мнению Н. Н. Сяпиной, эта система показателей направлена на выявление экономических конкурентных возможностей вуза на рынке образовательных услуг. Которая дает возможность структурировать влияние данных Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ГОС ВПО) экономических параметров учебного процесса на конкурентное положение вуза и его структурных подразделений на рынке образовательных услуг. Предлагаемая Н. Н. Сяпиной методика структуризации затрат позволяет более осознанно направлять экономические и организационные ресурсы образовательного учреждения на достижение конкурентных преимуществ на целевых рынках.

Показателей оценки экономической эффективности деятельности вуза объединяется в группы: удельные затраты на образовательный процесс, затраты на образовательный процесс и показатели эффективности работы вуза.

К удельным затратам на образовательный процесс автором относятся различные показатели.

На оплату труда преподавателя i -й дисциплины ($ЗП_i$):

$$ЗП_i = \frac{(Сл_i + Ск_i + Скур_i + Сз_i + Сэ_i) \times K_{\text{соц}}}{\Sigma T_i}, \quad (14)$$

где Сл, Ск, Скур, Сз, Сэ — затраты на оплату труда преподавателя i -й дисциплины: чтение лекций, прием контрольных работ, руководство курсовыми работами, прием зачетов и экзаменов; $K_{\text{соц}}$ — коэффициент, учитывающий начисления на заработную плату; ΣT_i — сумма часов на преподавание i -й дисциплины.

На содержание здания ($Зд_i$):

$$Зд_i = \frac{Зд}{T}, \quad (15)$$

где Зд — годовые затраты на содержание здания; T — годовое количество учебных часов в институте.

На развитие материально-технической базы ($МТБ_i$):

$$МТБ_i = \frac{МТБ}{T} + \frac{МТБ_c}{T_i}, \quad (16)$$

где МТБ — затраты на развитие материально-технической базы без специализированных затрат на развитие i -й дисциплины; $МТБ_c$ — затраты на развитие i -й дисциплины; T — годовое количество часов в институте, отведенное на преподавание специализированных дисциплин

На амортизацию и ремонт основных фондов $Ар_i$:

$$Ар_i = \frac{А+Р}{T} + \frac{А_i+Р_i}{T_i}, \quad (17)$$

где А, Р — амортизационные начисления и затраты на ремонт основных фондов за вычетом специализированных основных фондов, используемых только при изучении i -й дисциплины; $А_i, Р_i$ — амортизационные начисления и затраты на ремонт специализированных основных фондов, используемых только при изучении i -й дисциплины

Прочие затраты в единицу времени ($П_i$):

$$П_i = \frac{Пр}{T}, \quad (18)$$

где Пр — прочие затраты.

На образовательный процесс по i -й дисциплине ($Суд_i$):

$$Суд_i = ЗП_i + Зд_i + Ур_i + Ар_i + МТБ_i + П_i. \quad (19)$$

К затратам на образовательный процесс относятся также несколько показателей.

Затраты на подготовку одного студента по i -й дисциплине (C_i):

$$C_i = C_{уд} \times T_{дис}, \quad (20)$$

где $T_{дис}$ — количество часов на изучение дисциплины.

Затраты на обучение по i -й дисциплине ($C_{об_i}$):

$$C_{об_i} = C_i \times n_i. \quad (21)$$

Затраты на подготовку студентов вуза по j -й специальности (C_j):

$$C_j = \sum_{i=1}^n C_{об_i} \quad (22)$$

Постоянные затраты ($S_{пост}$):

$$S_{пост} = \sum S_{пост_i} \quad (23)$$

Переменные затраты ($S_{пер}$):

$$S_{пер} = \sum S_{пер_i} \quad (24)$$

Затраты на учебный процесс ($S_{уч}$):

$$S_{уч} = \sum S_{уч_i} \quad (25)$$

Общие годовые затраты (C):

$$C = \sum_{j=1}^n C_j \quad (26)$$

К показателям эффективности работы вуза относятся показатели:

Общие годовые доходы вуза от образовательного процесса ($C_{д}$):

$$C_{д} = \sum_{j=1}^n C_{д_j} \times n_j \quad (27)$$

где $C_{д_j}$ — годовая плата за обучение одного студента j -й специальности; n_j — число студентов j -й специальности.

Показатель общей экономической эффективности ($C_{об}$):

$$C_{об} = \frac{C_{д}}{C} \quad (28)$$

Показатель доходности работы ($C_{дох}$):

$$C_{дох} = \frac{C_{д}}{S_{уч}} \quad (29)$$

Ограничение безубыточной работы:

$$C_j n_j \geq S_{пер} n_j + S_{пост}, \quad (30)$$

где $S_{пер}$ — переменные затраты на обучение одного студента j -й специальности; $S_{пост}$ — общий объем постоянных затрат на обучение студентов.

Показатель эффективности затрат качества инновационного процесса ($C_{затр}$):

$$C_{затр} = \frac{C}{|n_1 + n_2|^2} \quad (31)$$

где S_3 — затраты на инновационный процесс; $П_1$ — квалиметрический показатель до начала инновационного процесса; $П_2$ — результирующий показатель инновационного процесса

Экономическая эффективность внедрения инноваций (E):

$$E = \sum_{j=1}^n \frac{\Pi}{C_{доп_i}} \quad (32)$$

где Π — доход от внедрения инновации; $C_{доп_i}$ — дополнительные затраты, связанные с внедрением i -го инновационного решения.

Время окупаемости инвестиционных затрат ($T_{ок}$):

$$T_{ок} = \frac{1}{E} \quad (33)$$

Показатели затрат на образовательный процесс представляют собой описание общих затрат на подготовку будущих специалистов путем суммирования затрат на изучение отдельных дисциплин согласно учебному плану [3].

Показатели удельных затрат на подготовку специалиста описывают затраты на обучение одного студента по какой-либо отдельной дисциплине по основным статьям затрат: заработная плата преподавателей, учебные затраты, затраты на развитие материально-технической базы, затраты на амортизацию и ремонт основных фондов и т. д.

Методика работы с показателями этого блока позволяет стандартизировать экономические исследования различных по содержанию и объему образовательных процессов и основана на редуцитивно-конструкторской модели исследования образовательных процессов, которая предполагает использование следующего алгоритма:

– уточняют объемы суммарных показателей учебной нагрузки, которую требуется выполнить вузу для того, чтобы подготовить одного специалиста по какой-либо конкретной специальности, выделяются объемы нагрузок по отдельным дисциплинам и производится расчет удельных часовых нагрузок на одного студента (редуктивная часть модели);

– расчетным путем определяют удельные затраты вуза на один час обучения студента по какой-либо конкретной дисциплине;

– в соответствии с рабочим учебным планом рассчитывают затраты на обучение одного студента по каждой дисциплине, входящей в учебную программу, которую реализует вуз для подготовки специалиста по конкретной специальности;

– суммированием затрат на обучение одного студента по каждой дисциплине определяют общие затраты вуза на подготовку одного специалиста j -й специальности (конструкторская часть модели).

Другими словами, модель образовательного процесса разбивается (редуцируется) на конечные минимальные блоки, из которых после экономического описания каждого блока, конструируется экономическая модель образовательного процесса требуемой дисциплины или специальности.

Важнейшим преимуществом описанного алгоритма для экономического исследования образовательного процесса является то, что на его основе можно

оценивать не только экономическую эффективность реально существующих образовательных процессов, но и перспективность организационных, управленческих, педагогических и иных инноваций на стадии их разработки.

Показатели, описывающие экономическую структуру образовательного процесса, позволяют с экономических позиций оценивать результативность затрат, произведенных — вузом на подготовку будущих специалистов, путем сопоставления показателей качества образовательного процесса с экономическими затратами на достижение требуемого уровня качества.

Показатели, позволяющие рассчитывать эффективность внедрения инноваций, направленных на усовершенствование образовательного процесса как в целом, так и его подпроцессов (обучения и воспитания), используются для разработки конкурентных стратегий развития вуза и входящих в него структурных подразделений. После несложных преобразований эти показатели можно использовать не только для обоснования размеров платы за обучение студентов, обучающихся на коммерческой основе на уже имеющихся специальностях с учетом постоянных и переменных затрат, баланса социальных и экономических составляющих производства образовательных услуг, но и экономически обосновано открывать новые специальности.

Специфика предлагаемой методики оценки экономической эффективности деятельности вуза состоит в том, что качественные аспекты деятельности вуза и его структурных подразделений могут быть представлены в денежном выражении.

Морозов В. А. и Морозова О. К. в статье «Оценка эффективности деятельности бюджетного учреждения» предлагают четыре критерия для оценки деятельности учреждения (см. таблицу).

Виды критериев оценки деятельности учреждения

Критерии	Основной признак эффективности	База для формирования оценки
Правовые	Отсутствие нарушений в процессе ведения деятельности учреждения	Данные проверок налоговых, контрольно-ревизионных, прокуратуры и прочих контролирующих органов
Социальные	Отсутствие жалоб и положительные отзывы граждан о деятельности бюджетного учреждения	Анализ обращений граждан в прессе, опросы общественного мнения,
Экспертные	Мнение компетентных работников об общественной полезности и эффективности деятельности учреждения	Необходимые для проведения экспертизы сведения
Прагматические	Непосредственно результат деятельности учреждения	Данные годовых и квартальных отчетов, статистические, прочие сведения о результатах деятельности

Первые три показателя формируются аналитически на основе интеграции в единое целое объективных и субъективных оценок. Прагматический критерий представляет наибольший интерес, так как он потенциально наиболее беспристрастен и является, по мнению авторов, ключевой составляющей системы формирования и исполнения бюджета, ориентированной на результат. Однако для обоснованной оценки эффективности деятельности бюджетного учреждения по прагматическому критерию необходимы нормативы по каждому из видов услуг

или единая база для сравнения, что в настоящее время отсутствует. В сегодняшних условиях возможно проведение частичной оценки эффективности [2].

Образовательные учреждения подразделяются на бюджетные и коммерческие. Бюджетному учреждению в годовой отчетности для представления в вышестоящую организацию необходимо отразить основные результаты собственной деятельности. В орган управления поступают сведения, которые могут служить базой для проведения анализа эффективности деятельности учреждений. На основе анализа можно сделать вывод, насколько эффективной является деятельность того или иного бюджетополучателя.

Бюджетные учреждения находятся на сметном финансировании, результатом которого является обеспечение существования учреждения. Согласно Бюджетному кодексу РФ принцип эффективности использования бюджетных средств заключается в «использовании наименьшего объема средств для достижения заданного результата или достижение наилучшего результата при фиксированном объеме бюджетных средств».

Прагматический критерий оценки деятельности учреждения будет выглядеть как

$$П_{\text{праг}}^1 = K_{\text{оу}} \times K_{\text{кы}}/З, \quad (34)$$

где $K_{\text{оу}}$, $K_{\text{кы}}$ — показатели, характеризующие объем и качество услуг; $З$ — затраты на выполнение данных услуг в год.

Для целей анализа затраты можно разделить на условно-минимальные, необходимые для базового обеспечения жизнедеятельности учреждения — $З_{\text{мин}}$, и условно-дополнительные — $\Delta З$, направленные на повышение эффективности деятельности:

$$З = З_{\text{мин}} + \Delta З. \quad (35)$$

Качество услуги $K_{\text{кы}}$ может быть оценено способом целеполагания, т. е. посредством сопоставления цели $Ц$ с полученным результатом $Р$:

$$K_{\text{кы}} = Р/Ц + R(A - З), \quad (36)$$

где A — затраты на реализацию услуги, если бы ее предоставляли коммерческие организации, в год; R — показатель альтернативности, характеризующий важность стоимостного фактора и доступность альтернативных методов предоставления услуг.

В формуле (36) первое слагаемое равняется единице, если обеспечивается максимальное достижение организацией поставленных перед ней целей. Показатель альтернативности определяется экспертным путем. Он равен нулю, если отсутствует возможность организации предоставления услуги посредством коммерческих организаций. В случае, если затраты ниже, чем стоимость предоставления услуги альтернативным способом, $K_{\text{кы}}$ будет больше единицы. Если затраты бюджетного учреждения высоки, $K_{\text{кы}}$ будет меньше единицы. Эффективной следует считать деятельность учреждения, если $K_{\text{кы}}$ больше или равен единице.

Коэффициент объема предоставления услуг является функцией от дополнительных затрат на реализацию данной услуги:

$$K_{oy} = \Delta K_{oy} / \Delta Z, \quad (37)$$

где ΔK_{oy} — изменение объема предоставленных услуг в сравнении с предыдущим периодом.

Если дополнительные затраты не увеличивают коэффициент объема предоставленных услуг, а уменьшают его, следует говорить о неэффективности расходов бюджетного учреждения. В данном случае для проведения дополнительного анализа можно провести оценку эффективности труда специалистов данного учреждения:

$$П_{праг2} = O_{тр} / O_{норм}, \quad (38)$$

где $O_{тр}$, $O_{норм}$ — соответственно объем труда, выполняемый подразделением, фактический и по норме труда в часах.

Нормы труда по некоторым видам выполнения работ могут быть взяты из законодательства РФ.

Система показателей из прагматических критериев подходит и для оценки распоряжения внебюджетными средствами. В этом случае правовой, социальный и экспертный критерии могут не дать объективной картины. Оценка использования дополнительных доходов может выявить неудовлетворительное качество предоставления услуги посредством низкого коэффициента $K_{ку}$. К этому приводит несовпадение цели деятельности учреждения и результата, широкая возможность альтернативности предоставления данной услуги. Показатель оценки труда специалистов бюджетополучателя $П_{праг2}$ дополняет картину с точки зрения трудозатратности.

Сегодня одной из острых проблем, связанных с функционированием бюджетного учреждения, является взимание с граждан платежей за предоставление бюджетных услуг. Обычно рассматривают данное явление исключительно как негативное. Однако, если рассматривать проблему с прагматической точки зрения, наблюдается весьма любопытная картина. По мнению авторов, взимание платы приводит либо к уменьшению затрат на финансирование бюджетного учреждения Z , или к увеличению качества предоставления услуг $K_{ку}$. Объем предоставления услуги в данном случае может уменьшиться из-за снижения доступности услуги, что, в свою очередь, отражается на уменьшении K_{oy} . Это означает, что прагматический показатель эффективности $П_{праг1}$ может измениться как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения, т. е. однозначного ответа о неэффективности взимания дополнительной платы с граждан за предоставление бюджетных услуг нет [2].

Библиографический список

1. Мещерякова, И. В. Методические подходы к оценке эффективности деятельности вуза [Электронный ресурс] / И. В. Мещерякова. — Режим доступа: <http://www.rppe.ru/wp-content/uploads/2010/02/mescheryakova-iv.pdf>. — Загл. с экрана.
2. Морозов, В. А. Оценка эффективности деятельности бюджетного учреждения [Электронный ресурс] / В. А. Морозов, О. К. Морозова // СПС «Консультант-Плюс//Финансовые консультации».
3. Саяпина, Н. Н. Оценка экономической эффективности деятельности вуза [Электронный ресурс] / Н. Н. Саяпина // Вестник Омского университета. Сер. «Экономика». — 2010. — № 3.

The purpose of the study is to determine the effects of value-added components (gross value-added and investments), size and leverage on the long- and short-term financial performance of the forest, pulp and paper companies. The empirical testing was carried out using accounting data of 37 large- and medium-sized U.S. companies spanning from 2005 to 2008. The results of the regression analysis indicate that companies which are focused on tangible investments tend to have poor performance in the short run, showing problems with liquidity measured by the current ratio. The long-term performance presented by turnover growth is found to be affected by the size and leverage factors. Thus, small firms outperform large companies in growth opportunities and are considered to be more flexible in strategic choices. Furthermore, higher leveraged firms are discovered to improve their performance by aggressive financing of their business with debt, however, leading to the volatile earnings over a longer perspective. Moreover, no evidence on the gross value-added impact on the firm's business success has been obtained.

Основной целью работы является определение влияния компонентов добавочной стоимости (валовая добавочная стоимость и инвестиции), размера и левеиджа на кратко- и долгосрочное финансовое положение лесоперерабатывающих компаний. Анализ был проведен на основании бухгалтерских данных 37 крупных и средних компаний США за 2005—2008 годы. Результаты анализа на базе регрессии показали финансовую неустойчивость компаний, инвестирующих в материальные активы в краткосрочной перспективе, а именно, проблемы с ликвидностью. Также была выявлена зависимость долгосрочного финансового положения компании, представленного показателем «рост объема продаж», от размера компании и левеиджа. Таким образом, маленькие компании превосходят крупные по потенциалу роста и считаются более гибкими в выборе стратегии. Кроме того, компании, ведущие агрессивную политику финансирования за счет заемных средств, имеют тенденцию к волатильности получаемых доходов в долгосрочной перспективе. Тем не менее статистически значимое влияние валовой добавочной стоимости на успешность анализируемых компаний не было выявлено.

I. F. Zvizzhuleva,

Master of Economics and Business Administration
(OJSC «Mondi SLPK»);

L. V. Slastikhina,

Candidate of Science (Economics)
(Syktyvkar Forest Institute)

VALUE-ADDED DETERMINANTS OF BUSINESS SUCCESS: EVIDENCE FROM THE U.S. FOREST-PRODUCT COMPANIES

Nowadays, the forest industry competes aggressively in a global market. Like other resource-based sectors, pulp and paper industry is in difficulty as it is directly affected by the housing crisis in the United States. The world's leaders in forest, pulp and paper production (FPP), such as the U.S. companies, are significantly suffering from the weak financial performance. Generally speaking, the decrease in demand for pulp and paper products, resulted from the slowdown in the world economy, caused lowering the product price.

As a result, most FPP companies are looking to the measures preventing the deep consequences of the economic storm by carefully examining their strategies and operations. The crisis has obliged nearly all companies to focus on cash management of working capital and cost cutting to minimize cash outflows. Thus, the resource-based strategy started to be of the main importance for the FPP companies exhibiting different degrees of value-added component functioning in current crisis conditions.

In the context of the wood products industry, value-added are the steps associated with turning raw timber or unfinished lumber into finished products that increase the value of the wood used to produce them [1]. In this case, manufacturing higher-priced value-added pulp and paper products has been stated as the main option for achieving sustainable financial performance.

The present research is aimed at investigating the relationship between value-added components and short-term/long-term financial performance of the companies, measured by the current ratio and turnover growth, respectively. Business success of the forest-product companies is widely regarded from the external perspective, i.e. business strategies are analyzed in accordance with the business environment (e.g., Saloner et al. [2]; Jones & Sufrin [3]).

As a comparison, the internal perspective of the firm's competitiveness basis, i.e. tangible and intangible resources role in achieving management goals is not of a prime focus in the existing literature. Thus, only few empirical studies have been conducted on the topic of the resources crucial role in creating value and building competitive advantage of the forest industries (e. g., [4]). Therefore, through lack of studies on the proposed topic, the sample of thirty seven large- and medium-sized U.S. forest, pulp and paper companies was chosen in order to make conclusions on the purpose of the present research. The time span of four years (2004—2008) makes this study one of the most recent in this area covering current financial crisis stage.

As the main purpose of the study is to examine the impact of value-added components on the financial performance of the forest companies, several performance ratios were calculated. Current ratio and turnover growth present the main measures of financial performance computed from the accounting statements of the companies. Liquidity describes a company's ability to pay off its debt obligation in short term. Growth, as such, is not a measure of success but an indicator of competitiveness [5]. For the research purposes, financial ratios were grouped according to the time characteristics of the financial performance. Turnover growth is considered as a long-term performance ratio, current ratio is represented as a short-term indicator of business success.

Value-added creation is measured by two components — gross value-added and investments. Yet, variables in this case are named VA and INV. Gross value-added that describes the increase in wealth created in company activities is calculated by subtracting purchases of materials and services from the sales revenues [6]. To simplify the calculating procedure, by the term «investments» we assume mostly tangible investments recorded in the balance sheet.

Besides the value-added and investment variables, the model includes variables controlling the size and leverage. The size of a firm can be a determinant of performance: large firms can benefit from economies of scale, or on the opposite side, they can suffer from problems of coordination. Consequently, the size (LN SZ)

variable is used, measured by the natural logarithm of the total assets recorded in the balance sheets of the analyzed companies. Leverage is measured by the debt-to-equity ratio to determine how much borrowed funds are used in comparison with stockholders' investments computed as total liabilities divided by stockholder's equity. Thus, additional variables are named LN SZ and LEV.

Moreover, the dummy variables (years) are included in the model. In the following model observations for each year are treated as being derived from different population in order to take the effect of business cycles and other changes in the environment into account. Thus, the present model is performed by two least squares dummy variable (LSDV) regressions.

$$LN CR = \alpha + \beta_1(VA) + \beta_2(INV) + \beta_3(LN SZ) + \beta_4(LEV) + \sum_{i=2005}^{2007} d_i(YEAR) + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

and

$$Growth, \% = \alpha + \beta_1(VA) + \beta_2(INV) + \beta_3(LN SZ) + \beta_4(LEV) + \sum_{i=2005}^{2007} d_i(YEAR) + \varepsilon_{it}, \quad (2)$$

where *LN CR* and *Growth, %* — natural logarithm of current ratio and turnover growth presenting short-term and long-term financial performance indicators, respectively; *VA* — gross value added; *INV* — investments; *LN SZ* — size of the company calculated as natural logarithm of total assets; *LEV* — leverage of the company computed as debt-to-equity ratio; 2005—2007 Year Dummy Variable is 1 for each year in a sample period.

Based on the previous literature findings and common sense, four hypotheses are proposed: 1) Value-added has a positive effect on the long-term financial performance of the companies, in particular. 2) Investments have positive impact on the long-term financial performance. 3) Investments have any impact on the short-term performance measures. 4) Firm's size and leverage have any effect on business success on the whole.

In fact, in most cases value-added creation is totally related to the growth opportunities of the company [6; 7]. However, in this study regression analysis does not show a significant correlation between proposed variables, detecting no impact of the examined factor on the performance success in the long run. In part, the absence of a clear-cut relationship between value-added and performance measures is the result of the complexity of value-added calculations, as the matter of the US GAAP disclosure requirements, which considerably differ from the IFRS ones. In this respect, the present analysis could be extended by distinguishing the differences between these reporting standards, which are concluded to have a significant impact on the calculation of value-added.

Consequently, investments judged as the component of value-added creation do not prove to play the major role in the long-term competitive advantage development. Thus, the second hypothesis has been rejected, as well. The present findings do not show support to Sinclair and Cohen [8], Cohen [9] conclusions on the positive relations between business success and investments in the long run.

However, the results of testing the third hypothesis provide strong evidence that companies focused on the investments have on the average problems with liquidity

leading to poor performance in the short run. Therefore, such conclusion contradicts the main findings of Välimäki et al. [10] stating positive relationships between investments and short-term performance of the companies and Lähtinen & Toppinen [6] rejecting any interdependence between tested variables. In total, as an outcome of both findings it should be concluded that information that is beyond the income statement and balance sheet is needed in order to identify the effects of tangible and intangible resources on the financial performance of forest-product companies and to have more inside-firm information on the drivers of competitiveness.

Furthermore, the other factors included in the analysis as controlled variables show statistically significant correlations with the long-term performance measure. Hence, small firms are found to have superior financial performance and more growth opportunities than large-size companies. It could be regarded as reasonable due to the fact that small firms that have a consistent record of success make fast strategic choices on resource allocation, have effective and flexible business processes. Such conclusions are congruent to Rogers [11], Bush and Sinclair [12] studies and give controversial evidence to the findings of Ahuja and Lampert [13], Smith et al. [14] confirming that large firms create better competence advantage due to their size and wide network of customers.

Moreover, highly leveraged companies outperform the firms concentrated on their own sources in the capital structure. The presence of the strong positive relationship between debt-to-equity ratio and long-term financial measure, growth, is not, however, surprising. This is consistent with the fact that companies are aggressive in financing its growth with debt [15; 16]. This phenomenon is caused by the current credit markets tightening that made access to finance especially critical. For the analyzed U.S. companies, the debt-to-equity ratio nearly doubled from 2007 to 2008 to reach 210 %, the highest leverage level of any region [17]. This could lead to volatile earnings from the additional interest expense in subsequent years.

Although certain significant results have been obtained, future studies should be extended in several ways. First of all, the time frame is needed to be enlarged in order to see the influence of the business cycles on the corporate performance and increase the statistical reliability of the results. Second, managers of the companies should be interviewed to receive more internal information on intangible resource usage and strategic decision-making process. Third, as it was mentioned above, the differences in IFRS and GAAP disclosure of financial issues are to be examined regarding their influence on the value-added calculation procedure. Moreover, additional types of financial indicators of corporate performance, such as profitability and financial leverage should be included in the regression as dependent variables. Finally, the impact of material and salary expenses should be investigated to measure the cost-efficiency components effects on the business success of the forest-product companies.

References

1. *Vlosky, R. P.* A research agenda for forest products marketing and business development in Louisiana: 2009—2013 [Electronic resource] : working paper / R. P. Vlosky // Louisiana Forest Products Development Center. — Access mode: www.lfpdc.lsu.edu/publications/working_papers/wp85.pdf.

2. *Saloner, G.* Strategic Management [Text] / G. Saloner, A. Shepard, J. Podolny. — New York : John Wiley & Sons Inc., 2001.
3. *Jones, A.* EC competition law — text, cases and materials [Text] / A. Jones, B. Sufrin. — Oxford : Oxford University Press, 2001.
4. The competitive position of the Nordic wood industry in Germany — intangible quality dimensions [Text] / R. Toivonen, E. Hansen, E. Järvinen, R.-R. Enroth // *Silva Fennica*. — 2005. — № 39. — P. 277—287.
5. *Laitinen, E. K.* Long-term success of adaptation strategies: evidence from Finnish companies [Text] / E. K. Laitinen // *Long Range Planning*. — 2000. — Vol. 33. — № 6. — P. 806—830.
6. *Lähtinen, K.* Financial performance in Finnish large- and medium-sized sawmills: The effects of value-added creation and cost-efficiency seeking [Text] / K. Lähtinen, A. Toppinen // *Journal of Forest Economics*. — 2008. — № 14. — P. 289—305.
7. Production strategies in the Swedish Softwood Sawmilling Industry [Text] / A. Roos, M. Flinkman, A. Jäppinen, G. Lönner, M. Warensjö // *Forest Policy and Economics*. — 2001. — Vol. 3. — № 3/4. — P. 189—197.
8. *Sinclair, S. A.* Adoption of continuous processing technologies: Its strategic importance in standardized industrial product markets [Text] / S. A. Sinclair, D. H. Cohen // *Journal of Business Research*. — 1992. — Vol. 24. — № 3. — P. 209—224.
9. *Cohen, D. H.* Adding value incrementally: a strategy to enhance solid wood exports to Japan [Text] / D. H. Cohen // *Forest Products Journal*. — 1992. — Vol. 42. — № 2. — P. 40—44.
10. Indicators of innovativeness and enterprise competitiveness in the wood products industry in Finland [Text] / H. Välimäki, A. Niskanen, K. Tervonen, I. Laurila // *Scandinavian Journal of Forest Research*. — 2005. — Vol. 19, № 5. — P. 90—96.
11. *Rogers, M.* Networks, firm size and innovation [Text] / M. Rogers // *Small Business Economics*. — 2004. — Vol. 22. — № 2. — P. 141—153.
12. *Bush, R. J.* A multivariate model and analysis of competitive strategy in the U. S. hardwood lumber industry [Text] / R. J. Bush, S. A. Sinclair // *Forest Science*. — 1991. — Vol. 37. — № 2. — P. 481—499.
13. *Ahuja, G.* Entrepreneurship in the large corporation: A longitudinal study of how established firms create breakthrough inventions [Text] / G. Ahuja, C. M. Lampert // *Strategic Management Journal*. — 2001. — № 22. — P. 521—543.
14. *Smith, P. M.* A profile of Pennsylvania's hardwood sawmill industry [Text] / P. M. Smith, S. Dasmohapatra, W. G. Luppold // *Forest Products Journal*. — 2004. — Vol. 54. — № 5. — P. 43—49.
15. *Cortazar, G.* Optimal investment and production decisions and the value of the firm [Text] / G. Cortazar, E. S. Schwartz, A. Löwener // *Review of Derivatives Research*. — 1998. — Vol. 2. — № 1. — P. 39—57.
16. *Clayton, M.* Debt, investment, and product market competition [Electronic resource] / M. Clayton // NYU Working Paper. — 1999. — Access mode: <http://www.stern.nyu.edu/fin/workpapers/papers99/wpa99056.pdf>.
17. PwC. Global Forest, Paper & Packaging Industry Survey [Text] // Edition — Survey of 2008 Results. — New York, USA: PricewaterhouseCoopers (also available at www.pwc.com/fpp).

Рассмотрены условия строительства лесовозных дорог на территории Севера Европейской части России. Вскрыты основные причины деформации дорожных одежд, связанные с нарушением устойчивости тела насыпей, под действием природных факторов и внешних нагрузок. При недостатке местных дорожно-строительных материалов приведены рекомендации по усилению дорожных одежд на слабых и неустойчивых грунтах оснований. Предложена тема научно-исследовательских работ по разработке конструкций дорожных одежд с учетом внедрения новых технологий, расчетных схем и математических моделей.

В. А. Илларионов,

кандидат геолого-минералогических наук
(Сыктывкарский государственный университет);

Г. Б. Николаев,

кандидат технических наук
(Сыктывкарский лесной институт);

В. С. Слабиков,

кандидат экономических наук
(Сыктывкарский лесной институт);

К. Е. Вайс,

старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ В СЛОЖНЫХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Строительство лесовозных дорог на севере европейской части России производится в условиях избыточного увлажнения местности, при котором поверхностный сток не обеспечен, повсеместно развита почва с признаками поверхностного заболачивания, а грунтовые воды оказывают влияние на увлажнение верхней толщи грунтов в пониженных участках рельефа. В периоды распутицы и дождливое время грунты становятся непроходимыми. На труднопроходимых участках грунтовых лесовозных дорог в отдельных случаях устраивают деревянные лежневые настилы из бревен (слани), пластин (щитов) и т. д., что требует значительных трудовых и материальных затрат. Более надежны дороги с гравийным и щебеночным покрытием, имеющие на земляном профилированном полотне песчаную подушку толщиной (50—70 см), в качестве дорожного покрытия слой гравия или щебня толщиной (20—40 см). В условиях дефицита крупнообломочных каменных материалов на лесовозных дорогах мощность дренирующих грунтов дорожного покрытия снижают до 30—40 см. Кроме того, не принимается в расчет глубина промерзания дорожной конструкции. Отсюда на дорогах часто отмечаются просадки грунта, пучинистые и плывунные явления, создающие значительные трудности при эксплуатации лесовозных дорог.

возных дорог. Слабые грунты с повышенной влажностью в основании дорожного покрытия как строительный материал не воспринимают многократные нагрузки от лесного транспорта и подвержены накоплению остаточных деформаций, что приводит к образованию дорожной колеи и разрушению покрытия. Это обусловлено размером и прочностью структуры материала, в которой происходит перемещение минеральных частиц под действием нагрузок. Предотвратить сдвиги в грунтах или уменьшить их с целью обеспечения устойчивости от внешнего воздействия можно проведением специальных мероприятий. Трудность выполнения этой задачи исходит из того, что слабые грунты в природном залегании отличаются сложным составом, чередованием прослоев различной мощности, дисперсности и влажности.

Одним из методов борьбы с плывунами, пучинами и размягчением грунтов от сезонного промерзания можно рекомендовать перехват поверхностных и грунтовых вод устройством водоотводных сооружений (канавы, дренажные системы и т. д.), доведение плотности грунтов земляного полотна до оптимальных размеров. Степень плотности грунтов зависит от величины затрачиваемой работы по их постепенному и планомерному уплотнению и увеличению влажности до определенных пределов, после которых плотность грунтов понижается. За пределами критической плотности возрастает капиллярность, но в этих условиях снижается водопроницаемость грунтов, в связи с чем уменьшается приток воды снизу и повышается их морозостойкость. Кроме того, на величину пучения влияет интенсивность промерзания. При невысокой скорости промерзания образуются крупные линзы льда, поскольку влага подтягивается к фронту промерзания. При быстром промерзании влага не успевает перемещаться к зоне промерзания, и возникают линзы льда.

В случаях, когда в основании насыпи находятся переувлажненные глины и суглинки, производится их выемка и замена на дренирующие грунты, если они имеются вблизи участков строительства. На лесовозных дорогах в качестве дренирующего материала могут быть использованы лесосечные отходы с высокими теплоизолирующими и капилляропрерывающими свойствами. Толщина слоя лесосечных отходов в уплотненном виде должна быть не менее 20—25 см. Мощность грунта в насыпи над слоем из лесосечных отходов для песчаных грунтов принимается не менее 30—40 см, для глинистых грунтов — 40—60 см. При большой дальности возки гравийного материала в целях уменьшения его объема покрытие можно укладывать на основания из местных грунтов, укрепленных органическими (битумами, дегтями, смолами) или неорганическими (цементом, известью) вяжущими материалами, а также минеральными добавками. Правильный выбор вяжущих веществ и других реагентов, в зависимости от состава грунта, обеспечивает ему монолитность, прочность и водостойкость. Пригодность грунтов для укрепления вяжущими материалами устанавливаются, руководствуясь классификацией грунтов для проектирования и сооружения земляного полотна. Наиболее пригодными для укрепления различными вяжущими материалами являются крупнообломочные грунты, супеси, легкие суглинки с числом пластичности от 3 до 12. Глинистые грунты допускается подвергать укреплению определенными добавками вяжущих веществ, при этом число пластичности должно быть не более 27. Для обработки вяжущими мате-

риалами непригодны тяжелые глины, засоленные грунты и гумусированные почвы. При укреплении грунтов битумными материалами, цементом или известью, обязательно производят размельчение грунта, перемешивание его с вяжущим материалом, увлажнение смеси до оптимальной влажности, профилирование обработанного грунта и уплотнение его до максимальной плотности. При этом надо исходить из учета реальной работы основания, грунты которого принимают и распределяют прилагаемую к поверхности нагрузку таким образом, чтобы возникающие касательные напряжения не превышали структурной прочности грунта.

Измерителем прочности грунтов, а также дорожной одежды является модуль деформации (E , кг/см²), выражающий зависимость между приложенной к поверхности дороги вертикальной нагрузкой и возникающей в результате этого относительной деформацией дорожной одежды. Модуль деформации грунтов в рассматриваемой дорожно-климатической зоне зависит от геологического строения местности и принятой конструкции земляного полотна для укладки на него соответствующей дорожной одежды.

При рассмотрении и оценке особенностей распространения и условий залегания горных пород внимание обращают на четвертичные отложения аллювиального и ледникового происхождения. Верхние горизонты аллювиальных толщ в долинах рек обычно представлены глинистыми породами — супесями, суглинками, глинами и тонкозернистыми песками. Нижние горизонты часто сложены песками с включением небольшого количества гравия и гальки. Мощность аллювиальных толщ может изменяться в широких пределах до нескольких десятков метров.

Моренные образования приурочены к водораздельным пространствам и широко развиты в районах планируемого строительства лесовозных дорог. Залегают они в виде мощных толщ или разрозненных изолированных залежей небольшой мощности. Основная масса морены, сложена глинистым материалом (глины, суглинки, супеси). Неоднородность моренных отложений нередко усиливается наличием крупных валунов, прослоев, линз и карманов мягких глин, водонасыщенных тонких песчаных пород, проявляющих себя при вскрытии как пльвуны. На водораздельной поверхности широко распространены верховые болота и заболоченные участки.

Таковы наиболее существенные особенности геологического строения четвертичных отложений, определяющие условия строительства на них лесовозных дорог. Именно они в первую очередь характеризуют сложность инженерно-геологических условий территории, которые определяют выбор конструкции земляного полотна и дорожной одежды.

При проектировании и строительстве дорог общего пользования обычно применяется трехслойная конструкция: покрытие, основание покрытия и земляное полотно. На лесовозных дорогах дорожная одежда проектируется, как правило, по упрощенной схеме: подстилающий слой и покрытие, основание покрытия и покрытие, а чаще всего состоит из покрытия, укладываемого непосредственно на грунт земляного полотна.

Расчетные значения модулей деформации для среднезернистых песков дорожной одежды составляют 300—350 кг/см², мелких песков и супесей 150—

200 кг/см², суглинков и глин 100—150 кг/см². Значения модулей деформации грунтов, укрепленных органическими вяжущими или цементом для оптимального гранулометрического состава повышаются до 600—680 кг/см², супесей легких, пылеватых до 600 кг/см², супесей тяжелых и суглинков до 500—600 кг/см². Для обеспечения расчетных значений модулей деформации в условиях строительства дороги на слабых и пучинистых грунтах, при выборе вариантов конструкции дорожных одежд без укрепления вяжущими рекомендуется применение геосинтетических материалов, которые способствуют укреплению прочностных свойств конструкции. Требуемая прочность дорожной одежды $E_{тр}$ зависит от грузооборота дороги, типа лесовозного автомобиля и допускаемой относительной деформации. Для расчета $E_{тр}$ принята формула согласно Рекомендациям по проектированию [1]:

$$E_{тр} = 1,57P/\lambda\mu K,$$

где P — удельное давление от колеса расчетного автомобиля, кг/см²; λ — допускаемая относительная деформация покрытия; μ — коэффициент запаса на неоднородность условий работы одежды, принимаемый: для покрытий из каменных материалов, обработанных битумом или дегтем — 1,1; при расчете покрытий прочих типов не вводится ($\mu = 1$); K — коэффициент, учитывающий повторяемость воздействия и динамичность нагрузок от движения; определяется по формуле

$$K = 0,5 + 0,65 \lg N\gamma,$$

где N — расчетная интенсивность движения, определяемая по формуле $N = 1,5Q/g$ (Q — расчетный суточный грузооборот дороги, т; g — полезная нагрузка на расчетную ось автопоезда, т); γ — коэффициент, отражающий степень повторяемости нагрузок в зависимости от числа полос движения, равный 1 при двухполосном и 2 — при однополосном движении.

До начала расчета дорожной одежды трасса дороги, по данным инженерно-геологических изысканий, подразделяется на однородные по модулю деформации грунта участки, и для каждой группы участков производится отдельный расчет.

Прочность дорожной одежды характеризуется эквивалентным (фактическим) модулем деформации $E_{эkv}$, который зависит от модуля деформации грунта земляного полотна и модулей деформации толщины всех слоев дорожной одежды. Он может быть получен различными сочетаниями конструкции покрытия и основания. Конструирование дорожной одежды выполняется в зависимости от грузооборота, подвижного состава и в таком порядке:

- 1) определяют требуемую прочность дорожной одежды $E_{тр}$;
- 2) намечают варианты конструкции дорожной одежды;
- 3) производят расчет дорожной одежды по намеченным вариантам с соблюдением условия $E_{эkv} = E_{тр}$.

Для облегчения работы по проектированию дорожных одежд расчет дорожной одежды рекомендуется выполнять с помощью графиков, приведенных в «Инструкции по назначению конструкций дорожных одежд нежесткого типа»

[2]. Расчеты выполняются как при однослойных, так и многослойных дорожных одеждах.

В последние годы для укрепления несущей способности оснований земельного полотна лесных дорог применяют геосетки и георешетки [3]. Применение геосинтетических материалов в сложных погодноклиматических и грунтово-гидрологических условиях может оказаться более существенным с точки зрения работоспособности и надежности конструкций. Разнообразие размеров ячеек, плотности и прочности геосеток позволяют подобрать оптимальный их размер для любого грунта по его составу и состоянию. Специальная обработка данных сеток, выполняемая путем пропитки соответствующими химическими составами, обеспечивает устойчивость их к возможным агрессивным воздействиям (водная, щелочная, кислая среда, воздействие положительных и отрицательных температур). Прочностные свойства геосетки на разрыв составляют 50—100 кН/м, при нагрузке они локализуют деформации, которым подвергается грунт. Математическая модель, разработанная сотрудниками Ухтинского технического университета, позволяет рассчитать оптимальную толщину дорожной одежды, армированной геосинтетическими материалами [4]. В основе модели лежит определение остаточных деформаций в подстилающем грунте основания насыпного слоя дорожной одежды при действии местной нагрузки. В ней учтены расчетные схемы деформации армированной конструкции, упругой поверхности под решеткой и штампом. Однако сложность выражения математической модели затрудняет ее практическое применение. Для инженерной практики необходимы специальные расчетные графики и таблицы, разработанные на основе этой модели. По данным разработчиков, расчет по математической модели дает возможность сократить мощность дренирующего слоя при сохранении прочностных свойств оснований и дорожных покрытий полотна. Геосетка перераспределяет нормальное вертикальное давление на большие поверхности, снижает или рассеивает касательные напряжения в грунтах, ограничивает неравномерное проседание дорожной конструкции. После восприятия внешней нагрузки несущая способность дороги в виде упругого прогиба возвращает конструкцию в исходное положение, при условии отсутствия разрывных нарушений.

В случаях, когда в основании насыпи находятся переувлажненные пластичные глины, суглинки и другие слабые грунты для снижения неравномерности осадки, а также с целью уменьшения толщины насыпного слоя рекомендуется в качестве армирующего элемента применять полимерные геосетки в сочетании с разделительной прослойкой из нетканого геосинтетического материала. Геосетки определенного типа следует применять в качестве армирующей и разделяющей прослоек при строительстве насыпей на болотах, переувлажненных торфах и тонких пылеватых песчаных грунтах основания. При этом разделительные прослойки размещают на границе контакта грунтов различного состава, что обеспечивает повышение несущей способности земляного полотна.

На лесовозных дорогах в Республике Коми были использованы георешетки, производство которых осуществляется из полимерного материала повышенной прочности. На исследуемом объекте объемные георешетки обеспечили необходимую консолидацию основания и усиление грунтовых оснований лесовозных дорог.

возных дорог с равномерным распределением динамической нагрузки и существенным увеличением срока службы. Согласно проектной документации, уложенные в основании дорог геотекстиль и георешетка от группы компаний «Миаком» придали дорогам Спаспорубского лесничества прочность и надежность, соответствующую европейским стандартам дорожного строительства. Укладка геосинтетических материалов технологична, не требует специальной техники и больших затрат. Использование их в дорожных конструкциях позволяет снизить расход дренирующих дорожно-строительных материалов до 20—25 %, увеличивает темпы строительства дорог. Это очень важно, так как строительство дорог должно опережать лесозаготовку (обеспечивается скорость, удобство), что на практике наблюдается совсем наоборот.

Вполне обоснованно применение, оправдавшей себя технологии, устройства покрытий автодорог из цементно-песчаной смеси на основании песчаных и суглинистых грунтов (грунто-цемент), при этом марка цементно-песчаной смеси не ниже 75, отношение цемента и песка крупностью до 1,25 мм 1:2 ÷ 1:4. Применение данного способа в Прилузском районе и на других промышленных дорогах республики Коми показало его эффективность и надежность, этот способ не новый, но требует усовершенствования. Необходимо уделить внимание шведской технологии устройства лесовозных дорог с использованием в дорожной конструкции древесных отходов, полученных от вырубке просек, и геоматериал (геосетки, георешетки, геосинтетический материал) [5].

Приведенные сведения о дорожно-климатических и инженерно-геологических условиях на рассматриваемой территории Республики Коми и специальные мероприятия по обеспечению устойчивости дорожного полотна могут быть использованы при проектировании и строительстве лесовозных дорог.

В условиях отсутствия или дефицита местных крупнообломочных и дренирующих материалов возникает необходимость внедрения новых технологий строительства лесовозных дорог, разработанными российскими специалистами для грунтов с низкой несущей способностью. Применение геосинтетических материалов в строительстве лесовозных дорог сдерживается низким уровнем осведомленности о возможности их использования, удаленностью фирм-производителей геосинтетических материалов, недостаточно изученным опытом применения их в строительстве лесовозных дорог и т. д.

Практика дает достаточно много примеров, когда фактический ход осадки в насыпях, построенных на разнообразных по сжимаемости отложениях, во многих случаях не подтверждает расчетные данные. В слабых отложениях на развитие деформаций влияют явления пластических течений, сдвиговой ползучести, порового давления, структурной прочности и др. Количественная оценка каждого из них установлена еще недостаточно. Поэтому изучение их влияния и уточнение методов расчета осадок насыпей во времени задача неотложная и требует постановки научно-исследовательских работ.

В комплексной программе следует предусмотреть использование аэро- и космоснимков, полученных с различных спутников (Ресурс, Спорт, Лэндсат). Поскольку на снимках по набору дешифровочных признаков могут быть выделены основные контуры геологические объектов, с проведением на них условной оценки физико-механических и фильтрационных свойств грунтов. Косми-

ческие снимки отражают степень расчлененности рельефа местности, типы и активность развития экзогенных процессов, которые могут иметь решающее значение при выборе вариантов трассы лесовозных дорог и размещения на них опытных строительных участков для научно-производственных исследований. Необходимо продолжить и расширить работы по совершенствованию расчетных схем математической модели по определению прочностных и деформационных характеристик грунтов, для их практического применения.

Последующий комплекс научных и экспериментальных исследований позволит вывести все необходимые разработки на один уровень готовности для практического использования: разработка оптимальных вариантов дорожных конструкций, технология строительства, правила эксплуатации лесовозных дорог.

Организация опытного строительства на отдельных участках дороги со сложными инженерно-геологическими условиями, получение исчерпывающих данных по прочностным и деформационным характеристикам грунтов позволит разработать конструкцию дорожных одежд с учетом внедрения новых технологий, расчетных схем и математических моделей.

Библиографический список

1. ВСН 01-82. Инструкция по проектированию лесозаготовительных предприятий [Текст]. — Л. : Гипролестранс, 1982; Рекомендации по проектированию дорожных покрытий лесовозных автомобильных дорог [Текст]. — Л. : Гипролестранс, 1967. — 51 с.
2. ОДН 218.046-01. Проектирование нежестких дорожных одежд [Текст] (взамен ВСН 46-83) / Росавтодор ; утв. распоряжением № ОС-35-Р от 20.12.2000. — М., 2001. — 104 с.
3. Альбом типовых конструкций по применению геосинтетических материалов производства «СТЕКЛОНИТ» [Текст]. — Изд. 3-е. — М., 2008. — 65 с.
4. *Бурмистрова, О. Н.* Расчет оптимальной толщины дорожной одежды с учетом климатических условий Северо-Западного региона [Электронный ресурс] / О. Н. Бурмистрова, Е. В. Пластинина, М. А. Воронина // Известия Коми НЦ УрО РАН. — Вып. 4 (8). — Сыктывкар, 2011. — Режим доступа: <http://www.izvestia.komisc.ru/Archive/i08.pdf>. — Загл. с экрана.
5. *Герасимов, Ю.* Лесные дороги: проектирование, строительство и эксплуатация [Текст] / Ю. Герасимов, В. Катаров ; НИИ леса Финляндии. — Йоенсуу, 2009. — 72 с.

Рассмотрены основные направления, проблемы и способы использования космического мониторинга и аэрокосмической съемки для оптимального размещения новых инфраструктурных объектов и транспортных сооружений в малоизученных районах Европейского Севера. Дана инженерная оценка характерных особенностей рельефа местности, геологических процессов, гидрогеологических условий и их влияния на эффективность строительства при освоении новых месторождений полезных ископаемых.

Г. Б. Николаев,

кандидат технических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт);

В. А. Илларионов,

кандидат геолого-минералогических наук, доцент
(Сыктывкарский государственный университет);

В. С. Слабиков,

кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт);

К. Е. Вайс,

старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

В последнее время особое значение приобретают исследования по освоению минерально-сырьевой базы перспективных районов Европейского Севера. Намечаются большие работы по разработке природных ресурсов, строительству новых и реконструкции существующих крупных промышленных комплексов, развитию сети железных и автомобильных дорог (см. программу «Средний Тиман — Белкомур» (рассмотрена и рекомендована к утверждению межведомственной комиссией по использованию недр МПТС РК и МПР РК 16 марта 1999 г.)). Для решения крупных проблем по освоению новых территорий, нередко с весьма сложными и неблагоприятными природными условиями, необходимо достаточно полные сведения об инженерно-геологических условиях по районам предполагаемого строительства. Применение аэрокосмических методов существенно облегчает решение этой сложной задачи. Такой опыт работы был получен при проектировании и строительстве новой железнодорожной магистрали на участке Карпогоры — Вендинга, расположенной в юго-восточной части Архангельской области и западного Притиманья Республики Коми. Это была одна из первых программ широкого использования аэрокосмических материалов при инженерно-геологических исследованиях для проектирования, строительства линейных сооружений и промышленных объектов на территории Европейского Севера.

В качестве наглядного примера предлагается ряд разработок из научно-производственного отчета «Первые этапы космического мониторинга регионов влияния проектируемой железнодорожной магистрали Архангельск — Сыктывкар — Пермь» в рамках программы «Космос — Земля» проекта «Геос-прогресс» с помощью трех спутников: российского «Ресурс 1», французского «SPORT», американского «LANDSAT» [1] и фондовых геологических материалов.

Известно, что при выборе трассы дороги учитывается кратчайшее расстояние между определенными пунктами, профиль и план дороги без крутых поворотов, подъемов и спусков. Однако не всегда природные условия могут отвечать этим требованиям. Причинами этого могут быть сложные условия геологического строения, рельефа, развития потенциально-опасных геологических процессов, отсутствие необходимых месторождений местных строительных материалов и др. Поэтому выбор трассы дороги обычно производится на основании сравнения нескольких вариантов, основанных на разных источниках.

На карте геолого-геоморфологического строения притрассовой полосы масштаба 1:100000, составленной по материалам дешифрирования космоснимков, выделены контуры геологических толщ, отличающихся литологическим составом горных пород, условиями их залегания и площадью распространения (рис. 1). Полученная информация позволяет в общих чертах охарактеризовать физико-механические и фильтрационные свойства грунтов, в пределах выделяемых геологических образований. Эти показатели, наряду с другими, особенно важны для выбора вариантов транспортных путей и дорожного строительства, размещения мостовых переходов, базовых карьеров строительных материалов и других узлов строительного комплекса.

Не менее важны сведения о характере рельефа местности, влияющего на размещение сооружений. Инженерная оценка рельефа с точки зрения условий его использования для строительства выполняется совместным анализом топографических карт и космоснимков, по которым определяется морфологическая характеристика рельефа, его вертикальная и горизонтальная расчлененность. В одних случаях большие уклоны рельефа в долинах рек, выявленные по картам и снимкам, служат естественным препятствием при строительных работах. В других случаях долинные или водораздельные участки имеют малые уклоны, проектируемая трасса не встречает больших препятствий и идет вольным ходом без излишних поворотов, искривлений. Все это резко снижает необходимость в строительстве большого числа искусственных сооружений. Итогом этой аналитической работы является информация для создания карты инженерно-геологических условий, определяющей план и продольный уклон полотна дороги.

Карта опасности развития экзогенных геологических процессов служит основой для изучения тех геологических процессов, которые оказывают влияние на устойчивость сооружений и могут иметь решающее значение для инженерной оценки условий строительства (рис. 2). К числу таких процессов в первую очередь относятся: оползневые и обвальные склоны, линейные зоны новейшей тектонической активизации, заболачиваемые и подтопляемые участки.

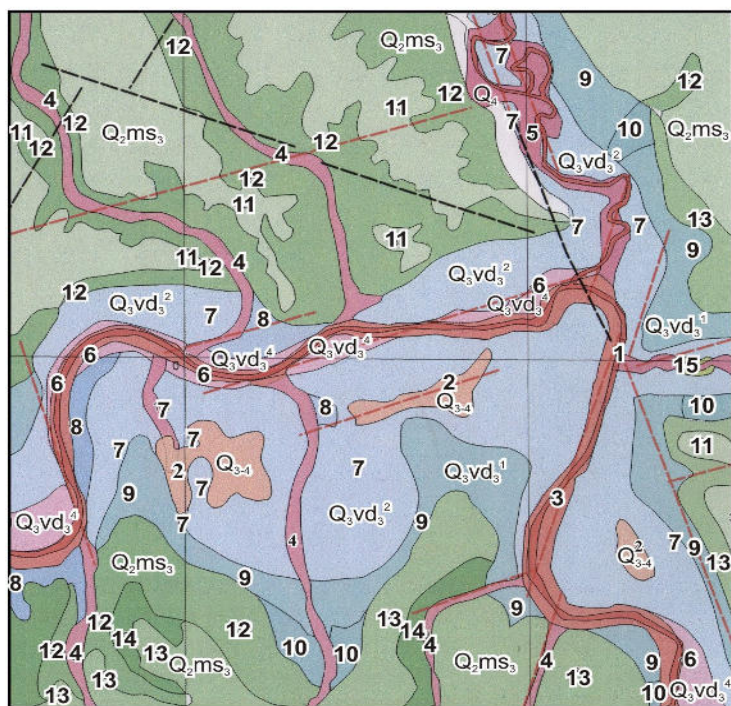


Рис. 1. Фрагмент карты геолого-геоморфологического строения притрассовой полосы ж.д. Карпогоры-Вендинга
Масштаб 1:200000

Условные обозначения

N п/п	Морфолитогенетические комплексы	Литогенез		Состав	Мощность, м	Уклон рельефа, град.
		Происхождение	Возраст			
1	Руслу крупных рек	аллювиальное	Q ₄	пески, галечники, суглинки, супеси, глины, торф		1-3
2	Водораздельные (верховые) торфяники	биогенное	Q ₄	торф, ил		0-2
3	Низкие поймы крупных рек	аллювиальное	Q ₄	пески, галечники, суглинки, супеси, глины, торф		1-3
4	Днища малых эрозионных форм	аллювиальное-делювиальное	Q ₃₋₄	пески, галечники		2-7
5	Поймы малых рек	аллювиальное	Q ₄	пески, галечники, суглинки, супеси, глины, торф		1-3
6	Надпойменная терраса Нотн=17-25 м	озерно-аллювиальное	Q ₃ vd ₃ ⁴	пески, галечники, глины, суглинки		2-5
7	Надпойменная терраса (40-65 м)	озерно-ледниковое	Q ₃ vd ₃ ²	пески, галечники, валунные суглинки и супеси	2-25	2-5
8	Эрозионно-расчлененная надпойменная терраса (40-65 м)	озерно-ледниковое	Q ₃ vd ₃ ²	пески, галечники, валунные суглинки и супеси	2-25	2-5
9	Надпойменная терраса (50-75 м)	озерно-ледниковое	Q ₃ vd ₃ ¹	пески	2-25	2-5
10	Эрозионно-расчлененная надпойменная терраса (50-75 м)	озерно-ледниковое	Q ₃ vd ₃ ¹	пески	2-25	5-15
11	Пологоувалистая моренная поверхность	ледниковое	Q ₂ ms ₃	валунные суглинки, пески, галька	10-15	5-25
12	Эрозионно-расчлененная моренная поверхность	ледниковое	Q ₂ ms ₃	валунные суглинки, пески, галька	10-15	5-25
13	Плоские приводораздельные водно-ледниковые поверхности	водно-ледниковое	Q ₂ ms ₃	пески, гравий, галька, валуны	5-10	5-15
14	Эрозионно-расчлененные водно-ледниковые поверхности	водно-ледниковое	Q ₂ ms ₃	пески, гравий, галька, валуны	5-10	15-25
15	Эрозионно-расчлененная моренная поверхность	ледниковое	Q ₂ ms ₁	валунные суглинки, глины		15-25

— Линейные зоны тектонической активизации

--- Проявляющиеся в строении рельефа и составе отложений

--- Проявляющиеся в характере почвенно-растительного покрова

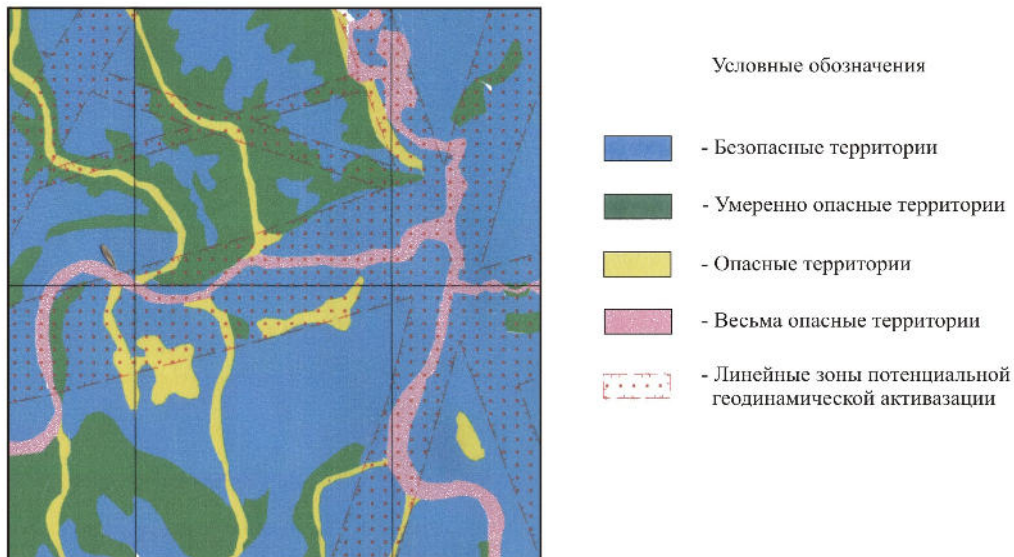


Рис. 2. Фрагмент карты опасности развития геологических процессов и геотехнического риска строения притрассовой полосы ж.д. Карпогоры-Вендинга
Масштаб 1:200000

В долинах рек северных областей нашей страны распространены и интенсивно проявляются оползневые процессы и мерзлотные явления: наледи, бугры пучения, термокарст и др. Оползневые процессы приурочены к склонам речных долин, которые на космоснимках дешифрируются по бугристой поверхности сползших масс, овражной эрозии на склонах и характеру растительного покрова. Полученный материал, при дешифрировании космоснимков, был использован для выявления этих процессов, оконтуривания зон распространения и прогнозирования их развития, определения объема работ по ликвидации возможных последствий. При выборе варианта трассы могут потребоваться стационарные наблюдения, необходимые для прогноза неблагоприятных современных процессов и разработки на их основе защитных мероприятий.

Линейные зоны новейшей тектонической активации имеют важное значение для оценки инженерно-геологических условий строительства линейных и площадных сооружений (рис. 1). При дешифрировании космоснимков на участках неглубокого залегания коренных пород (до 50 м) намечаются границы между дочетвертичными и четвертичными отложениями, структурные элементы и разрывные нарушения. С разломами обычно связаны нарушения залегания окружающих горных пород. Они в значительной степени снижают несущую способность и устойчивость грунтов, изменяют их фильтрационные свойства. Особенно большое значение имеют крупные региональные тектонические разломы, которые пересекают или проходят недалеко от объектов строительства. На ранних стадиях проектирования выявлению таких нарушений должно быть уделено большое внимание.

На космоснимках линейные зоны тектонических нарушений дешифрируются по косвенным признакам — наличию линейно вытянутых гряд или понижений, аномально-прямолинейным участкам гидросети, смещению гребней водоразделов, резкой смене рисунка фотоизображения по обеим сторонам разлома. Изучение характера и масштабов разрывных смещений и других активных геологических процессов необходимо для уточнения размещения отдельных

объектов, а также для выбора рациональных инженерных мероприятий по строительству искусственных сооружений.

На основании результатов дешифрирования космоснимков и анализа имеющихся геологических материалов составляется предварительная карта инженерно-геологических условий с указанием возможных вариантов трассы или притрассового строительства, с учетом выделяемых участков простого и сложного строения. Простые участки, не имеющие активно действующих современных геологических процессов, отличаются монотонным, слаборасчлененным рельефом, удобными подъездными транспортными путями. Участки со сложными природными условиями характеризуются сравнительно расчлененным рельефом, развитием одного или нескольких активно действующих современных процессов. Для их освоения необходима специальная инженерная подготовка.

С комплексом четвертичных отложений связаны месторождения местных строительных материалов. Главная их особенность заключается в том, что они залегают почти на поверхности или на малых глубинах. Наибольшее практическое значение имеют песчано-гравийные и песчаные месторождения, связанные с отложениями аллювиального и водно-ледникового происхождения (рис. 1). Особое внимание следует уделить изучению выделенных на космоснимках комплексов надпойменных террас рек, а также районов накопления водно-ледниковых образований (эрозионно-расчлененные приводораздельные поверхности).

С целью решения задач инженерного проектирования необходимы сведения о гидрогеологических условиях исследуемой территории, изучении грунтовых вод и связанных с ними процессов. При анализе карты растительного покрова, составленной по результатам дешифрирования космоснимков, достаточно уверенно предсказывается глубина залегания грунтовых вод (рис. 3).

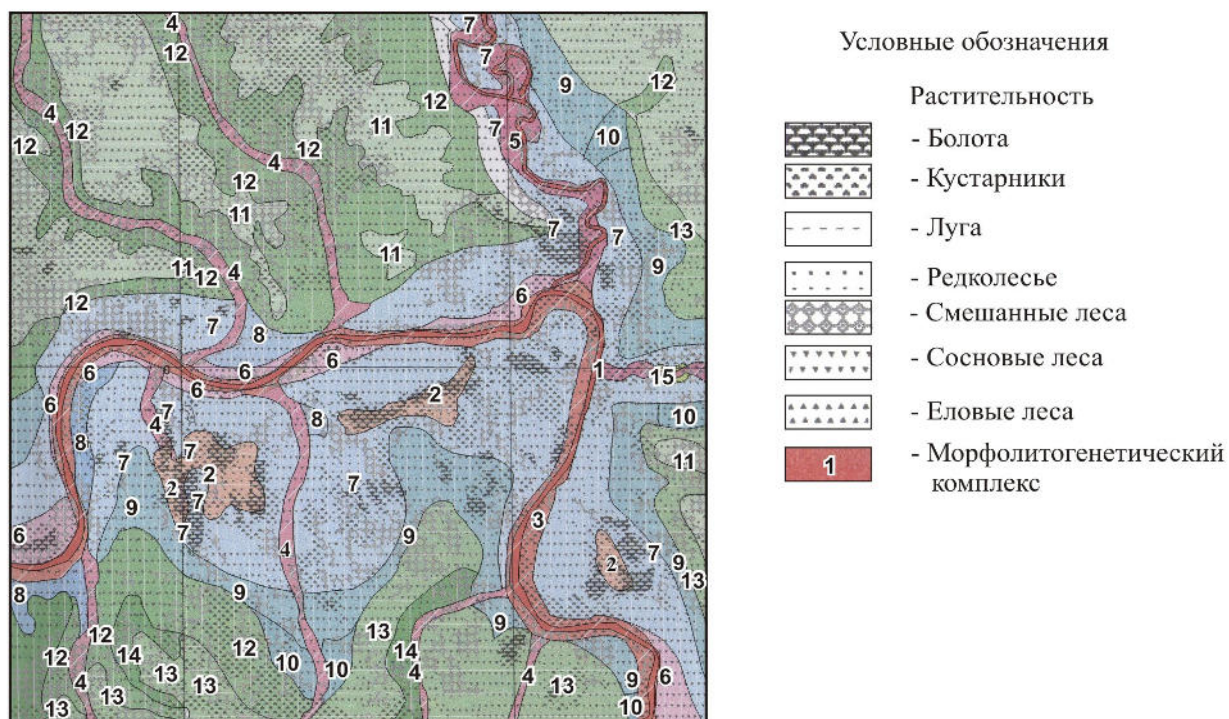


Рис. 3. Фрагмент карты растительного покрова притрассовой полосы ж.д. Карпогоры-Вендинга Масштаб 1:200000

Наиболее возвышенные участки с глубиной залегания грунтовых вод более 5—10 м заняты сосновыми лесами, более пониженные участки глубиной залегания грунтовых вод 3—5 м отмечаются в пределах развития еловых и смешанных лесов и менее 2—3 м — в пределах и вблизи болотных массивов. При дешифрировании грунтовых вод учитывалась приуроченность их к соответствующему генетическому типу четвертичных отложений (аллювиальному, флювиогляциальному, межморенному и др.) Определение относительной водообильности водонесных горизонтов производится только ориентировочно по гранулометрическому составу водовмещающих пород. Информацию о направлениях движения грунтовых вод можно получить по рельефу и их связи с поверхностными водами.

Дешифрирование участков избыточного увлажнения и заболачивания на космоснимках осуществляется по характерному рисунку фотоизображения и фототону. На снимках просматривается местоположение болотных массивов (на водоразделе, склоне, в пойме), их размеры и направление стока болотных вод.

Полученная информация не содержит какие-либо инженерно-геологические расчеты, а носит качественный характер. Если в накопленной информации отсутствуют те или иные необходимые сведения об инженерно-геологических условиях, то прибегают к полевой инженерно-геологической рекогносцировке.

Рассмотренные выше примеры использования космоснимков при оценке инженерных условий строительства на участке Карпогоры — Вендинга, проектируемой железнодорожной магистрали Архангельск — Сыктывкар — Пермь, дают возможность принять рациональные решения при выборе вариантов размещения объектов строительства в неосвоенном и труднодоступном районе. Эти данные имеют важное значение не только для обоснования технического проекта, но и изучения динамики развития геологических процессов на участках со сложными инженерно-геологическими условиями, для прогноза соответствующих процессов и разработки защитных мероприятий.

С целью расширения практических возможностей и реальной отдачи от спутниковой системы космического мониторинга, космоснимков высокой разрешающей способности в Республике Коми подготовлен технический проект создания спутниковой опорно-межевой сети. В ней предусмотрено в 2011—2014 гг. развертывание в г. Сыктывкаре регионального центра космических услуг, создание собственного банка космоснимков и специализированного сайта для работы с пространственными данными — геопортала. Это позволит оперативно получить информацию для инженерных изысканий во всех районах Республики Коми. Сеть будет дополнительно ориентирована на использование радионавигационных полей систем ГЛОНАСС (Россия), GPS (США) и GALILEO (Евросоюз). Это обеспечит более активное освоение северных территорий и добычу новых полезных ископаемых, строительство крупных инфраструктурных объектов. Кроме того, спутниковая сеть будет хорошим подспорьем в реализации проектов газо- и нефтепроводов, а также ликвидации чрезвычайных ситуаций. Первый этап строительства 11 станций сети намечен на 2011—2012 гг. [2]. В будущем это позволит участвовать в масштабном проекте ГЛОНАСС+112, который объединяет на общей информационной основе работу всех служб региона с интеграцией в одном программном продукте цифровой картографиче-

ской основы, космических снимков высокого разрешения, функцией по приему телефонных звонков, мониторингу сил и средств с помощью ГЛОНАСС.

Работа регионального центра космических услуг также будет ориентирована на комплексное предоставление космических, геоинформационных материалов для решения вопросов по комплексному развитию производительных сил региона.

Библиографический список

1. Научно-технический отчет по теме «Первые этапы космического мониторинга регионов влияния проектируемой ж/д Архангельск — Пермь» [Текст]. — М. : Геомониторинг, 2002. — 120 с.
2. Хозяйственные системы Севера в национальной экономике [Текст] / под ред. В. С. Селина ; РАН ; кол. науч. центр ; Ин-т экон. проблем. — Апатиты, 1997. — 100 с.

В статье на основе статистических данных о состоянии лесной транспортной инфраструктуры в Республике Коми и современных требований нормативно-методологической базы планирования, строительства и содержания лесных дорог с учетом параметров современной лесовозной техники предложены варианты современных конструктивных решений при строительстве лесных дорог, применяемые как в отечественной, так и в зарубежной практике для транспортного обустройства мест лесозаготовок.

В. С. Слабиков,

кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт);

К. Е. Вайс,

старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЛЕСНЫХ ДОРОГ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

Одним из основных препятствий сдерживающих дальнейшее развитие лесопромышленного комплекса Республики Коми является ограниченные возможности существующей лесной транспортной инфраструктуры, не учитывающей современных требований нормативно-методологической базы планирования, строительства и содержания лесных дорог с учетом параметров современной лесовозной техники. К настоящему времени в Республике Коми построено более 70 000 км лесных дорог, использовавшихся для вывозки леса, из них 4 320 км круглогодичного действия, дороги с покрытием — 4790 км, узкоколейные железные дороги — 100 км (в Сысольском и Летском лесничествах). При этом дороги, построенные в 70-х годах, не выдерживают повышенные нагрузки от современной техники и требуют их реконструкции. Генеральной схемой развития сети лесных дорог Республики Коми предусматривается строительство магистральных и грузосборочных лесных дорог круглогодичного действия в период с 2010 по 2018 гг. протяженностью 4430 км и реконструкция существующих дорог протяженностью 789 км. При этом в качестве основных грузосборочных дорог предусматривается использовать дороги общего пользования.

При расчете прогнозного объема строительства круглогодичных лесных дорог были приняты нормативы:

- среднее расстояние между магистралями — от 20 до 25 м;
- плотность лесных дорог для освоения 100 % расчетной лесосеки — не менее 0,4—0,5 км на 1 км² участка лесного фонда.

В результате выполнения предполагаемого объема нового строительства лесных дорог и реконструкции дорог общего пользования транспортно доступная расчетная лесосека к концу прогнозного периода возрастет до 17 млн м³.

Для освоения всего объема наиболее продуктивного и экономически доступного лесного фонда потребуются привлечение значительных дополнитель-

ных ресурсов (материальных, трудовых, финансовых) на строительство лесных дорог, поиск новых эффективных технических решений как из отечественной, так и зарубежной практики.

Как показывает опыт строительства лесных дорог в ряде европейских стран, главным критерием создания транспортного обустройства мест лесозаготовок являются минимальные затраты при максимальной выгоде, т. е. их эксплуатация предусматривается на период проведения лесозаготовок. Поэтому магистральные лесные дороги рассчитываются на 15—20 годичный период эксплуатации, а временные и волоки на 2—5 лет. Средняя стоимость строительства 1 м этих дорог составляет около 9 евро и соответственно 1 км — 9000 евро или около 400 тыс. руб. Одновременно эти категории лесных дорог используются населением для других целей, в том числе для рекреации.

В условиях Республики Коми, исходя из природно-климатических условий, необходим поиск наиболее эффективных вариантов отдельных составляющих лесной дороги и выбор оптимального из рассматриваемых технических решений, так как затраты на их возведение существенно превышают европейские аналоги (по данным МГУЛ, стоимость 1 км лесной дороги при двухстороннем движении для Республики Коми оценивается в 3,8 млн руб.). В качестве одного из этих направлений может быть рассмотрено использование в дорожных конструкциях лесных дорог отходов промышленного производства. Среди них использование отходов целлюлозно-бумажного производства (добавка хвойного сульфатного мыла в песко-цементные смеси). Создание дорожно-строительных материалов на основе золы от сжигания осадков сточных вод и грунта, укрепленных вяжущими. Это позволит произвести материал пригодным для устройства ответственных слоев дорожных одежд лесных дорог. Предел прочности при сжатии получаемой глинисто-зольной смеси, обработанной известью, составляет от 5,4 до 10,5 МПа. Коэффициент водостойкости находится в допустимых пределах 0,73—0,94.

Наиболее пригоден для лесного дорожного строительства материал, получаемый из состава глины и золы (соотношение 1:3,5), обработанные 2—10 % извести. Известняково-зольная смесь, укрепленная битумом, отвечает требованиям ГОСТ 23558-94 по II классу прочности с коэффициентом водостойкости 0,91, водопоглощением 3,62 % и модулем упругости от 80 до 250 МПа.

Исследования ученых СПб ЛТА смесей на основе золы с природным песком, известняком, отсевом камнедробления позволяют получать дорожно-строительные материалы I, II, и III классов прочности. Модуль упругости органических смесей, обработанных минеральными вяжущими реагентами по данным лабораторных исследований составил 400—500 МПа.

Так при определенных условиях грунты могут являться материалом для оснований лесных дорог. Как известно любое технологическое воздействие на грунт приводит к изменению начальной плотности. Для восстановления природной плотности, ее повышения грунт подвергается укреплению, которое может осуществляться в результате химико-физического или физического техногенного воздействия. Химико-физическое воздействие приводит к изменению вещественного состава, структуры и текстуры грунта. Физическое техногенное воздействие в виде уплотнения, замораживания, нагревания и т. д. приводит к

изменению соотношения твердых частиц и пустот между ними. Процесс уплотнения грунтов под воздействием прилагаемых усилий может быть схематично представлен в виде увеличения числа контактов между минеральными частицами за счет их перераспределения и проникновения более мелких частиц в промежутки между крупными.

Применительно к строительству автомобильных в том числе и лесных дорог равномерное послойное уплотнение грунта относится к числу мер обеспечения устойчивости земляного полотна, а следовательно, прочности и эксплуатационной надежности дорожной одежды. При этом наибольшая эффективность уплотнения достигается при оптимальной влажности, обеспечиваемой равномерным распределением расчетного количества воды по уплотняемой площади. Проведенные исследования в Сыктывкарском лесном институте влияния физического техногенного воздействия на изменение плотности грунта применительно к сооружению земляного полотна автомобильной дороги с использованием для изменения влажности грунта воды и водного раствора с химической добавкой, традиционно используемой при производстве бетонных и железобетонных конструкций, изделий и приготовлении строительных растворов, показали, что эффект, характеризуемый плотностью скелета твердых частиц грунта и заменой увлажняющего материала, появляется уже при минимальной величине уплотняющего давления на грунт, равного 10 МПа.

При использовании водного раствора достигнутое изменение плотности скелета твердых частиц составило 111 кг/м^3 при минимальном и максимальном ее значениях соответственно 1605 и 1716 кг/м^3 . При использовании воды это изменение составило всего 30 кг/м^3 , при минимальном и максимальном значениях плотности скелета твердых частиц соответственно 1571 и 1601 кг/м^3 .

В связи с тем, что наибольший удельный вес среди лесных дорог составляют дороги с гравийным и щебеночным покрытием (около 40 %) возникает потребность их обеспечения строительными материалами, отвечающими предъявляемым к ним требованиям. В Республике Коми одним из основных производителей щебня в настоящее время применяемого при строительстве автомобильных дорог является Чиньяворыкский щебеночный завод. Полезным ископаемым используемым для производства щебня на этом предприятии является доломит, который выпускается шести основных фракций. Ежегодно здесь добывается около 450 тыс. м^3 , что составляет около половины потребности в этом материале в Республике Коми. В связи с тем, что из общего объема, производимого щебня большая часть приходится на материал более низких марок (М600; М800) возникает необходимость завоза высокопрочного щебня (М1000 и более) из-за пределов республики. В целях повышения прочностных характеристик каменного материала из осадочных горных карбонатных пород Чиньяворыкского месторождения проведено исследование влияния на повышение прочности известнякового щебня объемной пропитки в водном растворе в качестве химического вещества, в котором использовался фтористый натрий (NaF) и кремнефтористый натрий (Na_2SiF_6). Анализ полученных результатов показал, что объемная пропитка щебня водными растворами фтористого и кремнефтористого натрия при суточной пропитки щебня обеспечивает устой-

чивое повышение прочности (дробимости) с марки М800 до М1200, морозостойкости с марки F 150 до F400, истираемости И2 до И1.

Все большее применение в практике строительства лесных дорог находят геотекстильные нетканые материалы, геосетки и георешетки. Применение одного из разновидностей этих материалов «Геоком» в качестве армирующих и защитных элементов в нижней части (основании) насыпей позволяет снизить объемы земляных работ, обеспечить устойчивость основания и откосов насыпей, уменьшить неравномерность осадков. Наибольший экономический эффект может быть достигнут при устройстве «Геоком» в качестве разделительного слоя между подстилающим слоем с применением песка и щебеночным основанием, что приводит одновременно и к экономии средств, повышению прочности дорожной одежды, снижению материалоемкости, увеличению срока службы дороги.

Заслуживает особого внимания опыт строительства лесных дорог с применением геосеток в скандинавских странах, который по оценкам международных экспертов является достаточно простым в исполнении и при этом не требует больших финансовых и материальных затрат. Экспериментальный участок такой дороги, в конструкции которой используются измельченные древесные отходы, построен в Сысольском районе Республики Коми. Проведенные испытания показали возможность применения этой конструкции при строительстве лесовозных дорог и в других районах республики.

Снижение ресурсоемкости, соответственно и стоимости лесовозных дорог может быть достигнуто при активном использовании в дорожных конструкциях укрепленных местных грунтов. Улучшение свойств грунтов может быть достигнуто за счет применения органических, полимерных и других композиционных добавок, обеспечивающих более высокие темпы набора прочности, гидрофобности и морозостойкости полимерцементогрунта. К числу таких добавок относится полимерно-минеральная композиция на основе редиспергируемых полимерных порошков и минеральных наполнителей Nicoflok. Себестоимость производства 1 кг этой добавки отечественного производства составляет около 50 руб., что значительно меньше (в 1,5—2 раза), применяемых сегодня зарубежных аналогов, таких как Penolit, Geosta, Perma-Zyme. Эта добавка применяется для всех грунтов, пригодных к укреплению цементом, а отличие от других, включая зарубежные образцы. По данным проведенных лабораторных исследований при укреплении песчаных грунтов этой добавкой предел прочности на сжатие увеличивается в 1,5—2,0 раза по сравнению с контрольными образцами. Коэффициент морозостойкости возрастает до 0,9—0,95, тогда как без добавки этот показатель не превышает 0,75.

Особенно актуальной и экономически эффективной является применение этого материала в регионах имеющих запасы малопрочных каменных материалов, а также возможность использования данного конструктива в качестве верхнего слоя покрытия.

УДК 536.7

В статье рассматривается подробный вывод формулы энтропии, который достаточно слабо описывается в научной и учебной литературе. Вывод сопровождается примерами.

Ф. Ф. Асадуллин,
доктор физико-математических наук, профессор
(Сыктывкарский лесной институт);
А. В. Турьев,
кандидат физико-математических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ЭНТРОПИЯ. СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД В КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

Второе начало термодинамики и понятие энтропии достаточно подробно рассматриваются в различных учебниках по общей физике [1, 2, 3], но практика преподавания показывает, что студенты (особенно заочники) зачастую не понимают текст учебника, посвященный данной теме. Рассуждения авторов, безупречные с точки зрения физического языка, недоступны для понимания сложных понятий термодинамики и статистической физики, к которым относится энтропия и законы ее возрастания. Поэтому возникает необходимость обсуждения данных вопросов с более подробными комментариями.

Как известно, энтропию ввел Клаузиус в 1865 г. Согласно Клаузиусу, энтропия — функция термодинамического состояния системы, изменение которой равно интегралу от приведенных теплот, вычисленному по любому обратимому процессу, связывающему два данных состояния 1 и 2:

$$\Delta S = \int_1^2 \frac{\delta Q}{T}. \quad (1)$$

Дифференциал энтропии равен

$$dS = \frac{\delta Q}{T}. \quad (2)$$

Найдем энтропию одного моля идеального газа с параметрами (T , V):

$$\delta Q = dU + \delta A = C_V dT + p dV, \quad (3)$$

$C_V = \frac{3}{2}R$ — молярная теплоемкость идеального одноатомного газа при постоянном объеме.

$$dS = C_V \frac{dT}{T} + \frac{P}{T} dV = d(C_V \ln T) + \frac{R}{V} dV = d(C_V \ln T + R \ln V),$$

(мы учли соотношение $PV = RT$, $\frac{P}{T} = \frac{R}{V}$).

Тогда

$$S = C_V \ln T + R \ln V + S_0, \quad (4)$$

где S_0 — константа интегрирования.

Энтропия — аддитивная функция. Если система состоит из 2-х подсистем, то

$$S = S_1 + S_2. \quad (5)$$

Теперь рассмотрим энтропию идеального газа, используя статистический метод. Начнем с постановки задачи. В центре нашего внимания имеется система, состоящая из огромного числа частиц $N = N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ молекул. Назовем ее макросистемой. Ее равновесное состояние может быть описано при помощи макропараметров (давления, объема, температуры, внутренней энергии и т. д.). Это так называемое макросостояние системы.

Рассмотрим систему на микроуровне. Это означает, что мы можем фиксировать координаты и импульсы всех молекул в любой момент времени. Такая информация дает возможность описать так называемое микросостояние системы. Оно непрерывно меняется вследствие хаотического движения молекул, при этом макросостояние системы может быть одним и тем же (в равновесном состоянии параметры системы не меняются). Число различных микросостояний, соответствующих данному макросостоянию, называется термодинамической вероятностью или статистическим весом макросостояния системы.

Проанализируем модельную задачу распределения 3-х молекул а, в, с по трем ячейкам ①, ②, ③ (см. таблицу) [2, с. 162]. Каждый номер распределения — это номер отдельного микросостояния отмеченных молекул а, в, с. Число возможных микросостояний равно 27. Согласно эргодической гипотезе все микросостояния равновероятны и вероятность каждого микросостояния равна $w = 1/27$.

Рассмотрим макросостояние М1. В этом случае все молекулы собрались в ячейке 1. Изобразим это макросостояние рисунком (рис. 1).

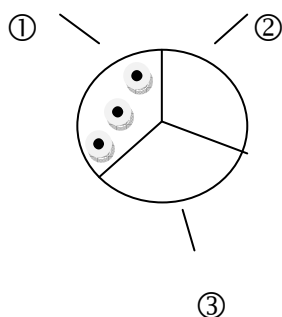


Рис. 1

Номер ячейки — это своеобразная координата частицы (рис. 2). Так как это отдельное распределение под номером 1 в таблице, то это отдельное микросостояние, его вероятность $w_1 = 1/27$. Но это отдельное и макросостояние М1, и его вероятность $W_1 = 1/27$. Тогда статистический вес макросостояния М1 равен $P_1 = W_1/w_1 = 1$.

Распределение молекул а, в, с по ячейкам

Номер распределения (микросостояния)	Ячейки			Номер макросостояния			
	①	②	③	М	①	②	③
1	а в с	—	—	М1	•••	—	—
2	—	а в с	—	М2	—	•••	—
3	—	—	а в с	М3	—	—	•••
4	а в	с	—	М4	••	•	—
5	а в	—	с	М5	••	—	•
6	а с	в	—	М4	••	•	—
7	а с	—	в	М5	••	—	•
8	в с	а	—	М4	••	•	—
9	в с	—	а	М5	••	—	•
10	с	а в	—	М6	•	••	—
11	—	а в	с	М7	—	••	•
12	в	а с	—	М6	•	••	—
13	—	а с	в	М7	—	••	•
14	а	в с	—	М6	•	••	—
15	—	в с	а	М7	—	••	•
16	с	—	а в	М8	•	—	••
17	—	с	а в	М9	—	•	••
18	в	—	а с	М8	•	—	••
19	—	в	а с	М9	—	•	••
20	а	—	в с	М8	•	—	••
21	—	а	в с	М9	—	•	••
22	а	в	с	М10	•	•	•
23	а	с	в	М10	•	•	•
24	в	а	с	М10	•	•	•
25	в	с	а	М10	•	•	•
26	с	а	в	М10	•	•	•
27	с	в	а	М10	•	•	•

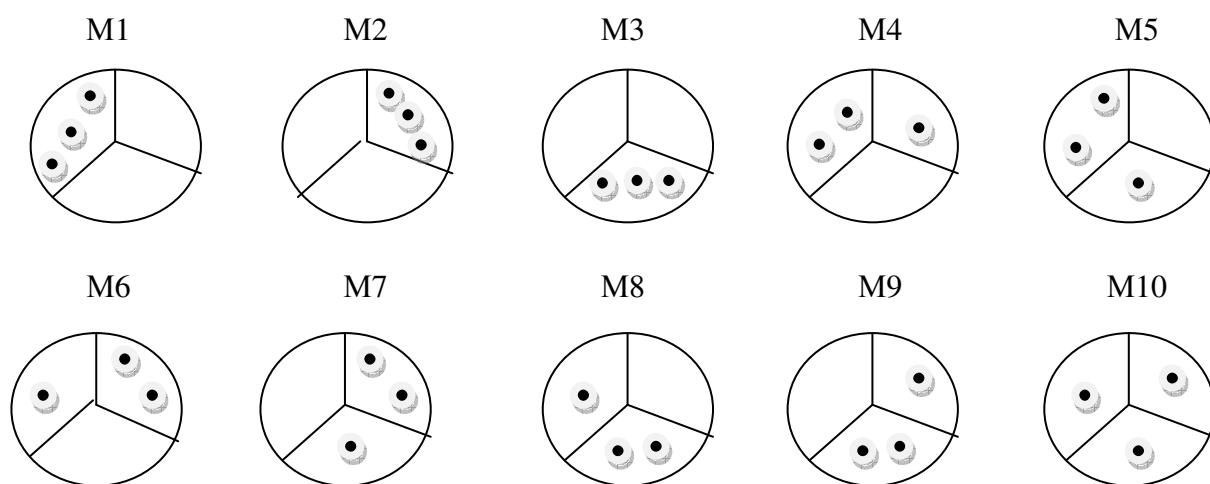


Рис. 2

Аналогичные рассуждения можно провести и для макросостояний М2 и М3. Их статистический вес также равен 1. Макросостояние М4 соответствует ситуации, когда в первой ячейке две молекулы, а во второй — одна. Из-за тож-

дественности (неразличимости) частиц микросостояния 4, 6, 8 соответствуют одному и тому же макросостоянию М4. Тогда вероятность макросостояния $W(M4) = \frac{3}{27}$, а его статистический вес $P(M4) = \frac{W_4}{w} = 3$.

Для макросостояний М5—М9 можно провести рассуждения, аналогичные предыдущим. Для всех их термодинамическая вероятность (статистический вес) равна трем.

Последнее макросостояние М10 соответствует ситуации, когда в каждой ячейке находится одна молекула. Макросостояние одно, а микросостояний шесть, поэтому его статистический вес равен шести:

$$W_{10} = \frac{6}{27}, \quad P_6 = \frac{W_{10}}{w} = 6.$$

Вывод таков: среди всех возможных десяти макросостояний состояние М10 будет наблюдаться наиболее часто. Если число молекул увеличивать, то равномерность распределения частиц по ячейкам будет наблюдаться с большой точностью и с пренебрежимо малыми флуктуациями.

В качестве характеристики вероятности состояния можно было бы взять термодинамическую вероятность, но такая характеристика не обладала бы свойством аддитивности. Чтобы убедиться в этом, разобьем рассматриваемую систему на две подсистемы. Пусть их статистические веса равны P_1 и P_2 . Число способов, которым может осуществляться состояние всей системы, равно

$$P = P_1 \cdot P_2. \quad (6)$$

Прологарифмируем выражение (6):

$$\ln P = \ln P_1 + \ln P_2. \quad (7)$$

Сравнивая формулы (7) и (5), видим, что $\ln P$ — аддитивная величина. Поэтому в качестве характеристики вероятности состояния системы принимается функция S , пропорциональная логарифму статистического веса.

Как выяснится в дальнейшем, коэффициент пропорциональности равен постоянной Больцмана.

Итак, величина

$$S = k \ln P \quad (8)$$

называется энтропией системы.

Основываясь на предыдущих рассуждениях, можно сделать вывод.

При необратимых процессах система переходит из менее вероятных в более вероятные состояния, что сопровождается ростом энтропии, т. е. $\Delta S > 0$. Энтропия равновесного состояния максимальна ($\Delta S = 0$). Равенство — неравенство $\Delta S \geq 0$ выражает 2-е начало термодинамики.

Найдем вид функции $S = S(V, T)$ для одноатомного идеального газа, используя статистический подход. Пусть даны объем V и температура T идеального газа, содержащего $N = N_A$ молекул. Внешние силовые поля считаем отсутствующими. Распределение молекул по координатам и скоростям являются независимыми. Поэтому статистический вес системы можно представить в виде

$$P = P_1 \cdot P_2, \quad (9)$$

где P_1 определяет количество различных размещений молекул в пространстве с объемом V , а P_2 определяет число различных распределений молекул по скоростям. Равенство (9) справедливо, т.к. каждое из P_1 распределений в пространстве реализуется совместно с любым из P_2 распределений по скоростям. Выражение для энтропии имеет вид

$$S = k \ln P_1 + k \ln P_2. \quad (10)$$

Найдем P_1 и P_2 . Для определения P_1 разобьем объем V на одинаковые малые кубические ячейки. Объем ΔV ячейки значительно меньше объема V , но существенно больше объема V_1 одной молекулы, т. е. $V \gg \Delta V \gg V_1$.

Количество ячеек

$$r = \frac{V}{\Delta V}. \quad (11)$$

При равновесном состоянии газа в каждую ячейку попадает n молекул, равное

$$n = \frac{N}{r}. \quad (12)$$

Общее количество перестановок всех молекул равно $N!$. Количество перестановок внутри каждой ячейки равно $n!$. Перестановки в каждой ячейке не меняют макросостояния в силу тождественности частиц. Поэтому статистический вес P_1 равен

$$P_1 = \frac{N!}{(n_1!)(n_2!) \dots (n_r!)} = \frac{N!}{(n!)^r}. \quad (13)$$

$$\ln P_1 = \ln N! - r \ln n! \quad (14)$$

Далее используем формулу Стирлинга:

$$\ln N! \approx N \ln N - N. \quad (15)$$

Тогда

$$\begin{aligned} \ln P_1 &= N \ln N - N - r(n \ln n - n) \\ &= N \ln N - N - rn \ln n + rn = N \ln N - N \ln n = N \ln \frac{N}{n}. \end{aligned}$$

(Мы учли, что $rn = N$.)

Отношение

$$\frac{N}{n} = \frac{V}{\Delta V}. \quad (16)$$

Следовательно

$$\ln P_1 = N \ln \frac{V}{\Delta V} = N \ln V - N \ln \Delta V. \quad (17)$$

Перейдем к нахождению P_2 . Введем так называемое пространство скоростей, по осям которого откладываются компоненты скоростей молекул v_x, v_y, v_z . Тогда, условно говоря, все молекулы будут находиться на концах векторов \vec{v}_i , исходящих из начала координат и равномерно распределенных в пространстве по направлениям.

По аналогии с предыдущим разобьем это пространство на одинаковые кубические ячейки объемом $\Delta\lambda$. В этот объем попадают молекулы с разбросом скоростей $v_x + \Delta v_x, v_y + \Delta v_y, v_z + \Delta v_z$:

$$\Delta\lambda = \Delta v_x \Delta v_y \Delta v_z. \quad (18)$$

Согласно распределению Максвелла по скоростям газовых молекул в i -ю ячейку пространства скоростей попадают молекулы n_i . Их число равно

$$n_i = N \left(\frac{\alpha}{\pi}\right)^{\frac{3}{2}} \exp(-\alpha v_i^2) \Delta\lambda = N \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{\frac{3}{2}} \exp\left(-\frac{mv_i^2}{2kT}\right) \Delta\lambda. \quad (19)$$

Как и в предыдущем случае с нахождением P_1 можно утверждать, что число способов, с помощью которых молекулы распределяются по ячейкам при заданных числах n_i , равно

$$P_2 = \frac{N!}{n_1! n_2! \dots n_i! \dots}. \quad (20)$$

Заметим, что в случае пространства скоростей число ячеек равно бесконечности, но $n(\infty) = 0$.

$$\ln P_2 = \ln N! - \sum_i \ln n_i! \approx N \ln N - N - \sum_i (n_i \ln n_i - n_i) = N \ln N - \sum_i n_i \ln n_i. \quad (21)$$

(Мы учли $\sum n_i = N$).

Подставим формулу (19) в $\ln n_i$:

$$\ln n_i = \ln N + \ln \Delta\lambda + \frac{3}{2} \ln \left(\frac{m}{2\pi k}\right) - \frac{3}{2} \ln T - \frac{mv_i^2}{2kT}. \quad (22)$$

Выражение (22) подставим в (21):

$$\ln P_2 = N \ln N - \sum_i n_i \left(\ln N + \ln \Delta\lambda + \frac{3}{2} \ln \frac{m}{2\pi k} - \frac{3}{2} \ln T \right) + \sum_i n_i \frac{mv_i^2}{2} \cdot \frac{1}{kT}; \quad (23)$$

$$\sum_i n_i \frac{mv_i^2}{2} = N \left\langle \frac{mv^2}{2} \right\rangle = N \cdot \frac{3}{2} kT. \quad (24)$$

$$\begin{aligned} \ln P_2 &= N \ln N - N \ln N - N \ln \Delta\lambda - \frac{3}{2} N \ln \frac{m}{2\pi k} + \frac{3}{2} N \ln T + \frac{1}{kT} N \cdot \frac{3}{2} kT = \\ &= \frac{3}{2} N \ln T - N \ln \Delta\lambda + \frac{3}{2} N \left[1 - \ln \frac{m}{2\pi k} \right] = \frac{3}{2} N \ln T - N \ln \Delta\lambda + \frac{3}{2} N \beta. \end{aligned} \quad (25)$$

Выражение $\beta = \left[1 - \ln \frac{m}{2\pi k}\right]$ не содержит параметров состояния газа.

Сейчас можно найти энтропию одного моля идеального газа, подставив в выражение (13) выражения (17) и (25):

$$S_M = kN_A \ln V - kN_A \ln \Delta V + \frac{3}{2} kN_A \ln T - kN_A \ln \Delta \lambda + \frac{3}{2} kN_A \beta.$$

Так как $kN_A = R$ (газовая постоянная), то

$$S_M = R \ln V + \frac{3}{2} R \ln T - R \ln(\Delta V \cdot \Delta \lambda) + \frac{3}{2} R \beta. \quad (26)$$

Введем обозначение

$$S_0 = -R \ln(\Delta V \cdot \Delta \lambda) + \frac{3}{2} R \beta; \quad (27)$$

$\frac{3}{2} R = C_V$ (молярная теплоемкость газа при постоянном объеме).

Окончательно имеем:

$$S_M = R \ln V + C_V \ln T + S_0. \quad (28)$$

Выражение (28) для энтропии совпадает с формулой (4).

Л. Больцман в 1872 году вскрыл статистический характер энтропии, применив статистический подход, и установил тем самым ее физический смысл.

Библиографический список

1. Трофимова, Т. И. Курс физики [Текст] : учеб. пособие для инж.-техн. спец. вузов / Т. И. Трофимова. — 18-е изд., стер. — М. : Академия, 2010. — 560 с.
2. Детлаф, А. А. Курс физики [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. — 4-е изд., исправ. — М. : Высш. шк., 2002. — 720 с.
3. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов. Т. 1. Механика, колебания и волны, молекулярная физика / И. В. Савельев. — 4-е изд., перераб. — М. : Наука, 1970. — 511 с.

В работе исследована нелинейная динамика ансамбля взаимодействующих магнитных диполей. Разработана программа на языке Fortran, позволяющая рассчитывать временное поведение намагниченности и пороговые амплитуды перемагничивания диполей под действием радиоимпульсов магнитного поля при разных его частотах и параметрах ансамбля. Обнаружено, что перемагничивание ансамбля может происходить как на гармониках, так и на субгармониках основной частоты прецессии. Выявлено влияние взаимодействия частиц ансамбля на значение амплитуды поля перемагничивания.

В. С. Власов,

кандидат физико-математических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт);

Ф. Ф. Асадуллин,

доктор физико-математических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт);

В. Н. Шапоров

(Сыктывкарский лесной институт);

С. М. Полешиков,

доктор физико-математических наук, профессор
(Сыктывкарский лесной институт);

Е. С. Липина

(Сыктывкарский государственный университет);

Л. Н. Котов,

доктор физико-математических наук, профессор
(Сыктывкарский государственный университет)

МОДЕЛИРОВАНИЕ МАГНИТНОЙ ДИНАМИКИ СИСТЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ МАГНИТНЫХ ДИПОЛЕЙ

В последние десятилетия интерес исследователей работающих в области оптики, радиофизики и СВЧ электроники прикован к выявлению электродинамических свойств искусственных сред. Это такие, среды, как киральные, «левые» среды, свойства которых могут значительно отличаться от естественных сред [1—3]. Одной из таких искусственных сред, электродинамическими свойствами которой можно управлять, с помощью внешних полей, является среда, состоящая из малых магнитных частиц. В работе исследуется ее поведение в области высоких и сверхвысоких частот. Ранее такую систему предлагалось использовать в новых устройствах памяти без движущихся частей с малым временем доступа [4].

Данная работа посвящена исследованию ВЧ и СВЧ магнитной динамики, изменению магнитной структуры ансамбля взаимодействующих частиц. Полученные результаты могут быть использованы как при теоретических, так и при практических исследованиях магнитных свойств мелкодисперсных магнетиков.

Кроме того, результаты работы могут быть использованы при создании различных программируемых фильтров, а также устройств СВЧ и микроэлектроники.

Для исследования магнитной динамики частиц ансамбля был использован метод микромагнитного моделирования. В качестве уравнения движения намагниченности бралось уравнение Ландау — Лифшица с релаксационным членом в форме Гильберта [4]:

$$\frac{dm}{dt} = -\frac{\gamma}{1+\alpha^2} \left([m \times H_{eff}] + \alpha [m \times [m \times H_{eff}]] \right), \quad (1)$$

где $m = \frac{M}{M}$ — единичный вектор намагниченности частицы; M — намагниченность частицы, γ — гиромагнитное отношение, α — параметр диссипации колебаний намагниченности; H_{eff} — эффективное магнитное поле.

В качестве внутренних полей частиц рассматривалось только размагничивающее поле. Выражение для эффективного поля выглядит следующим образом:

$$H_{eff} = H_{dm} + h + H_0 + H_{dd}, \quad (2)$$

где H_{dm} — размагничивающее поле отдельной частицы; h — внешнее переменное поле; H_0 — внешнее постоянное поле; H_{dd} — поле диполь-дипольного взаимодействия, через которое осуществляется взаимодействие частиц ансамбля.

Размагничивающее поле частицы определялось следующим образом [4]:

$$H_{dml} = -4\pi M \cdot N_l, \quad l = x, y, z; \quad N_x + N_y + N_z = 1, \quad (3)$$

где N_l — размагничивающие факторы отдельных частиц.

В работе рассматривались частицы в виде эллипсоидов вращения, полученные вращением относительно оси z . Поэтому выполняются следующие соотношения для размагничивающих факторов:

$$N_x = N_y = \frac{1 - N_z}{2}. \quad (4)$$

Независимой переменной является N_z , а значения N_x, N_y выражаются через нее по формуле (4). Переменное поле было циркулярно поляризовано в плоскости xy . Его компоненты в декартовой системе координат имели следующий вид:

$$h_x = h_0 \sin(\omega \cdot t); \quad h_y = -h_0 \cos(\omega \cdot t), \quad (5)$$

где h_0, ω — амплитуда и частота переменного поля.

Поле диполь-дипольного взаимодействия выражалось следующей формулой:

$$H_{dd} = - \sum_{i'j'k' \neq ijk} \frac{MV_{i'j'k'}}{r_{ijk,i'j'k'}^3} \left(m_{i'j'k'} - 3 \frac{r_{ijk,i'j'k'} (m_{i'j'k'} \cdot r_{ijk,i'j'k'})}{r_{ijk,i'j'k'}^2} \right), \quad (6)$$

где индексы i, j соответствуют номеру частиц в слое, а индекс k определяет номер магнитного слоя; V_{ijk} — объем частицы; $r_{ijk,i'j'k'}$ — радиус вектор, проведенный

от частицы с индексами i, j, k к частице с индексами i', j', k' . Введем идентификацию конкретной частицы через индексы i, j, k записывая их в круглых скобках: (i, j, k) . Для упрощения расчетов был сделан переход к безразмерным величинам в уравнении (1). Этот переход производится следующим образом:

$$t^* = t \cdot \frac{4\pi}{3} M \cdot \gamma; \quad \omega^* = \omega \cdot \frac{3}{4\pi M \cdot \gamma}; \quad \mathbf{H}_{eff}^* = \mathbf{H}_{eff} \cdot \frac{3}{4\pi M}, \quad (7)$$

где t^* , ω^* , \mathbf{H}_{eff}^* — безразмерное время, частота, эффективное поле.

Выражение (6) в безразмерном виде, преобразуется к следующему виду:

$$\mathbf{H}_{dd} = - \sum_{i'j'k' \neq ijk} \left(\frac{r_{i'j'k'}}{r_{ijk, i'j'k'}} \right)^3 \left(\mathbf{m}_{i'j'k'} - 3 \frac{\mathbf{r}_{ijk, i'j'k'} (\mathbf{m}_{i'j'k'} \cdot \mathbf{r}_{ijk, i'j'k'})}{r_{ijk, i'j'k'}^2} \right), \quad (8)$$

где $r_{i'j'k'}$ — эффективный радиус частиц. Уравнение (1) в безразмерных величинах переписывается следующим образом:

$$\frac{d\mathbf{m}}{dt^*} = - \frac{1}{1 + \alpha^2} \left([\mathbf{m} \times \mathbf{H}_{eff}^*] + \alpha [\mathbf{m} \times [\mathbf{m} \times \mathbf{H}_{eff}^*]] \right). \quad (9)$$

Система уравнений (9) для ансамбля частиц интегрировалась методом Рунге — Кутты — Фельберга 7—8 порядков с контролем длины шага интегрирования. Программа для расчетов была написана на языке Фортран, а отображение результатов динамики намагниченности ансамбля частиц осуществлялось в пакете Maple. Приведем далее результаты численных расчетов динамики намагниченности ансамбля частиц. В дальнейшем мы будем рассматривать ансамбли частиц расположенных в узлах правильной трехмерной решетки. Отношение расстояния между соседними узлами решетки к эффективному радиусу частицы обозначим буквой Δ .

На рис. 1 и 2 показаны прецессионные портреты намагниченности, а также приведены зависимости m_x , m_y , m_z от времени для частицы с координатами (1, 1, 1). Рассматривался ансамбль $2 \times 2 \times 2$ частиц. Основные параметры, при которых проводились расчеты, были следующие: $\mathbf{H}_0 = 0$, $\Delta = 0,1$, $N_z = 0,2$. На рис. 1 можно увидеть два устойчивых фокуса для нелинейных колебаний намагниченности: верхний и нижний. Возбуждающий систему частиц радиоимпульс магнитного поля действовал в интервале времени $100 < t^* < 200$.

Из рис. 1, 2 видно, что до подачи импульса переменного поля идет процесс релаксации намагниченности в равновесное положение, поскольку изначально вектора намагниченности частиц были ориентированы случайно и их распределение не соответствовало минимуму энергии системы. Затем при воздействии импульса переменного поля при $100 < t^* < 200$, вектора намагниченности частиц испытывают вынужденную прецессию. В результате действия импульса переменного поля на рис. 2 вектор намагниченности релаксирует к положению

равновесия, которое установилось до действия импульса переменного поля ($m_z \approx 1$). На рис. 1 происходит переориентация намагниченности к новому положению равновесия ($m_z \approx -1$).

Таким образом, под действием радиоимпульсов магнитного поля можно осуществить переориентацию магнитных моментов частиц ансамбля.

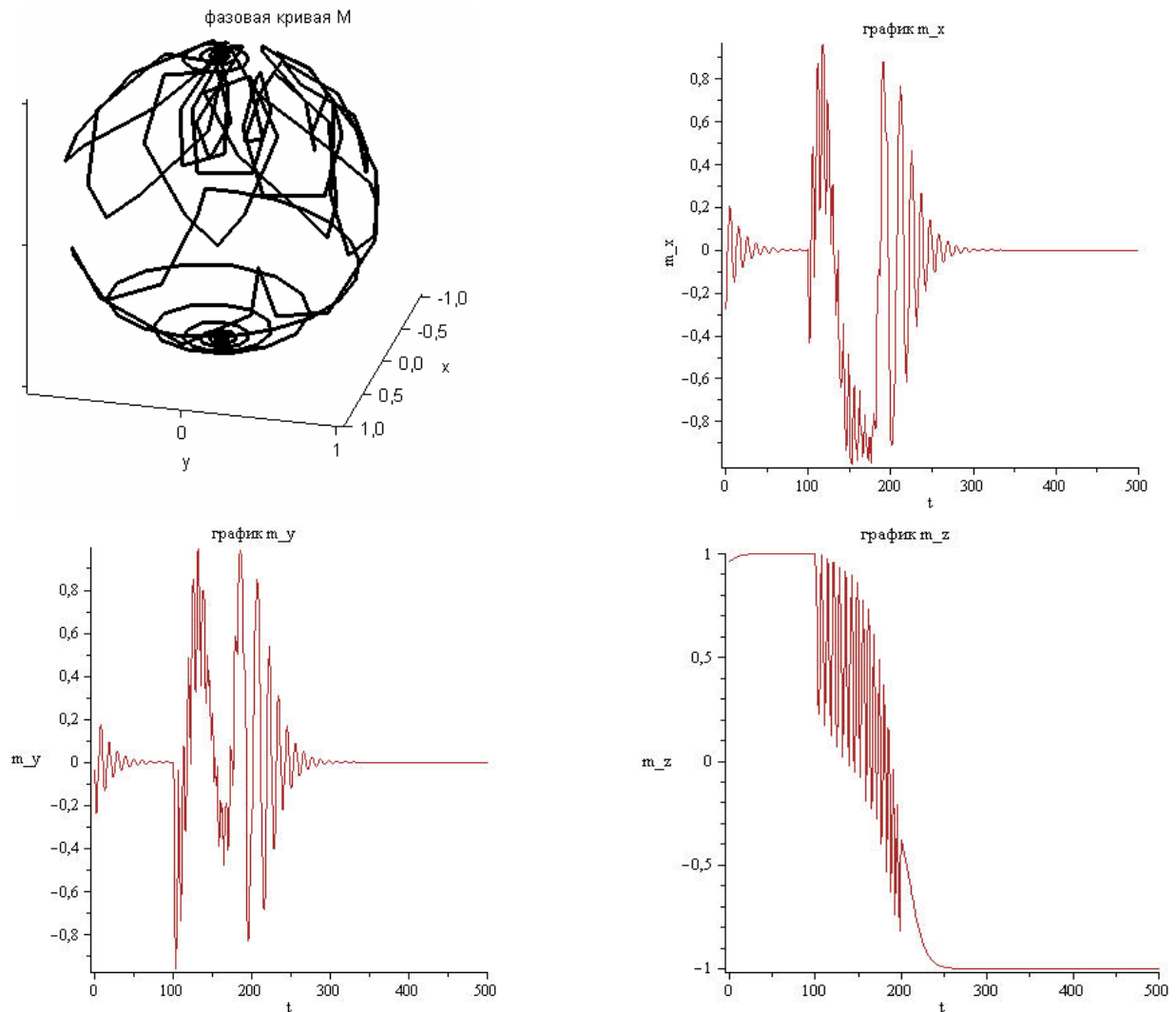


Рис. 1. Прецессионный портрет и зависимость компонент намагниченности от времени для частицы с координатами (1,1,1) с основными параметрами расчета:

$$\alpha = 0,1; h_0^* = 0,5; \omega^* = 1$$

На рис. 3, 4 показаны пороговые амплитуды переменного поля для перемагничивания магнитных моментов частиц при различных геометриях ансамблей и изменении размагничивающих факторов частиц, а также размеров частиц.

Минимумы на зависимостях коррелируют с частотами линейного ферромагнитного резонанса, которые могут быть оценены по формуле Киттеля [4]. Для нашего случая эта формула принимает следующий вид:

$$\omega_{res}^* = \frac{3\sqrt{1-\alpha^2}}{2(1+\alpha^2)} \cdot |1-3N_z|. \quad (10)$$

На рис. 3 построены зависимости порога переориентации для частицы (2,2,2) ансамбля $5 \times 5 \times 2$, которая находится посередине второго слоя.

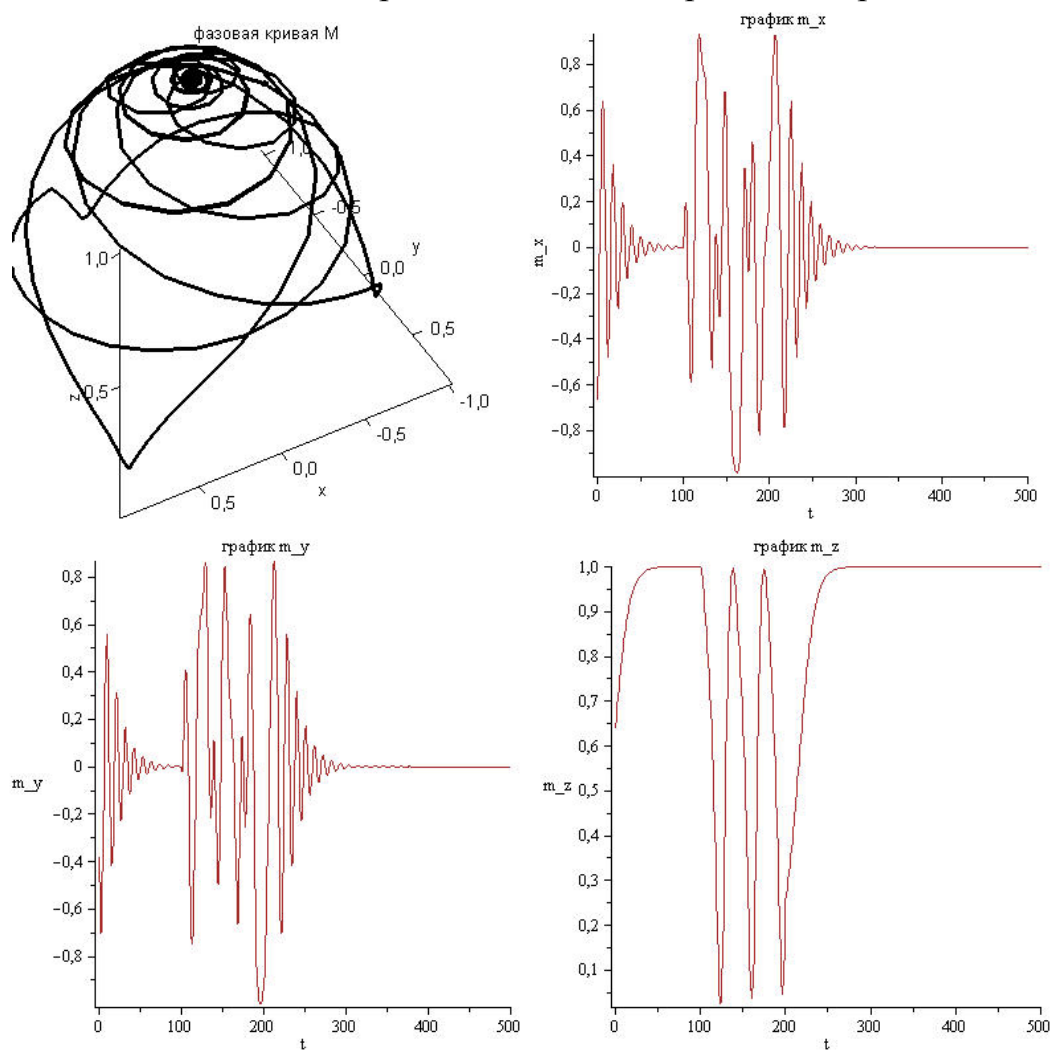


Рис. 2. Прецессионный портрет и зависимость компонент намагниченности от времени для частицы с координатами (1, 1, 1) с основными параметрами расчета:

$$\alpha = 0,1; h_0^* = 0,1; \omega^* = 0,4$$

Из рис. 3 видно, что минимумы порога переориентации ярко выражены при $N_z = 0,7$. Расчеты по формуле (10) дают резонансную частоту $\omega_{рез}^* = 1,59$. Один из минимумов при $\omega^* = 0,7$ соответствует частоте параметрического резонанса ($\omega^* = 1/2 \cdot \omega_{рез}^*$). Для симметричного ансамбля частиц наиболее выраженные минимумы наблюдаются для $N_z > 0,5$. Для $N_z = 0,1$ расчет по формуле (10) дает $\omega_{рез}^* = 1,01$. Наблюдается один ярко выраженный минимум, приходящийся на частоту $\omega^* \approx 0,5 \cdot \omega_{рез}^*$, и соответствующий параметрическому резонансу.

На рис. 4 приведена зависимость порога переориентации для частиц, которые находятся на краю ансамбля при разных параметрах Δ , который определяет взаимодействие частиц. Рис. 4 построен для частотной области, которая относится к области высоких гармоник. Видно, что в среднем увеличение взаимодействия между частицами приводит к увеличению порога переориентации.

Таким образом, в работе показано сильное влияние взаимодействия между частицами на пороги магнитной переориентации при размагничивающих факторах близких к значению $N_i = 1/3$. Что соответствует случаю слабого влияния

размагничивающих полей на динамику ансамбля частиц, когда взаимодействие между частицами наиболее проявляется.

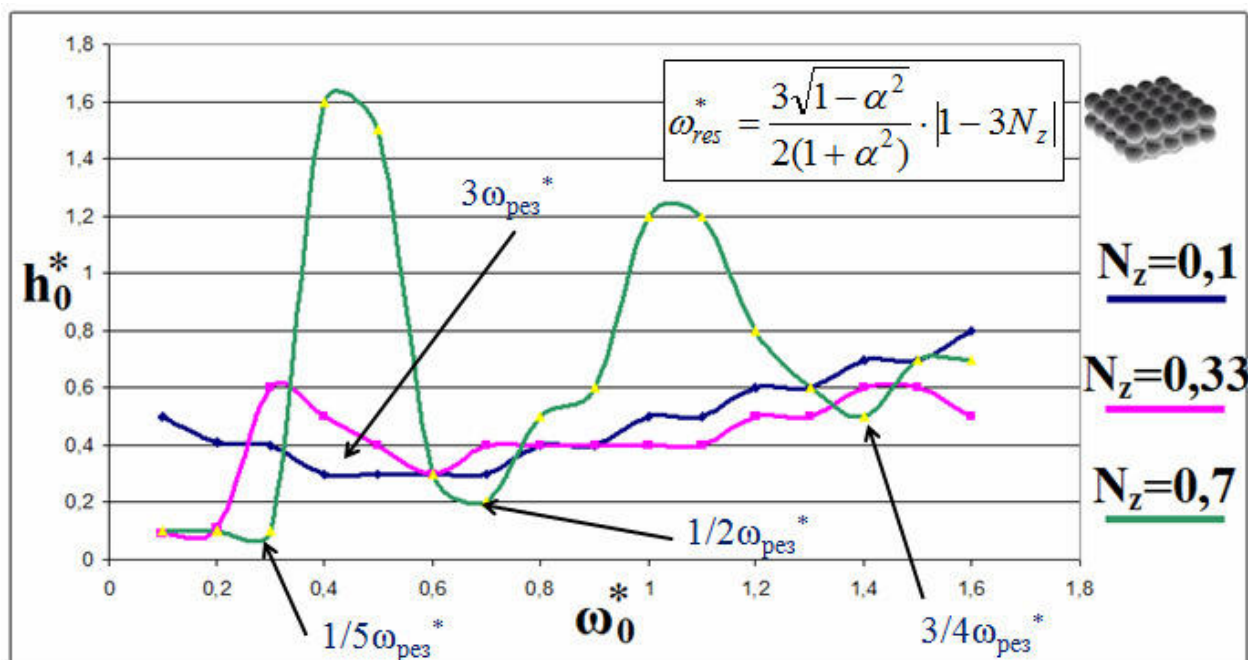


Рис. 3. Зависимость порога переориентации для частицы (2, 2, 2) ансамбля $5 \times 5 \times 2$ для разных N_z . $\alpha = 0,1$; $\Delta = 0,1$

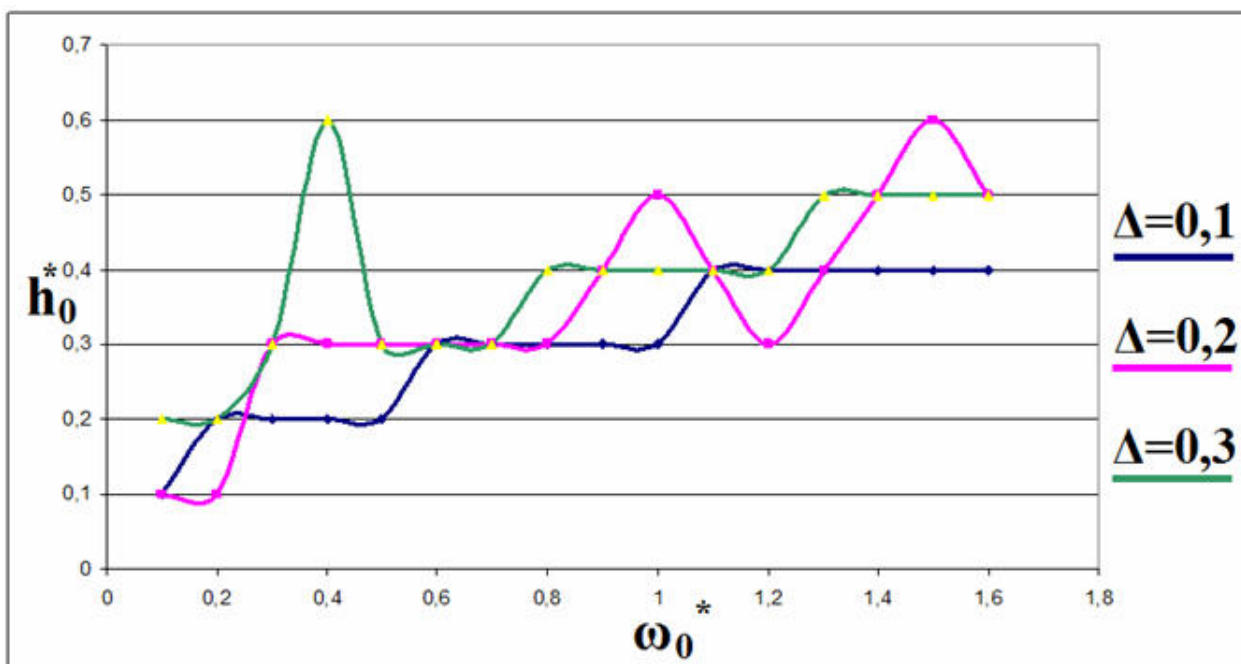


Рис. 4. Зависимость порога переориентации для частицы (1, 1, 1) и ансамбля $4 \times 4 \times 1$ для разных Δ . $\alpha = 0,1$; $N_z = 0,32$

Основные выводы работы следующие. На языке Fortran разработана программа, позволяющая рассчитывать нелинейную магнитную динамику и пороговые амплитуды перемагничивания ансамбля взаимодействующих частиц под действием радиоимпульсов магнитного поля. На основе программы проведены

расчеты амплитуд полей перемагничивания, в зависимости от частоты заполнения импульсов и параметров ансамбля. Обнаружено, что перемагничивание ансамбля может происходить как на гармониках, так и на субгармониках основной частоты прецессии. Выявлено влияние взаимодействия частиц ансамбля на значение амплитуды поля перемагничивания.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 10-02-01327).

Библиографический список

1. *Виноградов, А. П.* Поверхностные состояния в фотонных кристаллах / А. П. Виноградов, А. В. Дорофеев, А. М. Мерзликин, А. А. Лисянский // УФН. — 2010. — Т. 180. — С. 249.
2. *Luo, C.* All-angle negative refraction without negative effective index / C. Luo [et al.] // Phys. Rev. B. — 2002. — Vol. 65. — P. 201104 (R).
3. *Лагарьков, А. Н.* Сверхразрешение и усиление в метаматериалах / А. Н. Лагарьков, А. К. Сарычев, В. Н. Кисель, Г. Тартаковский // УФН. — 2009. — Т. 179. — С. 1018.
4. *Котов, Л. Н.* Изменение магнитной структуры ансамблей однодоменных частиц и их отклик на радиоимпульс поля / Л. Н. Котов, Л. С. Носов, Ф. Ф. Асадуллин // ЖТФ. — 2008. — Т. 78. — С. 60.

На основе анализа проблем подготовки ИТ-специалистов лесного профиля в регионе рассмотрены основные направления образовательной и научно-исследовательской деятельности кафедры информационных систем Сыктывкарского лесного института для соответствия требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования.

И. И. Лавреш,
кандидат технических наук
(Сыктывкарский лесной институт);
А. В. Трифионов,
заведующий лабораторией
(Сыктывкарский лесной институт)

ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

Введение. В феврале 2008 г. была утверждена Стратегия развития информационного общества в России. Согласно плану, Россия к 2015 г. должна войти в первую двадцатку стран мира в области развития информационного общества. Одной из основных задач Стратегии является повышение качества образования на основе использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) [1]. В связи с этим в последние годы на федеральном уровне разработан ряд проектов и программ, в которых в той или иной степени отражены основные направления обновления и совершенствования образовательной системы РФ в рамках идеологии информационного общества. Обучаясь со школьной скамьи в едином образовательном информационном пространстве, человек становится компетентным в области ИКТ, формирует новые взгляды на жизнь в условиях всеобщей доступности информации, принимает инновационные технологии как неотъемлемую составляющую его повседневной жизни. Именно эти качества должны присутствовать у каждого человека, являющегося членом информационного общества [2]. Существенную роль в решении этой задачи призваны сыграть образовательные стандарты нового поколения.

Введение в действие федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) требует решения новых задач в области информатизации учебного процесса:

- обеспечение возможности ежегодного обновления образовательных программ;
- формирование информационной компетентности по всем направлениям подготовки бакалавров и магистров;
- предоставление всеобщего доступа к электронным образовательным ресурсам;

– создание электронных сред обучения для обеспечения самостоятельной работы студентов [3].

Для того чтобы соответствовать ожиданиям государства и общества, доказать свою современность и инновационность, СЛИ необходима зрелая и активно применяющаяся в учебном процессе информационная инфраструктура. Если институт не сможет продемонстрировать студентам, государству и обществу эффективность процессов по всем направлениям деятельности, их показатели и богатый выбор учебных материалов в электронной форме, вузу будет все тяжелее доказывать высокий уровень качества образования в современных условиях.

Сохранение знаний и научной базы, взаимодействие с мировым сообществом становятся все более сложными процессами, требующими активного применения информационно-коммуникационных технологий в работе профессорско-преподавательского состава и формирования ИКТ-компетентности каждого сотрудника [4]. Управление образовательными программами и их актуализация, реализация положений Болонского процесса и динамических образовательных траекторий — задача, которую можно решить только при помощи мощных информационных систем [5].

В настоящее время кафедра информационных систем является «главной кузницей» ИТ-специалистов лесного профиля в регионе. Тем не менее в этом направлении деятельности существуют определенные проблемы:

- не полностью обеспечивается преемственность образовательных программ подготовки ИТ-специалистов между колледжами и вузами;
- для обеспечения трудоустройства выпускников и развития ИТ-отрасли в регионе необходимо более активное сотрудничество СЛИ с ИТ-компаниями;
- недостаточно активно развивается инновационная деятельность СЛИ в области ИТ;
- в научных исследованиях и учебном процессе недостаточно широко используются высокопроизводительные вычисления и суперкомпьютерные технологии.

Остро стоит задача сохранения и повышения уровня кадрового потенциала для решения задач информатизации различных направлений деятельности института. Эта задача требует поиска новых, неординарных путей решения.

Кроме того, необходимо отметить еще ряд проблем в направлении обеспечения требуемого уровня квалификации профессорско-преподавательского состава и других категорий сотрудников СЛИ в сфере владения ИКТ:

- преподаватели не всегда в достаточной мере заинтересованы в повышении своей квалификации в сфере ИКТ;
- используя только традиционную форму повышения квалификации (очные краткосрочные курсы), невозможно решить задачу непрерывного повышения ИКТ-компетентности преподавателей и сотрудников института в силу недостаточности кадровых и финансовых ресурсов;
- нуждается в совершенствовании система научно-методического обеспечения процесса подготовки преподавателей института к работе в сетевых компьютерных средах обучения.

Существующие проблемы в развитии сотрудничества с другими образовательными учреждениями города, республики и страны могут быть обобщены в следующих положениях:

– недостаточно развита система дистанционного образовательного взаимодействия СЛИ с головным вузом и с колледжами, входящими в лесной образовательный кластер;

– отсутствует единая система сетевого консультирования по общеобразовательным дисциплинам для потенциальных абитуриентов СЛИ;

– затруднено осуществление индивидуального консультирования преподавателями института одаренных учащихся, а также педагогов из отдаленных городов и районов республики по руководству исследовательской деятельностью;

– существует необходимость создания дистанционной системы для школьников города и республики, включая организацию и проведение постоянно действующих семинаров «Школа юного программиста», дистанционных курсов по информатике и ИКТ, предметных олимпиад, конкурсов, подготовку к сдаче ЕГЭ.

Цели и задачи инновационной деятельности кафедры. Цели и задачи инновационной деятельности кафедры вытекают из основных направлений информатизации СЛИ — создание инновационной информационно-образовательной среды института, позволяющей разрабатывать и реализовывать конкурентоспособные образовательные программы, предлагать высококачественные образовательные услуги, проводить научные исследования на высоком уровне, эффективно управлять институтом, активно взаимодействовать с образовательными учреждениями мира, страны и региона.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи.

1. Обеспечить дальнейшее развитие материально-технической базы процесса информатизации института.

2. Развивать интегрированную информационно-аналитическую систему института.

3. Активно использовать современные достижения ИКТ в учебном процессе.

4. Обеспечить высокий уровень использования лучших отечественных и зарубежных достижений в области ИКТ в научной деятельности института.

5. Совершенствовать систему многоуровневой подготовки и непрерывного повышения квалификации педагогических кадров в сфере ИКТ.

6. Развивать сотрудничество с другими образовательными учреждениями города, республики и страны в сфере ИКТ.

7. Осуществлять подготовку и переподготовку ИТ-специалистов, оказывать дополнительные образовательные услуги в сфере ИКТ.

8. Разработать и внедрить систему реализации мер, повышающих заинтересованность сотрудников института в активном использовании информационных технологий в профессиональной и научной деятельности.

9. Создать инструмент исследования и реализации инновационных разработок кафедры в виде лаборатории инновационных технологий в лесном комплексе.

Методология. Основными методологическими принципами инновационной деятельности кафедры являются:

- сервисная модель;
- процессный подход;
- принципы проектного управления;
- система контроля.

Использование сервисной модели заключается в предоставлении услуг по информационно-техническому и технологическому обеспечению образовательного процесса и научно-исследовательских работ, выполняемых на мощностях лаборатории.

Применение процессного подхода подразумевает то, что для каждой услуги создается ее сервисная модель, производится формализованное описание входящих в нее процессов и осуществляется постоянный мониторинг выполнения задач в ходе процесса предоставления услуги.

Принципы проектного управления к организации предоставления услуг и выполнению работ как к проекту позволяют спланировать и выполнять эти работы как единую комплексную программу силами специально созданного коллектива исполнителей с высокой степенью централизации управления. Применение проектно-ориентированного управления к научно-исследовательским работам и образовательным услугам, выполняемых на базе кафедры, позволяет выстроить эффективную систему коммуникаций между структурами, подразделениями, организациями, участвующими в разработке и реализации проекта, и в каждый момент времени получать объективную и полную картину деятельности [6].

Для обеспечения эффективности измерений и мониторинга результатов управления планируется разработка системы критериев оценки результатов (ключевых показателей — KPI).

Основные направления научно-исследовательской и образовательной деятельности кафедры. Научно-исследовательская и образовательная деятельности кафедры делится на следующие организационно-функциональные блоки:

- участие в обеспечении образовательного процесса института;
- участие в обеспечении организационной деятельности института;
- оказание консалтинговых услуг и учебно-методической помощи структурным подразделениям института в области применения ИКТ;
- информационно-техническое и технологическое обеспечение научно-исследовательской деятельности института в области информационных технологий;
- проведение научно-исследовательских работ в области информационных технологий по заказам лесной отрасли;
- участие в создании единого информационного пространства в области лесного образования.

Эти функциональные блоки реализуются по следующим основным направлениям.

1. Методологическое и инструментальное обеспечение разнообразных активных форм проведения занятий со студентами и слушателями института всех видов и форм обучения:

– методологическое, информационно-техническое и технологическое обеспечение проведения лекций и лабораторных работ с использованием мощностей лаборатории;

– технологическое обеспечение проведения занятий с применением методик дистанционного обучения;

– информационно-аналитическое и техническое обеспечение проведения удаленного тестирования обучаемых;

– развитие интерактивных форм обучения.

2. Научная и исследовательская деятельность в образовательном процессе:

– поддержка ресурсами и средствами кафедры научно-исследовательских и информационно-аналитических работ СЛИ;

– разработка и внедрение инновационных методов в образовании;

– разработка компьютерных моделей, электронных учебных пособий, компьютерных тренажеров, обеспечивающих проведение учебного процесса СЛИ;

– исследования в области графических систем, 3D-моделирования и САПР;

– исследования и разработки в области технологий «виртуальной реальности» в интересах обеспечения учебного процесса СЛИ.

3. Научно-исследовательская работа в области обеспечения организационной деятельности института:

– разработка и внедрение методов ситуационного управления;

– разработка и внедрение технологий в области систем электронного взаимодействия и документооборота СЛИ;

– создание и внедрение в повседневную деятельность прикладных программ, реализующих концепцию «мобильного офиса».

4. Оказание консалтинговых услуг структурным подразделениям института по применению в их деятельности информационных систем и информационных технологий, обеспечение межкафедрального взаимодействия.

5. Техническое и технологическое обеспечение организационной деятельности института:

– проведение совещаний, семинаров, конференций, «круглых столов»;

– проведение мастер-классов с использованием мощностей лаборатории;

– проведение селекторных совещаний с территориально удаленными участниками, в том числе с использованием технологий видеоконференцсвязи.

6. Оказание учебно-методической и практической помощи в реализации студенческих проектов в области информационных технологий.

7. Проведение научной и исследовательской деятельности по заказам лесной отрасли:

– исследование, разработка и внедрение новых информационных технологий управления лесным комплексом;

- разработка компьютерных симуляторов и тренажерных комплексов техники и оборудования лесной промышленности;
- исследования и разработка технологий применения беспилотных летательных аппаратов в лесной отрасли;
- разработка и внедрение геоинформационных систем в области управления лесным комплексом Республики Коми;
- исследования в области применения данных дистанционного зондирования Земли и результатов космомониторинга в интересах развития лесной отрасли;

8. Проведение хозяйственных научно-исследовательских работ силами персонала кафедры с привлечением преподавательского состава и студентов СЛИ с использованием мощностей лаборатории инновационных технологий. Привлечение инвестиций для финансирования проектов.

9. Организация взаимодействия «студент — специалист — заказчик»:

- реализация принципов непрерывного обучения;
- создание среды обмена знаниями, информацией и идеями в форме онлайн сообщества;
- вовлечение студентов и молодых специалистов в творческую деятельность, предоставление студентам и специалистам возможности самореализации;
- улучшение взаимодействия ИТ-специалистов с предприятиями;
- привлечение ИТ-профессионалов в академическую среду и сообщество для руководства, экспертной оценки проектов и для обучения;
- обеспечение проведения занятий в «Школе юного программиста».

10. Участие в деятельности по улучшению имиджевой составляющей Сыктывкарского лесного института:

- формирование привлекательного образа института как высокотехнологической площадки, обеспечивающей приобретение престижных специальностей, гарантирующих конкурентоспособность выпускников СЛИ на рынке труда;
- повышение престижности кафедры, специальности, факультета.

Заключение. Реализация мер, предложенных в статье, позволит СЛИ соответствовать требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования, активно участвовать в реализации государственных проектов в области развития информационного общества.

Участие кафедры в создании инновационной информационно-образовательной среды института позволит добиться:

- повышения эффективности и качества процесса обучения;
- интенсификации процесса научных исследований;
- улучшения условий для дополнительного и профессионального образования слушателей;
- повышения оперативности и эффективности управления вузом;

– интеграции информационных образовательных систем СЛИ в мировую сеть, что значительно облегчит доступ к международным информационным ресурсам в области образования, науки, культуры и в других сферах.

Реализация предложений, изложенных в статье, позволит институту, с одной стороны, укрепить свое положение научного и научно-методического центра информатизации лесной отрасли региона, с другой стороны, повысить его конкурентоспособность в образовательном пространстве, увеличить количество и качество информационно-образовательных ресурсов в институте.

Библиографический список

1. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации [Электронный ресурс] : от 7 февр. 2008 г. № Пр-212. — Режим доступа: <http://www.rg.ru/2008/02/16/informacia-strategia-dok.html>. — Загл. с экрана.

2. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс] : от 17 нояб. 2008 г. № 1662-р. — Режим доступа: <http://www.ifar.ru/ofdocs/rus/rus006.pdf>. — Загл. с экрана.

3. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования (ФГОС ВПО).

4. Об основных направлениях деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2012 года [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства РФ от 17 нояб. 2008 г. № 1663-р. — Режим доступа: <http://www.ifar.ru/pr/2008/n081126a.pdf>. — Загл. с экрана.

5. О государственной программе Российской Федерации «Информационное общество (2011—2020 годы)» [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства РФ от 20.10.2010 № 1815-р. — Режим доступа: <http://government.consultant.ru/page.aspx?8411;1527297>. — Загл. с экрана.

6. Об утверждении Концепции информатизации Республики Коми [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства Республики Коми от 16.08.2010 № 361-р. — Режим доступа: <http://rkomi.ru/content/4854/361-%D1%80.doc>. — Загл. с экрана.

УДК 378:004 (470.13)

Рассмотрены основные направления образовательной и научно-исследовательской деятельности лаборатории инновационных технологий в лесном комплексе.

И. И. Лавреш,
кандидат технических наук
(Сыктывкарский лесной институт);
А. В. Трифонов,
заведующий лабораторией
(Сыктывкарский лесной институт)

ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ КАФЕДРЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПО ВНЕДРЕНИЮ НОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЫКТЫВКАРСКОМ ЛЕСНОМ ИНСТИТУТЕ

Развитие инноваций в сфере профессиональной подготовки студентов, переподготовки преподавателей СЛИ и специалистов предприятий являются главными приоритетами Сыктывкарского лесного института. С этой целью 30 ноября 2011 г. в институте сдана в эксплуатацию учебно-научная лаборатория инновационных технологий в лесном комплексе при финансовой поддержке стратегического партнера ОАО «Монди СЛПК».



Определены следующие основные направления образовательной и научно-исследовательской деятельности лаборатории:

- обучение и переподготовка специалистов в области инновационных технологий;
- практическое применение технологий дистанционного обучения, аттестации, тестирования, в т. ч. повышение квалификации и переподготовка преподавательского состава;
- проведение совещаний, семинаров, конференций (в т.ч. видео конференций), экспертных советов и других видов коллективной работы
- разработка и внедрение технологий ситуационного управления и экспертных систем;
- моделирование производственных, управленческих, обучающих процессов;
- создание программно-аппаратных тренажеров по различным отраслям (химия, технологии управления, машины и механизмы);
- проведение научно-исследовательской работы;
- ГИС технологии: разработка и внедрение;
- космические технологии: применение данных дистанционного зондирования Земли в лесном хозяйстве;
- отработка технологий применения беспилотных летательных аппаратов в управлении лесным комплексом.

Реализация такого широкого круга задач и возможностей новой лаборатории, которая способствует инновационному развитию института, обеспечена ее технической оснащенностью. Мощная вычислительная система, дополненная терминалами аудио, видеосвязи и мультимедийными системами предоставляет широкие возможности для демонстрации учебных материалов. Лаборатория оборудована автоматизированными рабочими местами для полноценной работы 26 человек. Они, в свою очередь, могут работать как индивидуально, так и в режиме коллективного просмотра в зависимости от задач учебного процесса. Преподаватели постепенно уйдут от традиционной классной доски, и их инструментами станут интерактивные доски и планшетные компьютеры. Для полноценного информационного обеспечения учебного процесса рабочие места имеют выход в информационную сеть института. Она обеспечивает возможность совместной работы с доступом к ресурсам СЛИ и выходом в Интернет.

Созданная лаборатория представляет собой мультимедийную аудиторию, техническое оснащение которой позволило сформировать особую учебную аудиовизуальную среду, обеспечив возможности использовать во время занятий видеозаписи, ТВ-трансляции, информацию из баз данных и геоинформационных систем, проводить сеансы видеоконференцсвязи, поддерживать синхронный перевод и протоколирование хода проведения занятий.

Лаборатория уже начала заниматься разработкой и внедрением технологий ситуационного управления и экспертных систем, моделированием производственных, управленческих и обучающих процессов. В ее функционале также создание программно-аппаратных тренажеров по различным отраслям (химия, технология управления, машины и механизмы), проведение научно-исследовательской работы, разработка и внедрение информационных систем на базе ГИС-технологий и технологий виртуальной реальности.

Важным направлением развития возможностей лаборатории по информационному обслуживанию руководства СЛИ является создание электронного офиса руководителя, который должен быть сопряжен с корпоративной системой института и предлагать структурным подразделениям СЛИ комплекс информационно-аналитических услуг, включая видеоконференцсвязь. Специально разрабатываемый для электронного офиса СЛИ интерфейс мультипортального комплексирования через единую точку входа должен обеспечить удобный, интуитивно понятный доступ ко всем информационно-аналитическим и справочным ресурсам института с учетом решения проблемы информационной безопасности.



Для полноценной и эффективной поддержки научно-исследовательской и образовательной деятельности структурных подразделений СЛИ лаборатория выполняет следующие функции:

- методологическое и инструментальное обеспечение разнообразных активных форм проведения занятий со студентами и слушателями института всех видов и форм обучения;
- поддержка ресурсами и средствами лаборатории научно-исследовательских и информационно-аналитических работ, проводимых в СЛИ;
- обучение слушателей и преподавательского состава навыкам использования современных информационных, аналитических и технологических средств;
- проведение деловых игр по заявкам органов государственной власти и местного самоуправления, коммерческих структур по проблемам, требующим

применения интеллектуальных информационных технологий, в первую очередь по много- и междисциплинарным проблемам;

– стендовая отработка интеллектуальных информационных технологий и создание прототипов рабочих технологий в сфере управления лесным комплексом.

Возможности лаборатории позволяют на базе института проводить интерактивные совещания, семинары и конференции, а также заседания различных экспертных советов.



Один из самых результативных режимов коллективной работы лаборатории — это организация видеоконференцсвязи, во время которой происходит обмен результатами анализа обсуждаемой проблемы в реальном времени. Применяемые технологии коллективной работы обеспечивают «эффект телеприсутствия» и делают процесс обсуждения интерактивным, используя виртуальные режимы отображения информации, что позволяет существенно расширить состав участников совещания, обеспечив им равные возможности в представлении информации и выработке управляющих решений [1, 2].

Получили свое развитие и новые системы анализа и комплексного представления информационных элементов, некоторую законченность получила система отображения информации.

На данном этапе в лаборатории началось создание типовых систем подготовки и поддержки принятия решений, разработка средств коллективного отображения информации, интеграция различных типов баз данных, информационно-справочных и телекоммуникационных систем, технологий автоматизации документооборота и мультимедийных средств визуализации, что является пер-

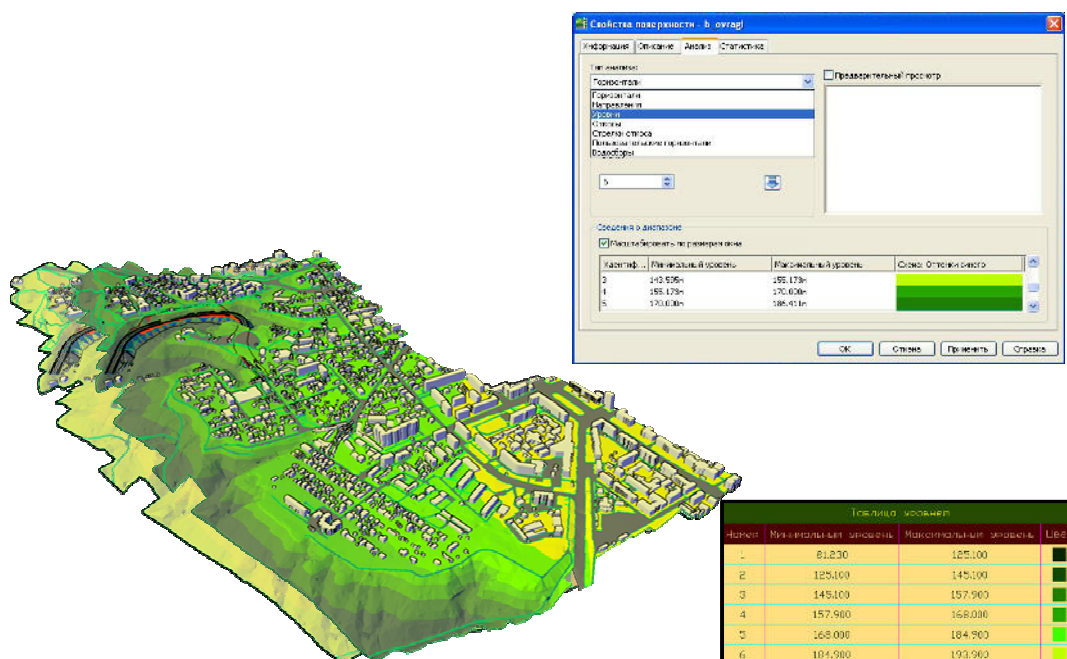
вым этапом создания полноценного ситуационного центра в рамках отработки технологий ситуационного управления лесной отраслью.

Ситуационные центры сейчас становятся не только системами, которые обеспечивают коллективное обсуждение проблем группами экспертов, но и становятся полнофункциональными системами управления, охватывающими все этапы принятия решений от постановки, выявления проблемы до контроля исполнения. Ситуационные центры позволяют решать как текущие и оперативные задачи, так и стратегические [3].

Ситуационные центры последнего поколения опираются на развитую систему телекоммуникаций, которая позволяет получать более полные объемы информации о решаемой проблеме в более сжатые сроки [4]. Работа лаборатории в режиме ситуационного центра обеспечивает наглядность представляемой информации и комплексное рассмотрение проблемы с сокращением затрат за счет применения видеоконференцсвязи в комплексе с вербальной информацией.

Интенсивно решается проблема информационной интеграции. На первый уровень по своей значимости выходят технологии формирования информационных порталов, но наиболее эффективным направлением можно считать внедрение видеоконференцсвязи в практику работы лаборатории. Внедрение видеоконференцсвязи обеспечивает не только оперативное и визуальное взаимодействие в процессе решения задач, но и подтягивает к этому стержневому элементу обучения все другие необходимые компоненты, а именно: вопросы, требующие исследования, системы оперативного моделирования, интегрированное представление учебного материала на картографическом фоне и другие технологические и информационно-аналитические элементы [5].

● анализ по превышениям (уровню высот):



Необходимо учитывать особенности лаборатории как объекта, где тесно переплетены новые информационные технологии, методы и средства исследо-

вательских и образовательных задач и коллегиальный характер их решения, которые определяют следующую специфику лаборатории:

– интеллектуальные технологии должны адаптироваться к любой предметной области;

– необходимость обеспечения всего контура подготовки и принятия решений, начиная от выявления проблемы, сбора исходной информации и заканчивая формированием проектов решений, его принятием и сопровождением выполнения; осуществление мониторинга ранее принятых решений;

– необходимость активизации коллегиального потенциала специалистов различного профиля в процессе подготовке комплексных решений;

– инновационный характер проектных решений, которые должны давать возможность, внедряя новые модели различных процессов и объектов, усиливая механизм верификации моделируемых ситуаций, постоянно совершенствовать процедуру подготовки и принятия решений, расширять типаж объектов управления, увеличивать число потенциальных пользователей лаборатории.

Реализация кафедрой информационных технологий перспективного проекта лаборатории инновационных технологий в лесном комплексе позволяет обеспечить системный подход в образовательной и научной деятельности СЛИ и становится катализатором развития всех направлений деятельности института.

Библиографический список

1. Комплекс технических средств ситуационного центра [Текст] // Ситуационный центр губернатора Пензенской области : рабочий проект. — М., 2009. — 39 с.

2. *Лавреш, И. И.* Опыт практической реализации Ситуационного центра Правительства Республики Коми [Текст] / И. И. Лавреш, А. В. Трифонов // Информационно-аналитические средства поддержки принятия решений и ситуационные центры : матер. науч.-практ. конф. РАГС (Москва, 14—15 апр. 2009 г.). — М. : РАГС, 2010. — С. 226—234.

3. *Ильин, Н. И.* Ситуационные центры. Опыт, состояние, тенденции развития [Текст] / Н. И. Ильин, Н. Н. Демидов, Е. В. Новикова. — М. : МедиаПресс, 2011. — 336 с.

4. *Гречишников, А. В.* Ситуационный центр РАГС: опыт использования [Текст] / А. В. Гречишников // Ситуационные центры и перспективные информационно-аналитические средства поддержки принятия решений : матер. науч.-практ. конф. РАГС / под общ. ред. А. Н. Данчула. — М. : РАГС, 2008. — С. 182.

5. *Новикова, Е. В.* Визуализация информационных потоков — «точка опоры» ситуационного центра [Текст] / Е. В. Новикова // Ситуационные центры и перспективные информационно-аналитические технологии поддержки принятия решений : матер. науч.-практ. конф. РАГС. — М. : РАГС, 2009. — С. 31.

На основе архивных материалов рассмотрены вопросы разработки графического пользовательского интерфейса на основе технологии Microsoft Presentation Foundation.

А. В. Малдрик,
преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт);
С. Т. Азимова,
преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ РАЗРАБОТКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА СРЕДСТВАМИ MICROSOFT PRESENTATION FOUNDATION

В процессе разработки информационной системы одной из основных задач является создание эргономичного пользовательского интерфейса, который обеспечивал бы простоту и удобство работы пользователя с программным продуктом, обладал хорошей понятийностью, был бы красив и интересен.

Концепции создания пользовательского интерфейса стали активно обсуждаться в середине 70-х годов, что было обусловлено необходимостью развития и внедрения визуальных интерфейсов. Предпосылками к появлению графического интерфейса явились:

- ✓ уменьшение времени реакции компьютера на команду;
- ✓ увеличение объема оперативной памяти;
- ✓ развитие технической базы компьютеров.

В настоящее время существует целое семейство полинаук, изучающее процессы взаимодействия человека с компьютерными системами (человеко-компьютерное взаимодействие, инженерная психология и др.) [1—4]. Аппаратным основанием концепции явилось появление алфавитно-цифровых дисплеев на компьютерах, причем на этих дисплеях уже имелись такие эффекты, как «мерцание» символов, инверсия цвета, подчеркивание символов. Пользовательский интерфейс за достаточно небольшое время прошел несколько этапов развития — от командной строки до управления голосом и активно разрабатываемого в последнее время и считающегося весьма перспективным управления жестами.

Совокупность средств, при помощи которых пользователь может взаимодействовать с различными программами и программируемыми устройствами, представлена ниже [5]:

- ✓ интерфейс командной строки — набор инструкций, адресованных компьютеру, путем ввода с клавиатуры соответствующих команд;
- ✓ графический интерфейс пользователя — интерфейс системы в виде набора графических элементов;

- ✓ диалоговый интерфейс — общение между пользователем и программным продуктом в режиме «вопрос — ответ»;
- ✓ естественно-языковой интерфейс — общение между пользователем и программой на языке, понятном для пользователя;
- ✓ тактильный интерфейс — интерфейс на основе вспомогательных управляющих устройств, например, руля, джойстика и т. д.;
- ✓ нейрокомпьютерный интерфейс — интерфейс, основанный на обмене информацией между нейронами и электронным устройством при помощи специальных имплантированных электродов и др.

Однако на сегодняшний день наиболее распространен и популярен графический интерфейс. Базой для создания подобного интерфейса является платформа, на основе которой используются конкретные технологии.

Например, разработка компанией Microsoft платформы .NET принесла немало технологий, среди которых можно выделить Windows Forms — библиотека классов для построения Windows-приложений. Однако даже с учетом того, что ранее с помощью этой библиотеки было успешно разработано и внедрено множество полноценных приложений, следует признать, что ее программная модель довольно ассиметрична. Время шло, и компоненты библиотеки Windows Forms перестали обеспечивать прямую поддержку появившихся технологий построения приложений, и, кроме того, они мало поддавались настройке и всевозможным изменениям из-за тесной взаимосвязи с некоторыми частями внутреннего устройства Windows.

Недостатки библиотеки Windows Forms послужили предпосылками для создания в 2006 г. альтернативного решения на базе платформы .Net Framework под названием Windows Presentation Foundation (WPF). В дальнейшем эта технология получила кодовое название Avalon. Данная технология включает в себя те же элементы управления, но при этом самостоятельно прорисовывает объекты. В основе этой технологии лежит мощная инфраструктура, основанная на DirectX — API-интерфейсе графики с аппаратным ускорением, который часто используется в современных компьютерных играх.

Технология WPF имеет многоуровневую структуру [6].

Верхним уровнем платформы WPF является управляющий API-интерфейс, на котором осуществляется работа с основными элементами управления и базовыми типами. При этом все элементы управления подразделяются на категории. Также на этом уровне реализуются различные программные абстракции, такие как, например, стили. В состав данного уровня входят динамические библиотеки PresentationFramework.dll, PresentationCore.dll, WindowsBase.dll.

Следующий уровень является фундаментальным, поскольку содержит в себе ядро системы WPF — библиотеку milcore.dll. Основной задачей данной библиотеки является трансляция элементов управления на управляющем уровне в различные визуальные объекты низкоуровневого API-интерфейса, через который визуализируется вся графика в WPF.

Об отличительных особенностях графических средств, которые предоставляет платформа Avalon, стоит сказать отдельно. Во-первых, решается проблема зависимости качества изображения от разрешения устройства, на котором оно воспроизводится. В качестве единицы измерения в системе WPF введена так

называемая аппаратно-независимая точка, равная $1/96$ экранного пикселя. Построение графических элементов производится с помощью аппаратно-независимых пикселей, которые впоследствии по определенному алгоритму масштабируются в соответствии с фактическим разрешением экрана. Во-вторых, особенностью WPF является сокращение использования ресурсов центрального процессора за счет обращения к возможностям графического оборудования. Чем больше функциональных преимуществ у устройства, на котором воспроизводится графика, тем выше быстродействие системы в целом.

Другим немаловажным преимуществом можно назвать использование в графической системе чисел с плавающей запятой двойной точности. Это позволяет существенно повышать качество отображения графики и более гибко управлять визуальными свойствами объектов.

Наконец, платформа Avalon содержит встроенные средства автоматического управления анимацией, что значительно сокращает процесс непосредственного программирования и позволяет больше внимания уделить вопросам эргономики и дизайна.

Для построения многих изображений часто бывает достаточно использования возможностей двумерной графики. В WPF ее основу составляют графические примитивы — линии, эллипсы, прямоугольники, многоугольники и др. Программно это реализовано с помощью семейства классов, на вершине иерархии которых стоит базовый класс Shape. Класс Shape является абстрактным, т. е. не предполагает создания своих объектов, но служит основой для реализации классов, стоящих ниже по иерархии (или классов-потомков).

Путем различных манипуляций с базовыми фигурами возможно создание пользовательских элементов, причем полученная фигура может использоваться как в качестве самостоятельного графического объекта, так и в качестве кисти для рисования или редактирования других фигур.

Важной особенностью Avalon является использование фигур как элементов управления. Можно наделить нарисованное изображение возможностью реагировать, к примеру, на движение мыши и, тем самым, изменить привычное представление о таких объектах, как кнопки, переключатели, флажки и т. п. А чем больше нестандартных и грамотно включенных графических решений содержит пользовательский интерфейс, тем привлекательнее он выглядит для конечного пользователя.

Если требуется создать более яркие, активные экранные формы, можно воспользоваться возможностями трехмерной визуализации, также предоставляемыми Avalon.

Каждый созданный графический элемент можно подвергать таким манипуляциям, как масштабирование, вращение и сдвиг. Это реализуется за счет пользовательского пакета среды выполнения DirectX, основанного на векторной графике.

В заключение хотелось бы акцентировать внимание на преимуществах WPF, которые, на наш взгляд, могут являться определяющими при выборе инструментария для создания программных продуктов:

1. Богатый набор встроенных графических элементов и механизмов манипулирования ими. Чем больше готовых «кирпичиков» для построения интер-

фейса имеет в своем арсенале разработчик, тем больше у него появляется времени и возможностей для реализации своих идей.

2. Наличие стандартизованных стилей и шаблонов, способных стать основой для эргономичных, профессионально разработанных экранных форм.

3. Веб-подобная модель компоновки, позволяющая создавать динамичные страницы с часто меняющимся содержанием. Такая модель компоновки вместо строгой по координатам фиксации элементов интерфейса размещает их на форме в соответствии с текущим наполнением. Это делает интерфейс более гибким, «живым», мгновенно реагирующим на действия пользователей.

4. Возможность создания приложений в виде коллекции веб-страниц, оснащенных кнопками навигации. Современные тенденции рынка информационных систем предполагают расширение доли программных продуктов с веб-интерфейсом, и платформа Avalon однозначно поддерживает эти тенденции.

5. Повышение удобства работы программиста, в частности, возможность создания управляющих команд в отдельной области информационной среды с последующей привязкой их к графическим элементам.

6. Широкие возможности по включению в интерфейс аудио- и видеофайлов, а также стилизованного текста. WPF позволяет не только с легкостью интегрировать названные элементы в приложения, но и создавать их разнообразные сочетания, что, безусловно, расширяет рамки процесса проектирования нестандартных интерфейсов.

Наконец, выделим самую, как нам кажется, важную особенность среды Avalon. В процессе создания информационной системы разработка пользовательского интерфейса и написание программного кода полностью отделяются друг от друга. Это не только оказывает влияние на удобство работы программистов, но и, в первую очередь, реализует принципы системного подхода к созданию программных средств. При этом грамотная организация самого процесса разработки в большинстве случаев закладывает фундамент успешности получаемого на выходе продукта. Кроме того, позволяет удобно реализовать концепцию сменных интерфейсов, настраиваемых под желания каждого пользователя.

Библиографический список

1. *Магазанник, В. Д.* Человеко-компьютерное взаимодействие [Текст] : учеб. пособие / В. Д. Магазанник. — М. : Логос, 2007. — 257 с.

2. *Стрелков, Ю. К.* Инженерная и профессиональная психология [Текст] / Ю. К. Стрелков. — М. : Академия, 2001. — 360 с.

3. *Сергеев, С. Ф.* Инженерная психология и эргономика [Текст] / С. Ф. Сергеев. — М. : НИИ школьных технологий, 2008. — 176 с.

4. *Раскин, Дж.* Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем [Текст] / Дж. Раскин. — М. : Символ Плюс, 2005. — 161 с.

5. Интерфейсы [Электронный ресурс]. Ч. I // CITForum — информационный сервис для разработчиков. — Режим доступа: http://citforum.edunet.kz/operating_systems/ois/a.shtml#A1. — Загл. с экрана (дата обращения: 05.04.2012).

6. Windows Presentation Foundation [Электронный ресурс] // MSDN — информационный сервис для разработчиков. — Режим доступа: <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/ms754130.aspx>. — Загл. с экрана (дата обращения: 05.04.2012).

В статье приводится первичный анализ данных Госкомстата РК о количественных показателях обучения аспирантов в Республике Коми с применением одной из моделей факторного анализа.

А. А. Самородникий,
кандидат физико-математических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт);
И. А. Сластухин,
программист
(Республиканский информационный центр
оценки качества образования)

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

Математические методы факторного анализа систематизированы во многих литературных источниках (см., например, [1]). Одной из задач факторного анализа является выявление «скрытых» параметров, влияющих на исследуемые процессы. Выбор параметров, влияющих, например, на уровень производительности труда, часто происходит с учетом возможности измерить их численные или ранговые значения на конкретных предприятиях или рабочих местах. При этом число параметров может быть очень большим [2]. В результате одной из процедур факторного анализа удается выделить значительно меньшую группу «скрытых» параметров, измерить которые при сборе данных не представляется возможным. Для выявления «скрытых» параметров (факторов), позволяющих заменить исходную группу параметров на существенно меньшую группу факторов, в [3] была предложена известная в вычислительной математике процедура поиска собственного вектора корреляционной матрицы, отвечающего наибольшему по абсолютной величине собственному значению этой матрицы.

Для простоты рассмотрим модель факторного анализа $R = A \cdot A^T$, где R — матрица парных коэффициентов корреляции исходных параметров, A — матрица факторных нагрузок, A^T — транспонированная матрица. Такую модель иногда называют методом главных компонент. Выберем начальный ненулевой вектор-столбец Y_0 и вычислим $Y_{n+1} = R \cdot Y_n'$ при $n = 0, 1, \dots$, где $Y_n' = Y_n \cdot \|Y_n\|^{-1}$ — нормированный вектор-столбец Y_n . Известно, что при $n \rightarrow \infty$ будет $Y_n' \rightarrow X_1'$ и $R \cdot X_1' = \mu_1 \cdot X_1'$, где X_1' — нормированный собственный вектор матрицы R , отвечающий наибольшему по абсолютной величине собственному значению μ_1 . Процедура выбора начального вектора Y_0 может быть связана с анализом наибольших парных коэффициентов корреляции исходных параметров (наибольших недиагональных элементов матрицы R). Например, в качестве Y_0 можно взять вектор с единственной ненулевой координатой, соответствующей по но-

меру столбцу матрицы R , имеющему наибольшую сумму квадратов элементов. Тогда $X_1 = \sqrt{|\mu_1|} \cdot X'_1$ — это первый столбец матрицы факторных нагрузок A .

Рассмотрим матрицу $R_1 = R - X_1 \cdot X_1^T$. Собственные векторы матрицы R_1 являются, как известно, и собственными векторами матрицы R . Соответствующие им собственные значения матрицы R_1 совпадают с собственными значениями матрицы R , кроме одного. Собственному вектору X_1 матрицы R_1 отвечает нулевое собственное значение. Таким образом, поиск наибольшего по абсолютной величине собственного значения μ_2 матрицы R_1 приведет ко второму по абсолютной величине собственному значению μ_2 матрицы R , соответствующему собственному вектору X'_2 и второму столбцу $X_2 = \sqrt{|\mu_2|} \cdot X'_2$ матрицы факторных нагрузок A .

Описанная выше вычислительная процедура применена для анализа данных Госкомстата РК (см. [4, с. 302] и [5, с. 372]) о ежегодном количестве аспирантов, приеме в аспирантуру и выпуске аспирантов в Республике Коми по отраслям науки за период с 2000 по 2010 гг.

Первая вычислительная процедура предполагала 11 параметров (ежегодные данные за период с 2000 по 2010 гг.). Стандартизированные показатели количества обучавшихся в аспирантуре (с нулевым средним и единичной дисперсией по годам) приводятся в табл. 1.

Таблица 1. Показатели количества обучавшихся в аспирантуре (первая вычислительная процедура)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Физико-математ.	-0,45	-0,34	-0,29	-0,37	-0,53	-0,71	-0,93	-0,88	-0,85	-0,42	-0,42
Химические	-0,31	-0,42	-0,42	-0,51	-0,49	-0,79	-0,45	-0,51	-0,63	-0,46	-0,48
Биологические	1,42	1,09	0,92	1,36	1,31	1,52	1,29	1,40	1,47	0,92	0,71
Технические	0,75	0,83	0,59	0,27	0,26	0,43	0,24	0,53	0,80	1,42	1,74
Сельскохозяйств.	-1,12	-0,97	-0,88	-0,85	-0,91	-0,97	-1,06	-1,09	-1,21	-1,08	-0,90
Исторические	-0,23	-0,34	-0,33	-0,20	-0,23	-0,08	-0,21	-0,14	0,09	-0,03	-0,19
Экономические	2,13	2,34	2,30	2,21	1,98	1,69	1,86	1,89	1,38	1,21	0,90
Филологические	0,09	-0,27	-0,49	-0,51	-0,46	-0,50	-0,61	-0,51	-0,58	-0,60	-0,64
Юридические	0,63	-0,67	-0,62	-0,78	-0,72	-0,55	-0,25	-0,22	-0,76	-1,00	-0,93
Педагогические	0,09	0,06	0,07	0,03	0,14	0,05	-0,25	-0,55	-0,58	-0,75	-0,58
Психологические	-1,07	-1,00	-0,92	-0,85	-0,87	-0,97	-1,06	-1,09	-0,49	-0,50	-0,48
Политические	-1,20	-1,08	-1,02	-0,99	-1,02	-1,14	-0,29	-0,26	-0,40	-0,60	-1,74
Науки о Земле	0,53	0,76	1,28	1,19	1,53	1,52	1,70	1,44	1,74	1,89	2,00

Первый фактор покрывал 91 % суммарной дисперсии параметров, а факторные нагрузки параметров оказались практически равными. Можно интерпретировать это наблюдение как стабильность ситуации в течение рассматриваемого периода. Аналогичные результаты получились и при работе с таблицами приема и выпуска аспирантов. Второй фактор покрывал 5 % суммарной дисперсии и выделил наибольшие факторные нагрузки в 2009, 2010 гг. (положительные) и в 2000 г. (отрицательную). При этом параметры, соответствующие 2006 и 2007 гг., со вторым фактором имели почти нулевую корреляцию. Отметим, что второй фактор по таблице приема в аспирантуру выделил наибольшие

факторные нагрузки в 2000 г. (положительную) и в 2008 г. (отрицательную). По таблице выпуска аспирантов наибольшая по абсолютной величине (но отрицательная) факторная нагрузка относилась к 2003 г.

Более содержательной оказалась вторая вычислительная процедура, при которой параметрами являлись показатели по отраслям науки. Стандартизированные показатели количества обучавшихся в аспирантуре (с нулевым средним и единичной дисперсией по отраслям науки) приводятся в табл. 2.

Таблица 2. Показатели количества обучавшихся в аспирантуре (вторая вычислительная процедура)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Физико-математ.	0,48	1,03	1,39	0,66	-0,25	-0,80	-1,53	-1,34	-1,16	0,66	0,85
Химические	1,44	0,67	-1,65	-0,88	-0,88	1,44	0,67	-0,11	-1,26	0,28	0,28
Биологические	-0,33	-0,33	-0,33	2,27	0,45	0,71	0,19	0,45	-0,07	-1,37	-1,63
Технические	-0,27	0,26	0,06	-0,72	-0,92	-0,72	-0,85	-0,46	-0,20	1,36	2,47
Сельскохозяйств.	-0,44	0,25	0,95	0,95	0,25	0,95	0,25	-0,44	-1,84	-1,84	0,95
Исторические	-0,71	-1,39	-1,05	-0,37	-1,05	0,31	-0,03	0,31	1,67	1,67	0,65
Экономические	-0,10	1,21	1,79	1,28	0,26	-0,68	-0,10	-0,17	-1,33	-0,97	-1,19
Филологические	2,69	1,20	-0,08	-0,50	-0,29	-0,29	-0,50	-0,08	-0,50	-0,72	-0,93
Юридические	0,25	-0,06	0,10	-0,81	-0,51	0,40	1,76	1,76	-0,21	-1,42	-1,27
Педагогические	0,68	0,92	1,16	0,80	0,92	0,56	-0,04	-1,01	-1,13	-1,73	-1,13
Психологические	-0,63	-0,80	-0,63	-0,46	-0,46	-0,46	-0,63	-0,80	1,56	1,56	-1,73
Политические	-0,84	-0,84	-0,84	-0,84	-0,84	-0,84	1,59	1,59	1,55	0,59	0,15
Науки о Земле	-1,98	-1,19	0,26	-0,17	0,12	-0,24	0,34	-0,24	-0,03	1,13	2,00

Первый фактор отражал 44 % суммарной дисперсии. Наибольшие величины факторных нагрузок пришлись на педагогические (положительная) и исторические, психологические науки (отрицательные). Почти нулевая факторная нагрузка соответствовала химическим наукам. Для второго фактора (23 % суммарной дисперсии) наибольшие факторные нагрузки пришлись на физико-математические (положительная) и юридические науки (отрицательная). Нулевая нагрузка была при параметре филологических наук. Третий фактор (15 % суммарной дисперсии) собрал химические и филологические науки в противовес биологическим наукам и наукам о Земле при нулевых нагрузках при юридических и психологических науках. Четвертый фактор (8 % суммарной дисперсии) дал положительные высокие факторные нагрузки для сельскохозяйственных и химических наук. При этом нулевую нагрузку получили педагогические науки, а существенных отрицательных нагрузок не наблюдалось.

В других проведенных вычислительных процедурах по таблицам приема и выпуска аспирантов (для параметров — отраслей науки) группировка параметров с помощью факторных нагрузок получилась несколько иной. Это означает, что интерпретация самих факторов по приему, обучению и выпуску должна быть различной. Интересным оказался эксперимент по включению в число параметров суммарной численности обучавшихся в аспирантуре (ежегодная сумма по всем отраслям науки). Влияние этого параметра изменило картину: первый фактор (63 % суммарной дисперсии) выявил наибольшие положительные нагрузки у физико-математических, технических, психологических наук и нау-

ках о Земле, а наименьшие отрицательные у биологических, филологических, юридических наук. Этим отраслям науки отвечали соответственно рост или убывание численности обучавшихся во второй половине рассматриваемого периода. Поэтому полученный фактор можно было бы назвать «фактором существенного изменения численности».

Перспективным является прием исключения влияния некоторых параметров, когда факторный анализ проводится как в целом, так и по отдельным группам данных, например, за первую или вторую половину рассматриваемого временного периода. Такой подход значительно дополняет информацию о существующих скрытых взаимных влияниях статистических показателей.

Библиографический список

1. *Иберла, К.* Факторный анализ [Текст] / К. Иберла. — М. : Статистика, 1980. — 398 с.
2. *Самородницкий, А. А.* Факторный анализ уровня организации и управления [Текст] / Э. Н. Кузьбожев, В. М. Тимофеев, А. А. Самородницкий // Проблемы создания многоуровневых и интегрированных АСУ : тез. докл. регион. науч.-практ. конф. — Пермь, 1987. — С. 26—28.
3. *Самородницкий, А. А.* Компонентный анализ и поиск простой структуры факторного решения [Текст] / А. А. Самородницкий // Материалы XIX Всесоюзной студенческой научной конференции «Студент и научно-технический прогресс». Математика. — Новосибирск : НГУ, 1981. — С. 56—61.
4. Статистический ежегодник Республики Коми. 2009 [Текст] : стат. сб. / Комистат. — Сыктывкар, 2009. — 450 с.
5. Статистический ежегодник Республики Коми. 2011 [Текст] : стат. сб. / Комистат. — Сыктывкар, 2011. — 483 с.

На основе исследований в области методологии преподавания рассматриваются новые подходы к подготовке обучающихся по дисциплинам блока информационных технологий.

П. Ю. Филяк,
кандидат технических наук
(Коми республиканская академия государственной службы и управления)

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНАМ БЛОКА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Контуры информационной цивилизации формируют принципиально иную систему ценностей. Анализ компетентностного подхода при подготовке школьников и специалистов посвящено большое количество работ, конференций, форумов, конгрессов. Ниже приводится ссылка на литературу и интернет-источники. Актуальность данной темы понятна в связи с вхождением России в Болонский процесс и формированием многоуровневой системы образования. Ниже приводится короткий обзор по данной теме, который позволит определить подходы к решению обозначенной проблемы и пути их дальнейшей реализации.

1. Коротко о компетентностном подходе

Понятие *«компетентностный подход»* получило распространение в начале 21 века в связи с дискуссиями о проблемах и путях модернизации российского образования.

Словарь Ожегова [1] трактует эти термины таким образом:

Компетенция:

- 1) Круг вопросов, в которых кто-нибудь хорошо осведомлен.
- 2) Круг чьих-нибудь полномочий, прав.

Компетентный:

- 1) Знающий, осведомленный, авторитетный в какой-либо области.
- 2) Обладающий компетенцией.

Словарь «Профессиональное образование» дает следующее определение:

Компетентность:

1) Мера соответствий знаний, умений и опыта лиц определенного социально-профессионального статуса реальному уровню сложности выполняемых ими задач и решаемых проблем.

2) Область полномочий управляющего органа, должностного лица; круг вопросов, по которым они обладают правом.

Компетенция:

1) Круг полномочий, прав и обязанностей конкретного государственного органа.

2) Круг вопросов, в которых данное должностное лицо обладает познаниями, опытом.

Термин «*компетенция*» (в переводе с латинского — соответствие, соразмерность) имеет два значения: круг полномочий какого-либо учреждения или лица; круг вопросов, в которых данное лицо обладает познаниями, опытом. Компетентность в рамках обсуждаемой темы обозначает уровень образованности [2—22]. В одной из педагогических дискуссий по вопросам компетентного подхода было предложено следующее определение: ***компетентность — это способность действовать в ситуации неопределенности.***

Уровень образованности человека тем выше, чем шире сфера деятельности и выше степень неопределенности ситуаций, в которых он способен действовать самостоятельно, чем более широким спектром возможных способов деятельности он владеет, чем основательнее выбор одного из таких способов. С этой точки зрения способность обучаемого воспроизвести в учебной ситуации большой объем сложного по своему содержанию материала нельзя рассматривать как признак высокого уровня его образованности.

С позиций компетентного подхода основным непосредственным результатом образовательной деятельности становится формирование ключевых компетентностей.

Образовательное учреждение не в состоянии сформировать уровень компетентности обучающихся, достаточный для эффективного решения проблем во всех сферах деятельности и во всех конкретных ситуациях, тем более в условиях быстро меняющегося общества, в котором появляются и новые сферы деятельности, и новые ситуации. Цель образовательного учреждения — формирование ключевых компетентностей.

Под *ключевыми компетентностями* применительно к профессиональному образованию можно понимать способность обучаемых самостоятельно действовать в ситуации неопределенности при решении актуальных для них проблем. Несколько особенностей такого понимания ключевых компетентностей, формируемых образовательным учреждением. Во-первых, способность эффективно действовать не только в учебной, но и в других сферах деятельности. Во-вторых, способность действовать в ситуациях, когда может возникнуть необходимость в самостоятельном определении решений задачи, уточнении ее условий, поиске способов решения, самостоятельной оценке полученных результатов. В-третьих, имеется в виду решение проблем, актуальных для обучающихся.

Компетентностный подход предполагает не усвоение обучающимся отдельных друг от друга знаний и умений, а овладение ими в комплексе. В связи с этим по иному определяется система методов обучения. В основе отбора и конструирования методов обучения лежит структура соответствующих компетенций и функции, которые они выполняют в образовании. В стратегическую основу данного подхода положены ключевые компетенции. В частности, информационная, социально-правовая и коммуникативная компетентность.

Данный подход к определению ключевых компетенций соответствует пониманию фундаментальных целей образования, сформулированных в документах ЮНЕСКО:

- научить получать знания (учить учиться);

- научить работать и зарабатывать (учение для труда);
- научить жить (учение для бытия);
- научить жить вместе (учение для совместной жизни).

Компетентности формируются в процессе обучения, и не только в учебном заведении, но и *под воздействием семьи, друзей, работы, политики, религии, культуры и др.* В связи с этим реализация компетентностного подхода зависит от всей в целом образовательно-культурной ситуации, в которой живет и развивается обучающийся. Применительно к каждой компетентности можно выделять различные уровни ее освоения (например, минимальный, продвинутый, высокий).

Сторонники традиционного подхода к образованию, который часто называют «**знаниевым**», заявляют о том, что в современных дискуссиях проявляется ироническое отношение к необходимому базису образования, каковым, с их точки зрения, является объем обретенных учащимися знаний. Надо заметить, что компетентностный подход к решению проблем образования совсем не отрицает значения знаний. Но при этом надо учитывать, что знания могут иметь различную ценность и что увеличение объема знаний не означает повышения уровня образованности. Более того, повышение уровня образованности в ряде случаев *может быть достигнуто лишь при уменьшении объема знаний, который обязаны усвоить обучающиеся.*

С позиций **компетентностного** подхода определение целей дисциплины должно предшествовать отбору его содержания: сначала надо выяснить, для чего нужна данная дисциплина, а затем уже отбирать содержание, освоение которого позволит получить желаемые результаты. При этом необходимо учитывать, что какие-то результаты могут быть получены лишь *при взаимодействии учебной дисциплины с другими* составляющими образовательного процесса, а каких-то результатов можно достичь только в рамках *данной дисциплины* и их невозможно (или трудно) получить за счет изучения других дисциплин.

Компетентностный подход к определению целей образования соответствует и объективным потребностям обучаемых. Вместе с тем он соответствует и направлениям творческих поисков преподавателей. Эти поиски были связаны с реализацией идей проблемного обучения, педагогики сотрудничества, лично-отношенческого образования. Все эти идеи отражают попытки решить проблему мотивации учебной деятельности обучаемых, создать модель «учения с увлечением». Компетентностный подход позволяет избежать конфликтов между обучающимися и педагогами, неизбежные при обучении с принуждением.

При *традиционном подходе* программы по дисциплинам разрабатываются независимо друг от друга. Связи между ними представлены в лучшем случае на уровне выделения общих понятий. С позиций **компетентностного подхода** программы по отдельным дисциплинам должны рассматриваться как элементы образовательной программы учебного заведения.

Образовательная программа образовательного учреждения не может быть сведена к совокупности программ дисциплин.

Компетентностный подход предполагает четкую ориентацию на будущее, которая проявляется в возможности построения своего образования с уче-

том успешности в личностной и профессиональной деятельности. Для этого необходимо раскрыть составляющие элементы понятия «Компетенция».

- Знания — это набор фактов, требуемых для выполнения работы. Знания — более широкое понятие, чем навыки. Знания представляют интеллектуальный контекст, в котором работает человек.

- Навыки — это владение средствами и методами выполнения определенной задачи. Навыки проявляются в широком диапазоне; от физической силы и сноровки до специализированного обучения. Общим для навыков является их конкретность.

- Способность — врожденная предрасположенность выполнять определенную задачу. Способность также является приблизительным синонимом одаренности.

- Стереотипы поведения означает видимые формы действий, предпринимаемых для выполнения задачи. Поведение включает в себя наследованные и приобретенные реакции на ситуации, и ситуационные раздражители, проявляет ценности, этику, убеждения и реакцию на окружающий мир. Когда человек демонстрирует уверенность в себе, формирует из коллег команду, или проявляет склонность к действиям, его поведение соответствует требованиям организации.

- Усилия — это сознательное приложение в определенном направлении ментальных и физических ресурсов. Усилия составляют ядро рабочей этики. Любому человеку можно простить нехватку таланта или средние способности, но никогда — недостаточные усилия.

По видам компетенции можно классифицировать следующим образом: **ключевые, базовые и функциональные.**

Под **ключевыми** нами понимаются компетенции, необходимые для жизнедеятельности человека и связанные с его успехом в профессиональной деятельности в быстроизменяющемся обществе. Под базовыми компетенциями понимаются компетенции, отражающие специфику определенной профессиональной деятельности. Функциональные компетенции представляют собой совокупность характеристик конкретной деятельности и отражают набор функций, характерных для данного рабочего места.

Список ключевых компетенций в соответствии с основными положениями, выработанными Советом Европы (модернизация российского образования):

- политические и социальные компетенции;
- компетенции, касающиеся жизни в многокультурном обществе;
- компетенция в области коммуникации;
- компетенции, связанные с обществом информации;
- компетенции, связанные с формированием способности постоянного самообразования.

Логика обучения в контексте компетентностного подхода состоит из двух взаимодополняющих логик: **логика обучения** предмету и **логика развития** учащихся посредством предмета

Компетентностный подход предполагает конструирование содержания сверху вниз, а способов его освоения снизу вверх, т. е. сначала четко определяется модель выпускника, а затем под эту модель подбирается содержание по развитию ключевых компетенций.

2. Компетентностный подход в блоке информационных технологий

Из перечня компетенций, перечисленных выше, тематика данной статьи предполагает более детальное рассмотрение компетенций, связанных с обществом информации, такие, как владение информационными технологиями, понимание возможности их применения. На основе короткого анализа, приведенного в предыдущем разделе, становится очевидным — необходим новый подход к построению системы обучения, который на данный момент в большинстве случаев все же является традиционным — «*знаниевым*». Как было указано в анализе, повышение уровня образованности в ряде случаев *может быть достигнуто лишь при уменьшении объема знаний, который обязаны усвоить обучающиеся*. Кроме того, при *традиционном подходе* программы по дисциплинам разрабатываются независимо друг от друга. Связи между ними представлены в лучшем случае на уровне выделения общих понятий.

Таким образом, говоря о реализации компетентностного подхода при подготовке по дисциплинам блока информационных технологий, необходимо определить ряд требований, которые должны неукоснительно выполняться на протяжении всего процесса обучения, начиная с образовательной программы школы. **Во-первых**, должны быть определены основные позиции (понятийный аппарат, процессы и явления), которыми будет оперировать будущий специалист, начиная со школьной скамьи. Эти ключевые позиции могут и должны уточняться в процессе перехода из класса в класс школы, а затем при учебе в вузе с учетом повышения уровня знаний обучаемого и перехода их на качественно новый уровень, но не должны носить характер противоречий, подобно ситуациям в репризах Аркадия Райкина, когда при поступлении в вуз студентам говорилось: «...Забудьте все, чему вас учили в школе, как кошмарный сон...», далее, примерно эта же фраза: «...Забудьте все, чему вас учили в вузе, как кошмарный сон,..., забудьте индукцию, дедукцию, давайте продукцию...»

Во-вторых, необходимо определить минимально необходимый, но достаточный объем знаний и понятийного аппарата, который позволил бы использовать их в качестве реального инструментария не на словах, а на деле, поскольку, с учетом «информационного взрыва», знания в настоящее время удваиваются (и часто устаревают) фактически каждые два года. При этом необходимо учесть, что избыток информации, равно как и знаний, вызывает информационную перегрузку, зачастую делает процесс принятия решений медленным и неэффективным.

В-третьих, необходимо выстраивать линию взаимной увязки дисциплин информационного блока со всеми дисциплинами процесса обучения, имеющими не только прямое, но и косвенное отношение к «информационным дисциплинам», начиная со школьной скамьи. Для реализации этого подхода требуется как высокий уровень эрудиции и компетентности преподавателей информационного блока, которые должны знать или, на крайний случай, хотя бы иметь представления о других дисциплинах всего курса обучения, так и взаимный уровень компетенции преподавателей-предметников, которые должны иметь представление, где и как в их дисциплине может использоваться система знаний и навыков сферы информационных технологий.

В-четвертых, если рассматривать компетентность как умение *правильно действовать в условиях неопределенности*, то развитие **самостоятельности** обучающихся с самого начала их обучения, поэтапно «со школьной скамьи» до вуза и поствузовского обучения, должно стать краеугольным камнем системы образования. В этом случае роль преподавателя будет сводиться к роли мудрого направляющего, куратора, инструктора, наставника, который должен брать в свои руки инициативы ровно на столько, чтобы не отобрать эту инициативу у обучающегося, не отбить в нем желание и способность мыслить, принимать решения и действовать самостоятельно (как в системе подготовки американских пилотов: «Инструктор должен быть мудр, как сова, кроток, как голубь и болтлив, как попугай»). Причем развивать качества самостоятельности и ответственности за принимаемые решения необходимо со школьной скамьи.

При подготовке материалы были использованы следующие интернет-ресурсы: www.cqaie.org, www.rc.edu.ru, www.chea.org, www.enga.net, www.qaa.ac.uk, www.inqaahe.nl, europa.eu.int/comm/education/higher.html, www.unesco.org, www.cepes.ro, www.ibe.unesco.org, www.ecju.org, www.unige.ch/eua/, www.engc.org.uk/ingenium/2/washington.html, http://pedlib.ru/Books/3/0389/3_0389-1.shtml, <http://www.eduhmao.ru/info/1/3760/83683/>.

Библиографический список

1. *Ожегов, С. И.* Толковый словарь русского языка [Текст] / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. — М. : Азбуковник, 1997.
2. *Андреев, А. Л.* Компетентностная парадигма в образовании: опыт философско-методологического анализа [Текст] / А. Л. Андреев // Педагогика. — 2005. — № 4. — С. 19—27.
3. *Зимняя, И. А.* Ключевые компетенции — новая парадигма результатов образования [Текст] / И. А. Зимняя // Высшее образование сегодня. — 2003. — № 5. — С. 34—42.
4. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года [Текст] : приложение к приказу Минобрнауки России : [от 11.02.2002 № 393]. — М., 2002.
5. *Лебедев, О. Е.* Компетентностный подход в образовании [Текст] / О. Е. Лебедев // Школьные технологии. — 2004. — № 5. — С. 3—12.
6. *Лебедева, М. Б.* Что такое ИКТ-компетентность студентов педагогического университета и как ее формировать? [Текст] / М. Б. Лебедева, О. Н. Шилова // Информатика и образование. — 2004. — № 3. — С. 95—100.
7. Новые требования к содержанию и методике обучения в российской школе в контексте результатов международного исследования PISA-2000 [Текст] / А. Г. Каспржак, К. Г. Митрофанов, К. Н. Поливанова [и др.] — М. : Университетская книга, 2005.
8. *Равен, Дж.* Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация [Текст] : пер. с англ. / Дж. Равен. — М. : Когито-Центр, 2002.
9. *Фалина, И. Н.* Компетентностный подход в обучении и стандарт образования по информатике [Текст] / И. Н. Фалина // Информатика. — 2006. — № 7. — С. 4—6.
10. *Хуторской, А.* Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированного образования [Текст] / А. Хуторской // Народное образование. — 2003. — № 2. — С. 58—64.
11. *Антипова, В. М.* Компетентностный подход к организации дополнительного педагогического образования в университете [Текст] / В. М. Антипова, К. Ю. Колесина, Г. А. Пахомова // Педагогика. — 2006. — № 8.
12. *Вишнякова, С. М.* Профессиональное образование. Ключевые понятия, термины, актуальная лексика [Текст] : слов. / С. М. Вишнякова. — М. : НМЦ СПО, 1999.

13. *Карпенко, О. М.* Макеты образовательных программ в области высшего профессионального образования. Проблемы качества образования. Кн. 1. Образовательные стандарты и программы: общие проблемы [Текст] / О. М. Карпенко, М. Д. Беригадская. — М. ; Уфа, 2004.
14. *Карпенко, О. М.* К вопросу о компетентностном подходе в Российском образовании [Текст] / О. М. Карпенко, О. И. Луквяненко, Л. И. Денисович, М. Д. Беригадская // Инновации в образовании. — 2004. — № 6.
15. *Козлова, Н. В.* Профессиональные компетенции: экспертно-статистический анализ [Текст] / Н. В. Козлова, О. Г. Берестнева // Вестник Томск. гос. ун-та. — 2007. — № 295.
16. *Колесникова, И. А.* Педагогическая праксиология [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов пед. специальностей / И. А. Колесникова. — М. : Академия, 2005. — 251 с.
17. *Равен, Дж.* Педагогическое тестирование. Проблемы, заблуждения, перспективы [Текст] : пер. с англ. / Дж. Равен. — М. : Когито-Центр, 1999. — 144 с.
18. *Разумовский, В. Г.* Научный метод познания и личностная ориентация образования [Текст] / В. Г. Разумовский // Педагогика. — 2004. — № 6.
19. Состояние среднего профессионального образования в России [Текст] / IV съезд союза ректоров ССУЗ России : статистические материалы. — М., 2006.
20. *Татур, Ю. Г.* Компетентностный подход в описании результатов и проектировании стандартов высшего профессионального образования [Текст] : материалы ко второму заседанию методологического семинара. Авторская помощь / Ю. Г. Татур. — М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004.
21. *Хозяинов, Г. В.* Основы акмеологии [Текст] : в 7 ч. Ч. 2. Слагаемые профессионализма и творческой самореализации человека / Г. В. Хозяинов ; науч. ред. Л. Чеповская. — М. : МНЖ ПиР, 1997. — 20 с.
22. *Чельшкова, Н. Б.* О возможных направлениях модернизации образовательных стандартов [Текст] : материалы 11 Всероссийской научно-методической конференции / Н. Б. Чельшкова. — М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2001. — С. 53—55.

УДК 630.64 (470.13)

Показано, что сегодня доминирующей целью экономической политики Республики Коми являются рост конкурентоспособности и расширение доли отечественных компаний на внутреннем и мировом рынках, повышение эффективности их деятельности. Одно из важнейших направлений решения поставленных задач — создание инновационных кластеров, реализующих конкурентный потенциал территорий, формирование ряда инновационных высокотехнологичных кластеров как новой модели пространственного развития региональной экономики.

Н. Н. Ботош,

кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт);

С. А. Ботош,

главный специалист-эксперт
(Министерство развития промышленности,
транспорта и связи РК)

КЛАСТЕРНАЯ ПОЛИТИКА КАК ФАКТОР КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЛЕСНОГО СЕКТОРА РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Целевой задачей современного периода развития нашего региона является обеспечение высоких темпов роста валового регионального продукта, дальнейшее наращивание эффективности производства и достижение на основе этого высокого уровня и качества жизни населения. Поэтому для Республики Коми возникает необходимость активизации действующих и поиска новых источников и факторов положительной динамики экономического развития.

Сегодня доминирующей целью экономической политики Республики Коми являются рост конкурентоспособности и расширение доли отечественных компаний на внутреннем и мировом рынках, повышение эффективности их деятельности. Процессы глобализации, усиления международной конкуренции, характеризующие мировую экономику, явились объективной предпосылкой смены парадигмы управления конкурентоспособностью, которая состоит в отказе от традиционной промышленной политики и переходе к новой системе организации производства, основанной на использовании преимуществ специализации к кооперации. В связи с этим важнейшими факторами движения и удержания превосходства над конкурентами становятся не только инновации, но и взаимосвязи между предприятиями, что обеспечивает условия по созданию сетевых структур — кластеров.

В последнее время в Республике Коми происходит осознание значимости кластерного подхода в решении задач модернизации и технологического развития национальной экономики и в практическом внедрении поддерживающих

инновационную деятельность институциональных структур, сетевых и кластерных образований. Данный интерес объясняется широкомасштабным положительным опытом кластеризации экономик многих развитых стран мира, соседних регионов, доказавшим не в теории, а на практике эффективность использования сетевых структур в повышении конкурентоспособности экономики как отдельных регионов, так и страны в целом. Преимущества кластерного подхода способны стать для лесного сектора республики «локомотивами» экономического роста. Система кластеров позволяет придать гибкость организации управления инвестиционным и инновационным процессом на территории Республики Коми. Еще одно несомненное преимущество кластерного подхода состоит в возможности решить проблему ограничения инвестиционных ресурсов (в части развития биоэнергетики на базе переработки древесного сырья и древесных отходов в регионах и развитии новых направлений в производстве энергоносителей) в обеспечении инновационной деятельности, поскольку, как показывает зарубежный опыт, они, как магнит, притягивают к себе все новые и новые инвестиции, в том числе иностранные. Эти зоны призваны стать платформой для образования территориально-производственных кластеров и единых технологических цепочек по производству продукции с высокой добавленной стоимостью, формирующих основной вклад в экономику как в целом по Республике Коми, так и в муниципальных образованиях. Это важнейшее направление региональной политики на ближайшую перспективу развития Республики Коми. Развитие российских регионов в перспективе должно приобрести инновационный характер, а пространственная конфигурация — большую гибкость, стать менее привязанной к сложившейся энергосырьевой базе и к центрам концентрации финансовых потоков. Возрастет также роль новых центров инновационного экономического роста, где предполагается концентрация кадрового и технологического потенциалов, существенным образом влияющих на изменение территориальной структуры расселения и на распределение трудовых ресурсов.

В настоящее время использование кластерного подхода уже заняло одно из ключевых мест в стратегиях социально-экономического развития Республики Коми. Ряд проектов развития территориальных кластеров лесопромышленного комплекса Республики Коми реализуется в инициативном порядке. В лесопромышленном комплексе Республики Коми территориальный кластер фактически сформировался в Сыктывкарском лесопромышленном узле. В него входят крупные предприятия целлюлозно-бумажного производства, деревообрабатывающие предприятия. В целлюлозно-бумажной промышленности Республики Коми таких предприятий три, два из них, концентрирующие 95 % продукции отрасли, согласно произведенной классификации, относятся к высокоэффективному кластеру: «Монди Сыктывкарский ЛПК» и «Сыктывкарские бумажные изделия».

«Монди Сыктывкарский ЛПК» — одно из ведущих предприятий целлюлозно-бумажной промышленности страны, выпускающее около 40 % офисной и офсетной бумаги и около 60 % картона «топ-лайн» в России.

В 2008—2011 гг. предприятие осуществило крупнейший в целлюлозно-бумажной промышленности России инвестиционный проект «Степ» с объемом

капиталовложений более 500 млн евро, направленный на увеличение объема и интенсификацию выпуска продукции. По итогам реализации проекта «Степ» в 2011—2012 гг. будут достигнуты следующие показатели: увеличение объема переработки древесного сырья на 1,0 млн м³ в год (до 4 млн м³); увеличение производства целлюлозы на 190 тыс. т (до 750 тыс. т), бумаги и картона — на 98 тыс. т (до 940 тыс. т). По итогам работы предприятия за 2011 г. (по оперативным данным) увеличение производства целлюлозы составило на 19 % к 2010 г., бумаги — на 2 %, картона — на 36 %. Достигнутые производственные и финансовые успехи — закономерное следствие последовательной реализации владельцем («Монди», Австрия) строгих принципов управления по мировым стандартам, внедрения жесткой финансовой дисциплины во всех звеньях, в т. ч. и при управлении дочерними компаниями.

Вместе с тем при положительной оценке производственной и финансовой стратегии «Монди СЛПК» в целом концепция развития комбината не полностью отвечает стратегическим направлениям повышения конкурентоспособности участников кластера: по существу, происходит *экстенсивное* развитие производства на прежнем оборудовании с модернизацией отдельных участков технологической цепочки при значительном росте лесопотребления, сама продукция также не меняется. В качестве рыночного обоснования производимых инвестиций указывается отставание России по потреблению бумаги на душу населения от США, Финляндии и других развитых стран и необходимость его преодоления. Такой путь развития нельзя считать интенсивным, инновационным, устойчивым.

В концепции современной «экономики знаний» приоритет — бережное, экологически устойчивое развитие, при котором на первый план выходят не рост производства и потребления, а снижение затрат, природосбережение, снижение экономической дифференциации. Эти идеи присущи проекту, но лишь отчасти. Кроме того, финансовые, технологические, и организационно-управленческие ресурсы инвестпроекта, как и в большинстве таких проектов целлюлозно-бумажного комплекса (да и других отраслей промышленности) России, поступают из-за рубежа, что свидетельствует о слабой конкурентоспособности отечественной промышленности и закрепляет снижение самостоятельности страны и региона.

На федеральном уровне сформирован ряд механизмов, позволяющих обеспечить гибкое финансирование мероприятий по развитию кластеров. Так, в соответствии с Правилами предоставления средств федерального бюджета, предусмотренных на государственную поддержку малого предпринимательства, на конкурсной основе выдаются субсидии субъектам РФ на финансирование мероприятий, предусмотренных в соответствующей региональной программе. Данный механизм создает возможности для максимально гибкого использования финансовой поддержки субъектов РФ в целях реализации широкого спектра кластерных инициатив.

Имеются на федеральном уровне соответствующие рекомендации по формированию и развитию кластерной политики в регионе, в рамках которой были выделены три основные направления стимулирования процесса формирования кластеров.

➤ Содействие институциональному развитию кластеров, в первую очередь — разработка стратегии их развития:

- стимулирование инноваций и коммерциализации технологий;
- содействие в предоставлении консультационных услуг;
- мониторинг и прогнозирование потребностей рынка труда, планирование, участие в разработке государственного задания на подготовку специалистов;
- разработка и распространение руководств и пособий по организации управления на предприятиях с учетом отраслевой специфики.

➤ Меры, направленные на повышение конкурентоспособности участников кластера:

- содействие разработке программ долгосрочных партнерских исследований, кооперации предприятий при финансировании и реализации НИОКР;
- субсидирование части затрат предприятий на создание промышленных образцов, регистрацию и правовую охрану за рубежом изобретений;
- установление льгот по уплате региональных и местных налогов и сборов, а также налога на часть прибыли, подлежащей уплате в бюджет субъекта РФ; создание особых экономических зон регионального уровня;
- совместная реализация образовательных программ (материально-техническое, технологическое и кадровое обеспечение целевой подготовки).

➤ Формирование благоприятных условий для развития кластера:

- инвестирование в развитие инженерной и транспортной инфраструктур, жилищное строительство с учетом задач развития кластеров. Реализация мер налогового регулирования для участников кластеров;
- финансирование инноваций в рамках федеральных целевых программ;
- программы Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Фонд Бортника): поддержка создания новых инновационных предприятий;
- помощь в реализации инновационных проектов, выполняемых малыми инновационными предприятиями на основе собственных разработок и при участии вузов;
- поддержка НИОКР, в том числе проводимых предприятиями для освоения лицензий на новые технологии и технические решения, приобретаемых у российских вузов, академических и отраслевых институтов.

Каждую из этих задач можно детализировать на целый ряд конкретных подзадач, решение которых достаточно трудоемко, так как экономическое развитие лесопромышленного комплекса является многоаспектным процессом, в котором переплетаются воздействия общеэкономических, природных, производственных и многих других факторов. Главным целеобразующим направлением развития лесопромышленного комплекса на ближайшую перспективу является оптимизация его товарно-отраслевой и территориальной структуры.

Ключевыми задачами развития *товарно-отраслевой структуры* с учетом современных мировых технологических и рыночных требований, использования региональных товарных преимуществ и корректировки местной продуктовой линейки, являются:

- наращивание мощностей целлюлозно-бумажного производства;
- диверсификация товарной структуры плитной продукции;

- углубление переработки пиломатериалов для получения клееных деревянных изделий, строительных и мебельных элементов и других конструкционных материалов;
- расширение сектора индустриального деревянного домостроения;
- развитие переработки низкокачественной древесины и древесных отходов в биотопливо;
- увеличение использования древесных отходов в коммунальной энергетике и генерации электроэнергии.

Совершенствование *производственно-территориальной структуры* опирается на принципы равномерности размещения производства, полноты представления перерабатывающих сегментов, сырьевой сбалансированности и социальной ответственности.

Решение названных выше задач потребует оценки современного и перспективного состояния лесного сектора с позиции эффективности, рассматриваемой в разных, но взаимосвязанных аспектах, и факторов, влияющих на ее уровень. Главными критериями оценки являются экономическая и социальная (бюджетная) эффективность лесопромышленного комплекса. Основные факторы эффективности объединены в структурные, отражающие соотношения и пропорции различных элементов лесопромышленного комплекса, и инфраструктурные, обеспечивающие его деятельность.

Как показывает мировой опыт, одной из наиболее эффективных форм реализации кластерной политики является создание государственно-частных партнерств, в капитале которых могут участвовать местные власти, коммерческие партнеры и институциональные частные инвесторы, которые заключают договора о стратегическом взаимодействии. Роль федеральных и региональных властей в этом случае определяется общей, не требующей существенных финансовых вложений поддержкой реализуемых проектов, обеспечением гарантий возврата инвестиций. Равномерное распределение рисков между всеми участниками кластера также может являться действенным стимулом для развития инновационно ориентированных кластерных структур.

В перспективе возможно формирование географически локализованных взаимосвязанных предприятий — территориальных кластеров — в других районах путем создания условий для реализации приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов на территории Республики Коми, особенно в многолесных периферийных районах на базе крупных лесопромышленных комплексов («точек роста»).

Исходя из сырьевых возможностей роста переработки пиловочного сырья, центрами крупного лесопиления могут стать Усть-Куломский, Троицко-Печорский, Удорский, Корткеросский районы, где можно разместить предприятия с объемом производства до 300...500 тыс. м³ пиломатериалов в год.

Для Усть-Куломского района ограничивающим фактором является большой объем аренды, закрепленной за ОАО «Монди СЛПК», которое может направить свое сырье для переработки в Сыктывкар. Основными предпосылками развития лесного комплекса Усть-Куломского района являются: значительные лесные ресурсы, которые в настоящий момент используются примерно на

треть, возможность развития лесопиления реализуется через строительство Центра комплексной переработки древесины, которое ведет компания «ЦентроВудКом». Общий объем планируемой переработки на данном предприятии составляет 750 тыс. м³, что вполне адекватно сырьевым возможностям Усть-Куломского и Корткеросского района, где за компанией уже закреплено в аренде 1,3 млн м³ древесины.

Возможность развития лесопиления в Троицко-Печорском районе в настоящее время реализуется через строительство и модернизацию лесопильных производств таких компаний, как ООО «ПечораЭнергоРесурс», ООО «Азимут». При этом, исходя из имеющихся лесных ресурсов, целевым ориентиром для планирования развития лесопильного производства в Троицко-Печорском районе должен стать совокупный объем выпуска пиломатериалов не более 300...400 тыс. м³.

На территории муниципального образования Удорского района, несмотря на то, что большая часть лесопользования ведется хозяйствующими субъектами, зарегистрированными на территории района, основные лесозаготовители интегрированы в крупные лесные холдинги, управляемые из-за его пределов.

Сказались и субъективные факторы: ошибки в принятии решений из-за нехватки опыта и низкой квалификации персонала, безответственность и незаинтересованность собственников в развитии бизнеса, сильная конкуренция со стороны крупных производителей, нехватка финансовых и организационных ресурсов на обеспечение высокого технологического уровня.

В настоящее время роль лесного комплекса в муниципальных образованиях сведена к формированию лесосырьевой базы для крупных перерабатывающих предприятий г. Сыктывкара. Доля собственной переработки не превышает 8...10 %.

Основные проблемы, которые в настоящий момент не позволяют раскрыться в полной мере развитию кластеров в муниципальных образованиях, следующие:

- ключевую роль играют компании, интегрированные в холдинги и ориентированные исключительно на вывоз древесного сырья на переработку в другие районы;
- технологическая модернизация производственных процессов и привлечение сторонней рабочей силы сужают возможности для занятости местного населения;
- предприятия района, занимающиеся лесопилением и переработкой и деревообработкой, испытывают дефицит первичного древесного сырья, что приводит к значительному недоиспользованию производственных мощностей.

Важнейшей задачей на пути разворачивания кластерных инициатив является создание действенной нормативно-правовой и законодательной базы, без которой невозможно правильно проработать юридическую составляющую кластерных структур. У региональных властей отдельных субъектов единой матрицы построения таких структур на сегодняшний день нет. В отличие от европейской практики кластеризации, оформленной в виде конкретной и четкой системы организации и консолидации возможностей, производственных мощностей с целью повышения за счет инноваций конкурентоспособности отрасли

и территории в целом, российские регионы выстраивают кластеры по собственному видению, изобретая каждый свой «велосипед». В этой связи было бы целесообразным вывести кластерные инструменты развития на системный уровень, выработать путем согласованного взаимодействия общую методологию формирования кластеров, а также механизмов государственной поддержки кластерных инициатив и кластерных организаций, шире использовать программно-целевые методы. С нашей точки зрения, в настоящий момент необходим документ, который бы не только отражал современные тенденции инвестиционного и инновационного пути развития постиндустриальной и глобализирующейся экономики, но и включал пакет документов программного характера.

Комплексная дифференцированная система стимулирования капиталовложений в лесозаготовку и деревообработку с учетом особенностей и специфики каждого кластера могла бы обеспечить благоприятный инвестиционный климат для развития лесного комплекса региона, муниципальных образований Республики Коми.

Таким образом, промышленная политика — это ключевым механизмом реализации стратегии и программ социально-экономического развития лесного сектора Республики Коми, в рамках которых получают ускорение процессы кластеризации.

Рассматриваются возможности оптимизации операционного управления сервисными процессами, включая обеспечивающие, с использованием логистических подходов на основе моделирования потоковых процессов в техническом обслуживании и ремонте автомобилей, а также рационального решения задачи планирования производственной базы автосервиса.

Л. Э. Еремеева,

доцент

(Сыктывкарский лесной институт)

ВЗАИМОСВЯЗЬ ОПЕРАЦИОННОГО И ЛОГИСТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ СЕРВИСНЫМИ ПРОЦЕССАМИ В АВТОТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

В ходе выполнения перевозочного процесса автотранспортному предприятию необходимо обеспечить требуемое количество единиц подвижного состава конкретного вида. При этом у автотранспортного предприятия (АТП) для выполнения заказанного потребителями объема перевозок возникает необходимость поддерживать соответствующий уровень коэффициента технической готовности, т. е. автопредприятие должно иметь в технически исправном состоянии определенное количество единиц транспортных средств (автомобилей, прицепов, полуприцепов).

Для поддержания технически исправного состояния транспортных средств, работоспособности их узлов и агрегатов предприятию необходимо выполнять комплекс сервисных и ремонтных работ. Обслуживание автомобилей включает выполнение таких регламентных работ, как техническое обслуживание (ТО-1, ТО-2), так и текущий ремонт (ТР). Уровень проведения сервиса подвижного состава и удовлетворения потребительского спроса на перевозки напрямую связаны. Достаточный уровень сервиса — это уровень, соответствующий техническому регламенту. АТП обязано выполнить заявленные перевозки, при этом могут возникнуть проблемы: отсутствия или наличия запасных частей; наличия или недостатка финансовых ресурсов на приобретение запасных частей и агрегатов; наличия или отсутствия соответствующего технологического оборудования и квалифицированных ремонтных рабочих. Совершенствование логистического управления в структуре автотранспортного предприятия позволит наилучшим образом, с минимальными затратами и качественно выполнить не только перевозки, но и необходимые технологические сервисные работы.

Проанализируем взаимосвязь операционного и логистического управления в сервисном обслуживании. Исходя из поставленных задач, предлагается рассмотреть выполнение двух необходимых условий логистики: оказание сервисной услуги в необходимое время и с наименьшими издержками. При этом не игнорируются и другие четыре логистических условия, такие как, нужная услуга, в необходимом количестве, необходимого качества, конкретному объекту

(потребителю), которые принимаются как должные, однако, в данной статье не рассматриваются как объект анализа.

Направление операционного менеджмента предусматривает разработку производственной программы выполнения технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) подвижного состава на основе специализированной информационной базы, включающей планируемые на расчетный период (год, квартал, месяц) пробеги в разрезе марок подвижного состава; периодичность технического обслуживания; нормативы трудоемкости работ по видам технического обслуживания и текущему ремонту; корректирующие коэффициенты, учитывающие условия эксплуатации подвижного состава, модификацию подвижного состава (отличие его от базовой модели), природно-климатические условия, пробег с начала эксплуатации, размер АТП и количество технологически совместимых групп подвижного состава. Норматив трудоемкости текущего ремонта подвижного состава в данном случае принимается в виде трудоемкости на 1000 км пробега, вероятность отказов не прогнозируется, т. е. рассчитываются детерминированные процессы, в которых предполагается отсутствие всяких случайных воздействий. Возникает ситуация, когда необходимо соблюдать баланс интересов. Без использования прогнозирования и расчета вероятности отказа узла (агрегата) в транспортных процессах упрощаются расчеты производственной программы постановки подвижного состава на ремонт, однако при этом снижается уровень достоверности прогноза, что может привести к дефициту постов текущего ремонта, материальных и финансовых ресурсов, необходимых для регламентных сервисных работ.

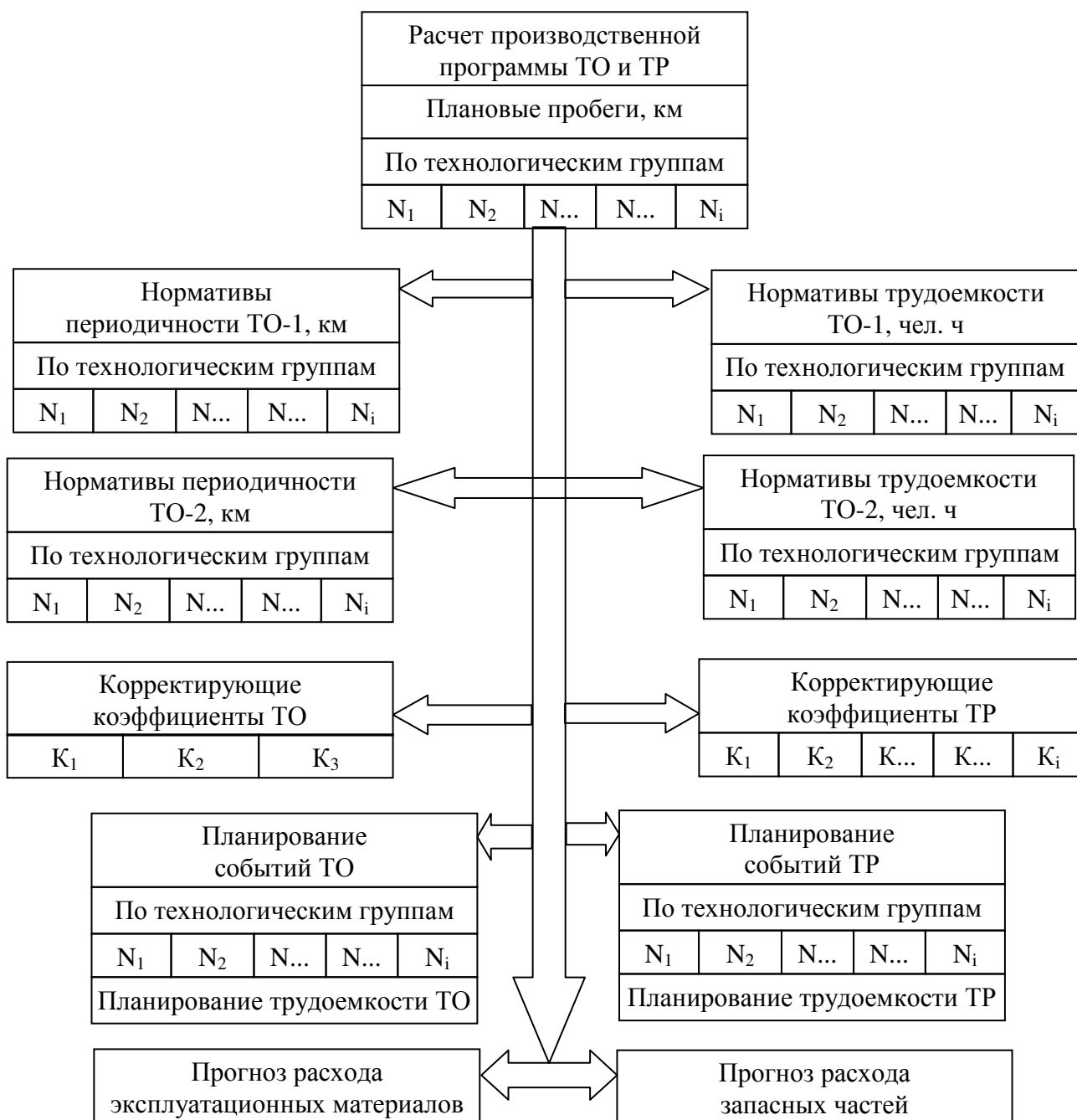
На современном уровне развития экономических и информационных систем старые и испытанные приемы планирования производственной программы технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей, основанные на опыте детерминированных методов расчета, оказываются недостаточными (см. рисунок). В таких методах считались неизменными (детерминированными) годовые и суточные пробеги автомобилей, межремонтные периоды, трудоемкости технических обслуживаний и ремонтов, а также другие исходные параметры.

Расчеты производственной программы по детерминированным параметрам удобны благодаря относительной простоте, однако, они почти всегда дают искажение количества реальных сервисных воздействий, а, следовательно, и потребности материальных и технологических ресурсов предприятия при неравномерном распределении автомобилей по пробегу с начала эксплуатации.

Логистика при оптимизации движения материальных потоков активно применяет методы математического моделирования производственных процессов, линейное программирование, а также теорию расписаний, а в них в отличие от детерминированных, используются стохастические методы расчета, отображающие вероятностные процессы и события.

Для оптимизации проектных решений и технологических процессов действующих автотранспортных предприятий необходимо применение научно-обоснованной методики определения потребности в техническом обслуживании и ремонте подвижного состава. Это объясняется тем, что расчеты по детерминированной методике могут привести к ошибкам в разы. Проанализируем

расчеты по существующей детерминированной методике расчета потребности в ремонте автомобилей на двух примерах.



Блок-схема детерминированного метода разработки производственной программы ТО и ТР

1. Пусть в АТП имеются новые автомобили $l_{\text{нач}} = 0$ км, $A_{\text{сп}} = 300$ ед., которые в среднем в год отработают $l_{\text{г}} = 50$ тыс. км. Требуется определить годовую потребность в капитальных ремонтах этих автомобилей $N_{\text{к}}$ при межремонтном пробеге $l_{\text{к}} = 150$ тыс. км.

$$N_{\text{к}} = A_{\text{сп}} l_{\text{г}} / (l_{\text{к}} - l_{\text{нач}}) = 300 \cdot 50 / (150 - 0) = 100 \text{ ед.}$$

То есть из 300 ед. автомобилей к концу года 100 ед. по расчету должны потребовать капремонта. Но фактически при этих условиях из всех новых авто-

мобилей ни один из них не потребует капитального ремонта, так как будут иметь пробег по 50 тыс. км.

2. Пусть в АТП имеется $A_{\text{сп}} = 300$ ед., которые в среднем в год отработают $l_{\text{г}} = 50$ тыс. км. Автомобили не новые, имеют пробег с начала эксплуатации от $l_{\text{нач}} = 100$ тыс. км. Требуется определить годовую потребность в капитальных ремонтах этих автомобилей $N_{\text{к}}$ при межремонтном пробеге $l_{\text{к}} = 150$ тыс. км.

$$N_{\text{к}} = 300 \cdot 50 / (150 - 100) = 300 \text{ ед.}$$

Подтверждается, что детерминированная методика расчета может дать ошибку в три раза. Такие ошибки могут повлечь формирование запасов материальных ресурсов, не соответствующих реальной потребности по количеству и времени, а также к неэффективному использованию оборотных средств.

В зависимости от технического состояния и условий эксплуатации может изменяться суточный пробег автомобилей, норматив пробега до капитального ремонта также имеет отклонения от средней величины, еще большее рассеивание происходит в сроках службы отдельных деталей, узлов и агрегатов автомобиля. Если применять логистический подход в расчетах производственной программы, при которых в качестве исходных данных используются не детерминированные, а случайные законы и их распределение, то вышеуказанных ошибок можно избежать.

Еще одно направление логистического управления автосервисными процессами — это поиск оптимальных решений входящих потоков требований (заявок) на обслуживание. Для правильного функционирования ремонтного процесса оборудование, его пропускная технологическая способность должна наилучшим образом и в срок удовлетворять все поступившие заявки. В ходе производства сервисных услуг поступление автомобилей на посты технического обслуживания и ремонта всегда неравномерно, поэтому можно говорить, что поток требований — величина случайная. Кроме того, распределение времени на текущий ремонт происходит по экспотенциальному закону распределения: например, на устранение мелких технических неисправностей будет затрачено небольшой отрезок времени, в то время как текущий ремонт большой сложности происходит редко.

Операционная деятельность АТП в идеале должна проводиться своевременно и без задержек, поэтому в логистическом управлении сервисными процессами необходимо для оптимизации использовать известную систему массового обслуживания, которая с помощью моделирования потоков позволяет решать задачи планирования производственной базы сервиса, а также организации потокового процесса технического обслуживания и ремонта автомобилей наилучшим образом.

Таким образом, рассмотрение во взаимосвязи операционного и логистического управления в потоковых процессах при производстве сервисных работ, услуг в автотранспортном предприятии предполагает расширение оптимизационных возможностей автотранспортного предприятия в направлении повышения своей конкурентоспособности.

Рассмотрена роль государства в инновационном процессе, проанализированы имеющиеся исследования по данному вопросу, предложен авторский вариант решения с учетом того, что проблема критериев эффективности государственных вложений в инновации до сих пор не решена.

П. Д. Китайгородский,
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ГОСУДАРСТВО КАК АГЕНТ ИННОВАЦИЙ

Все счастливые семьи счастливы
одинаково, каждая семья несчастлива по-своему.
Л. Н. Толстой

Бывают несчастливые страны, страдания
которых кажутся нам слишком неэстетич-
ными и поэтому не вызывают в нас сочувствия.
Айрис Мердок

Значение понятия «инновация», несмотря на имеющее четкое законодательное определение, применяется везде и всюду совершенно не в тех смыслах [1]. Затаскивание, замыливание термина «инновация» в нашей стране приобретает все больший и больший размах.

Одна из последних ситуаций: «...первый вице-премьер Игорь Шувалов предложил "инновационное" решение: станции техобслуживания, на которых не хватает талонов ТО, могут заполнять бумаги от руки и высылать страховщикам, на основании чего автовладельцам будут выдаваться полисы ОСАГО» [2]. Еще пример. При обзоре последних новинок в области медицинских устройств и технологий складывается мнение, что, к примеру, в России и в Израиле слово «инновация» имеют разные значения. У нас инновация — что-то небывалое и грандиозное. В Израиле — просто что-то новое, важное и необходимое. Это может быть и новейшая техника — самые маленькие эндоскопы фирмы Medigus диаметром 1,2 мм, но это может быть и усовершенствованный бинт, которым раненый может сам наложить повязку одной рукой [3]. Однако российские предприниматели инновациями абсолютно не интересуются, поскольку имеют другие, более легкие возможности для извлечения прибыли, так как повышение цены на нефть на доли процента полностью лишает смысла вложения в инновации [4].

Что же делать? Мы разделяем точку зрения А. Б. Чубайса, что «Россия — такая особенная страна, в которой без государства нечего не происходит» [5]. Однако государство — лишь одно из агентов инновационного процесса, но здесь нельзя не согласиться с мнением бывшего главного экономиста МВФ,

Э. Крюгера [6], которого беспокоит упор на инновации. «Конечно, инновации важны. Но они становятся важнее, когда повышается эффективность производства, проявляется обученный персонал... Россия пока не достигла таких показателей. В США и Европе инновации пришли из фирм, которые работали в конкретном секторе и знали потребности сектора...»

Для дальнейшего анализа вспомним схему инновационного процесса:

ФНИР — ПНИР — ОКР — ОП — МП --- П,

где ФНИР — фундаментальные научно-исследовательские работы; ПНИР — прикладные научно-исследовательские работы; ОКР — опытно-конструкторские работы; ОП — опытное производство; МП — массовое производство; П — потребление.

С точки зрения государственной поддержки, на наш взгляд, наибольшее значение имеют первые два этапа.

Фундаментальные научные исследования — экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей природной среды. Результаты таких исследований заключаются в научных открытиях, обосновании новых понятий и представлений, создании новых теорий. В ходе исследований находят подтверждение теоретические предложения и идеи. Приоритетное значение фундаментальной науки определяется тем, что она выступает в качестве генератора идей. Примерно 90 % фундаментальных исследований могут иметь отрицательный результат. А из оставшихся 10 % не все найдут применение на практике. Цель фундаментальных исследований — познание и развитие теории вопроса.

Прикладные научные исследования — исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач. То есть в отличие от фундаментальных научных исследований они имеют иную направленность. Их цель — «овеществление» научных знаний в процессе производства, в результате чего создаются новые технологии, конструкции, оборудования, машины и т. д. процесс этот плавно переходит в фазы: проектирование, строительство, освоение и промышленное производство.[7].

Еще раз повторимся, роль государства важна именно в этих «инфраструктурных» элементах данного процесса. Однако встает вопрос оценки эффективности данных вложений. Сошлемся на мнение директора Института физики перспективных материалов Уфимского государственного авиационного технического университета, профессора Р. Велиева [8], что критерием эффективности первого этапа должна быть цитируемость ученых (у нас в республике их можно по пальцам пересчитать), а критерием оценки второго (прикладного) этапа — привлекаемые гранты всевозможных научных фондов. Но на практике происходит все с точностью до наоборот. В прошлом году президент РФ Д. А. Медведев поручает госкомпаниям ввести должности вице-президента по инновациям. В реальности произошло простое переименование имеющихся должностей [9]. Не отстают и премьер страны. На очередном заседании прави-

тельствственной комиссии по инновациям прозвучало «... расширить участие госсектора в инновационном развитии РФ..., зарплаты руководителей госкомпаний поставить в зависимость от инновационных успехов..., госсектор должен сыграть важную роль в инновационных процессах...» [10]. Декларируется также, что «...в попытке заставить госкомпании заняться инновациями Белый дом может сменить вектор приложения усилий... Госсектору предлагается активно участвовать в деятельности технологических платформ и высокотехнологичных кластеров...» [11].

Таким образом, без поворота государства к интересам фундаментальной, а особенно прикладной науки, резкого, в разы, в десятки раз, увеличения соответствующих статей бюджета, понятие «инновация» так и останется модным словечком, употребляющимся к месту и не к месту.

Библиографический список

1. О науке и государственной научно-технической политике [Электронный ресурс] : федер. закон № 254-ФЗ в ред. от 21.07.2011. — СПС «Консультант-Плюс».
2. Эксперт Северо-Запад [Текст]. — 2012. — № 2—3.
3. <http://www.kommersant.ru/doc/1796492>.
4. Самохова, И. Инновации от РАН [Электронный ресурс] / И. Самохова. — Режим доступа: <http://polit.ru/article/2011/11/01/epov>. — Загл. с экрана.
5. <http://www.kommersant.ru/doc/1803795>.
6. Крюгер, Э. Агенты инноваций [Текст] / Э. Крюгер // Forbes. — 2011. — № 50.
7. Овчинников, О. А. К вопросу научной и инновационной деятельности органов внутренних дел [Электронный ресурс] / О. А. Овчинников. — Режим доступа: <http://www/expert.ru>. — Загл. с экрана.
8. Синицина, Е. Критерий научной истины [Текст] / Е. Синицина // Эксперт-Урал. — 2012. — № 1.
9. Попов, И. Офицер по инновациям [Текст] / И. Попов // Forbes. — 2011. — № 50.
10. Барсуков, Ю. Политтехнологии ищут место в экономике [Текст] / Ю. Барсуков [и др.] // Коммерсант. — 2012. — № 16.
11. Барсуков, Ю. Правительство сменит инновационный кнут на пряник [Текст] / Ю. Барсуков // Коммерсант. — 2012. — № 15.

Рассмотрены подходы к определению понятия «инновация», проанализированы имеющиеся исследования по данному вопросу, предложен авторский вариант решения. Проблема легального юридического, законодательного оформленного понятия «инновация» до сих пор не решена.

П. Д. Китайгородский,
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

К ВОПРОСУ О ПОНЯТИИ «ИННОВАЦИЯ»

В последнее время в теории и практике бизнеса все большими масштабами применяются термины «инновация» и производные от него. В 2010 г. слово «модернизация» встречалось в 593 материалах ресурса «Ъ», и это вдвое больше, чем в 2009 г. (349 статей); «инновации» — в 59 материалах в 2010 г. против 22 в 2009 г. (газета «Коммерсант», журналы «Коммерсант-Власть», «Коммерсант-Деньги», другие печатные издания издательского дома «Коммерсантъ», интернет-ресурс <http://www.kommersant.ru>) [1].

Однако на сегодняшний день отсутствует легальное юридическое, законодательно оформленное определение понятия «инновация» [2]. В качестве одного из вариантов, на который можно опираться, предлагается следующий. «Под инновацией продуктов понимают товар или услугу, которые являются новыми или значительно улучшенными. Они включают значительные улучшения в технической спецификации, компонентах и материалах, программном обеспечении продукта, поддержке пользователей или иные функциональные характеристики. Под инновационным процессом понимают новую или значительно улучшенную продукцию или метод поставки (доставки), включая значительные изменения в технике, оборудовании и (или) программном обеспечении. Под инновацией в маркетинге понимают новые методы маркетинга, затрагивающие значительные изменения в дизайне продукта или упаковке, месте размещения продукта, продвижении продукта или оценке (ценообразовании). Под организационной инновацией предлагается понимать новые методы организации в предпринимательской практике, организации рабочих мест или внешних связей» [3].

В различных исследованиях предлагаются множественные варианты данных дефиниций. Особо следует отметить проект федерального закона «Об инновационной деятельности», два раза предлагаемый к рассмотрению и два раза «успешно» отклоненной в Государственной Думе РФ. [4]. «Инновация (нововведение) — конечный результат инновационной деятельности, реализованный в виде нового или усовершенствованного продукта, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности (экономическом обороте) [4].

В то же время на бытовательском уровне, в обыденной жизни данный термин применяется где надо и где не надо. Один из последних примеров — статья

в журнале «Коммерсант-Власть» № 46 от 6 декабря 2010 г. «Нурлалиев на пути инноваций». Цитата: «Рашид Нургалиев модернизировался и показал себя очень инновационным чиновником, что как нельзя лучше соответствует последним тенденциям политической моды» [5] (Курсив мой. — Авт.). Как говорится, без комментариев. Еще один шокирующий факт: «Акция "Х.й в плену у ФСБ" скандальной группы «Война» выдвинута на государственную премию в области современного искусства «*Инновация*» [6] (Курсив мой. — Авт.).

Мы разделяем точку зрения исследователей и экспертов о базировании понятия «инновации» на фундаментальных (академических) научных исследованиях.

Рассмотрим известную схему инновационного процесса:

ФНИР — ПНИР — ОКР — ОП — МП --- П,

где ФНИР — фундаментальные научно-исследовательские работы; ПНИР — прикладные научно-исследовательские работы; ОКР — опытно-конструкторские работы; ОП — опытное производство; МП — массовое производство; П — потребление.

На наш взгляд, наибольшее значение имеют первые два этапа.

«Фундаментальные научные исследования — экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей природной среды. Результаты таких исследований заключаются в научных открытиях, обосновании новых понятий и представлений, создании новых теорий. В ходе исследований находят подтверждение теоретические предложения и идеи. Приоритетное значение фундаментальной науки определяется тем, что она выступает в качестве генератора идей. Примерно 90 % фундаментальных исследований могут иметь отрицательный результат. А из оставшихся 10 % не все найдут применение на практике. Цель фундаментальных исследований — познание и развитие теории вопроса.

Прикладные научные исследования — исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач. То есть в отличие от фундаментальных научных исследований они имеют иную направленность. Их цель — «овеществление» научных знаний в процессе производства, в результате чего создаются новые технологии, конструкции, оборудования, машины и т.д. процесс этот плавно переходит в фазы: проектирование, строительство, освоение и промышленное производство» [7].

В свою очередь в качестве конкретного примера можно привести пример полного цикла инновационного менеджмента в г. Сыктывкар в 70—80 гг. прошлого столетия в области знаний и практики леса, лесного хозяйства, лесной, лесодобывающей и лесоперерабатывающей промышленности:

ФНИР — Коми научный центр УрО РАН (Коми филиал АН СССР), Институты биологии, химии, экономических и социальных проблем Севера;

ПНИР — прикладной (отраслевой) НИИ — КомигипроНИИлеспром;

ОКР — опытно-конструкторское бюро Комилеспрома;

ОП — Сыктывкарский опытный судоремонтный завод (п. Заречье).

Также в настоящее время можем наблюдать разорванный во времени и пространстве инновационный процесс:

ФНИР — ... — ОП,

где ФНИР — Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН (Лаборатория сравнительной кардиологии, возглавляемая ученым с мировым именем — академиком РАН М. П. Рощевским); ОП — Сыктывкарский кардиологический центр.

Таким образом, «инновации» — это процесс коммерциализации нового научного (академического) знания, нового продукта, новой услуги, технологии.

Библиографический список

1. Ставка больше, чем нефть [Электронный ресурс] // Ъ-Online. — 27.12.2010. — Режим доступа: <http://www/kommersant.ru>. — Загл. с экрана.
2. Хабриева, Т. Я. Правовое измерение научного прогресса [Электронный ресурс] / Т. Я. Хабриева // Журнал российского права. — 2009. — № 8 // СПС «КонсультантПлюс».
3. Руководство ОЭСР по сбору и интерпретации данных об инновациях [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www/oecd.org>. — Загл. с экрана.
4. Проект ФЗ «Об инновационной деятельности» [Электронный ресурс] // СПС «КонсультантПлюс».
5. Нургалиев на пути инноваций [Электронный ресурс] // Коммерсант-Власть. — 2010. — № 48. — Режим доступа: <http://www/kommersant.ru>. — Загл. с экрана.
6. Дьяконов, В. «Инновации» объявлена «Война» [Электронный ресурс] / В. Дьяконов // Коммерсант. — 14 февр. 2011 г. — № 25/4566. — Режим доступа: <http://www/kommersant.ru>. — Загл. с экрана.
7. Овчинников, О. А. К вопросу научной и инновационной деятельности органов внутренних дел [Электронный ресурс] / О. А. Овчинников. — Режим доступа: <http://www/expert.ru>. — Загл. с экрана.

УДК 371.214.46

В статье рассматривается профессионально ориентированное чтение на иностранном языке как вид речевой деятельности и его основные характеристики.

Н. В. Васькина,

доцент

(Сыктывкарский лесной институт)

ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОЕ ЧТЕНИЕ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Обучение студентов лесотехнических специальностей чтению предполагает взаимосвязь в формировании речевых навыков и умений, их применение в социокультурной и научной сферах общения на иностранном языке на основе аутентичного профессионально ориентированного текстового материала. Обучение профессионально ориентированному чтению проводится на материале профильной области обучающихся. При обучении смысловой переработке специализированного материала и извлечению профессионально значимой информации из данного текстового материала осуществляется взаимосвязанное формирование и развитие предметной, языковой и коммуникативной компетенции. Обучение профессионально ориентированному чтению подчиняется ведущей практической деятельности, направлено на извлечение профессионально значимой информации. Оно содействует расширению профессионального, страноведческого и общего кругозора специалиста. Особенности будущей профессиональной деятельности обучающихся определяют содержание обучения иностранному языку, и в частности содержание обучения чтению. Профессионально ориентированное чтение является неотъемлемой частью языковой подготовки будущих инженеров лесного комплекса.

В 1992 г. Совет Европы принял пятиуровневую шкалу владения иностранным языком: 1) уровень выживания (survival), 2) допороговый уровень (waystage), 3) пороговый уровень (threshold), 4) верхний промежуточный уровень (upper intermediate), 5) продвинутый уровень (advanced). Считаем, что шкалу уровней можно использовать в качестве планируемого результата учебной деятельности, чтобы обучать студентов иностранному языку в соответствии с требованиями Совета Европы. Рекомендация Совета Европы гласит: «Эффективную подготовку специалистов со знанием иностранного языка осуществлять, прежде всего, на функциональном уровне с учетом конкретной специальности, так как в профильном обучении более всего проявляется тенденция приблизить процесс обучения к деятельности человека» [1]. Н. И. Гез отмечает, что в России формирование коммуникативной компетенции хорошо разработано лишь на начальном уровне (уровне выживания) [2]. В плане чтения, по определению М. Свэна, дан-

ный уровень, кроме прочих, подразумевает умение «читать вывески, объявления и указатели» [3]. Очевидно, что для выпускников технического вуза такой уровень владения навыком чтения недостаточен. Это связано с тем, что работая на лесопромышленных предприятиях, специалистам приходится читать аутентичную литературу по специальности, профильные журналы и сборники статей для поддержания своего профессионального уровня. Российские специалисты ездят в командировки для прохождения стажировок на лесопромышленных предприятиях США, Канады, Англии, участвуют в международных научно-практических конференциях и симпозиумах по проблемам обслуживания и развития лесного комплекса, и все эти виды деятельности специалистов требуют предварительного знакомства с зарубежной узкоспециальной периодикой, для чего владение иностранным языком на уровне выживания российскими специалистами является недостаточным. Целью обучения иностранному языку в техническом вузе, на наш взгляд, вообще должно быть формирование коммуникативной компетенции третьего (порогового) уровня. А в плане обучения чтению, согласно данному уровню, у специалистов технического профиля должно быть развито умение понимать все, до мельчайших деталей в печатных, в нашем случае профессионально ориентированных, изданиях. Сформулированная цель обучения профессионально ориентированному чтению в лесотехническом вузе обязывает нас рассмотреть умения профессионально ориентированного чтения. Как указывает Т. С. Серова, умение является дидактической категорией [4]. Для того чтобы умения профессионально ориентированного чтения стали залогом качественного выполнения профессиональной деятельности специалиста, развитие данных умений должно быть конечной целью обучения.

Существует ряд фундаментальных работ по методике преподавания иностранных языков, в которых указываются важные характеристики чтения, такие, как включенность его в коммуникативно-общественную, трудовую деятельность человека; отнесенность к письменной форме вербального общения рецептивного вида; осуществление, благодаря чтению, процесса восприятия, извлечения и активной переработки информации, содержащейся в письменном источнике; направленность чтения на раскрытие смысловых связей, понимание текста. Однако это далеко не все характеристики, и они в равной мере могут быть отнесены к чтению как художественной литературы, так и научно-популярной. Специфические же признаки, которые присущи только чтению с профессиональной ориентацией, в данных работах не указываются.

Если рассуждать о месте и роли чтения как речевой деятельности в общей системе деятельности специалиста на производстве, следует сказать, что оно всегда включается как равноправная составляющая в иерархию коммуникативной деятельности в трех формах: социально ориентированная, групповая предметно ориентированная и личностно ориентированная [5, с. 29] формы общения. Чтение может выступать важной составляющей в структуре деятельностей более высокого порядка: профессиональный труд, наука, учеба и др. Оно в данном случае опосредует любую другую деятельность человека, представляя собой «внутренний способ формирования и формулирования мысли посредством языка» [6, с. 53]. Следовательно, важной особенностью профессионально ориентированного чтения на иностранном языке является то, что оно, входя в

структуру деятельности специалиста или студента, никогда не выступает в качестве ведущей, а является сопутствующей, подчиненной обучению, познанию, самообразованию. Чтение как на родном, так и на иностранном языке оказывает опосредованное воздействие на успешность учебы, труда, исследований.

Почти во всех случаях задачи, решаемые на производстве, цели деятельности того или иного специалиста, для достижения которых необходима определенная информация, диктуют потребность в чтении. А достижение цели невозможно без предвосхищения результата, который он должен получить в ходе деятельности. Причем читающий специалист только при наличии устойчивой системы ожиданий имеет возможности даже при нахождении ответа на частные вопросы сделать для себя существенные наблюдения и выводы, что совершенно не в состоянии сделать для него библиограф или информатор. Поэтому характерной чертой профессионально ориентированного чтения на иностранном языке является то, что оно предлагает обязательное наличие у читающего сформированного плана ожиданий, гипотез, с которыми он приступает к чтению иноязычного источника.

Следующая характеристика связана со спецификой профессионально ориентированного читателя. Как и другие виды деятельности профессионально ориентированное чтение определяется общественными отношениями, конкретным местом специалиста в производственной и общественной сферах деятельности, что, в свою очередь, определяет потребности, мотивы и цели чтения в каждом конкретном случае. Читателя в его профессиональной сфере интересует лишь та информация, которая обладает потребительской ценностью, способность удовлетворить его потребности.

Вся активная общественная и производственная деятельность человека осуществляется в процессе обучения, сопровождаемом «бесконечным порождением и потреблением разнообразных языковых текстов (сообщений)» [7, с. 57]. Таким образом, важной характеристикой чтения является то, что как особая форма речевого общения между людьми оно осуществляется посредством печатных текстов и обязательно предполагает обмен информацией, знаниями, опытом, результатами труда. Чтение как специфическая речевая деятельность обладает особой социальной значимостью, так как без него невозможны расширение профессионального кругозора, повышение профессиональной квалификации, формирование компетенции.

Речевая деятельность профессионально ориентированного чтения обладает функцией «достижения участниками общения какой-либо объективной пользы» [8, с. 138]. Это дает возможность рассматривать такое чтение как работу, выполненную не просто с целью извлечения полезной информации в профессиональной практической или научной деятельности специалиста. Поэтому для студентов, инженеров или научных работников техническая и научная информация имеет смысл, если она им понятна и критически ими переосмыслена и используется для создания новой информации в форме новых текстов или устных сообщений, а также конкретных материальных продуктов.

Из предыдущих особенностей профессионально ориентированного чтения вытекает еще одна: процесс потребления информации профессионально ориентированным читателем характеризуется не только заданностью цели, не только

оценкой тех или иных источников информации, но и поиском и выработкой собственного решения той или иной проблемы, задачи специалиста, учебной или научной задачи студента.

Существенной особенностью профессионально ориентированного чтения на иностранном языке является его способность оживлять знания, собранные в печатных источниках, превращать их в информационную основу любой деятельности специалиста или студента.

Немаловажным является и то, что профессионально ориентированное чтение предполагает огромное количество источников и обилие текстового материала, так как поток научно-технической информации растет с каждым годом и «скорость приращения научно-технических знаний — величина намного меньшая, чем скорость увеличения информационных потоков» [9, с. 103].

И наконец, не менее важной особенностью профессионально ориентированного чтения является то, что оно предполагает многократное использование источника информации в связи с многоцелевой направленностью на него в процессе учебной или профессиональной деятельности.

Приведенные выше наиболее важные взаимосвязанные характеристики профессионально ориентированного чтения на иностранном языке дают нам все основания утверждать, что профессионально ориентированное чтение — это сложная речевая деятельность, обусловленная профессиональными информационными потребностями и возможностями специалиста, представляющая собой специфическую форму активного вербального письменного общения, основными целями которого являются ориентация и поиск, извлечение и последующее целевое применение специалистом информации в профессиональной, общественной и самообразовательной деятельности. Обучение профессионально ориентированному чтению в техническом вузе — это сложный процесс, требующий от обучающихся активного подключения различных компетенций, и, конечно же, их желания повысить свой уровень владения данным видом речевой деятельности. Задача творческого педагога определить, насколько тот или иной профессионально ориентированный печатный материал будет интересен, а главное, посилен для данной конкретной группы обучающихся, и обучать их чтению, учитывая вышерассмотренные характеристики.

Библиографический список

1. Общеевропейские компетенции владения иностранным языком: изучение, обучение, оценка [Текст] / Департамент по языковой политике, Страсбург ; МГЛУ. — М., 2003.
2. Гез, Н. И. Формирование коммуникативной компетенции как объект зарубежных методических исследований [Текст] / Н. И. Гез // Иностранные языки в школе. — 1985. — № 2. — С. 17—28.
3. Swan, M. Critical Look at the Communicative Approach [Text] / M. Swan // English Language Teaching Journal. — 1985. — Pt. 1, 39 (1). — P. 2—12.
4. Серова, Т. С. Обучение решению коммуникативно-познавательных задач в процессе иноязычного информативного чтения [Текст] / Т. С. Серова, Т. А. Ковалева. — Пермь : ПГТУ, 2006. — 135 с.
5. Леонтьев, А. А. Восприятие текста как психологический процесс [Текст] / А. А. Леонтьев // Психолингвистическая и лингвистическая природа текста и особенности его восприятия : сб. науч. тр. — Киев : Вища школа, 1979. — С. 29.

6. К вопросу оптимизации обучения чтению научной литературы по специальности [Текст] // Лингвометодические основы преподавания иностранных языков : сб. науч. тр. — М. : Наука, 1979. — С. 38.

7. Дридзе, Т. М. Текст как иерархия коммуникативных программ (информационно-целевой подход) [Текст] / Т. М. Дридзе // Смысловое восприятие речевого сообщения. — М. : Наука, 1986. — 160 с.

8. Гецев, Г. Г. Работа с книгой: рациональные приемы [Текст] / Г. Г. Гецев. — Минск : Польша, 1989. — 175 с.

9. Бабайлова, А. Э. Текст как продукт, средство и объект коммуникации при обучении неродному языку: социолингвистические аспекты [Текст] / А. Э. Бабайлова. — Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1987. — 151 с.

Данная статья посвящена изучению проблемы самостоятельной работы студента-лингвиста в рамках многоуровневой системы организации университетского образования.

Е. А. Ефимкина,

доцент

(Нижегородский государственный лингвистический университет
имени Н. А. Добролюбова)

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА-ЛИНГВИСТА В РАМКАХ МНОГОУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УНИВЕРСИТЕТСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В настоящее время модернизация образования является ведущей идеей и центральной задачей российской образовательной политики. Модернизация образования — это комплексное, всестороннее обновление всех звеньев образовательной системы и всех сфер образовательной деятельности в соответствии с требованиями современной жизни, при сохранении и умножении лучших традиций отечественного образования. В связи с этим внедрение в практику адекватных времени образовательных стандартов, при которых содержание образования соответствовало бы самым высоким мировым критериям, является одной из приоритетных задач государства [1, 2, 3].

Основной целью профессионального образования является подготовка квалифицированного специалиста соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности. К тому же одной из основных задач, сформулированных в рамках концепции модернизации российского образования, является повышение роли самостоятельной работы учащихся и усиление ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, воспитание их творческой активности и инициативы. Самостоятельная работа на современном этапе является обязательной частью учебного плана и одной из важнейших составляющих учебного процесса, результатом которой является развитие предметных знаний, умений и навыков, рассматриваемой как интегральная характеристика готовности к решению задач. Особенно значима проблема организации самостоятельной работы при изучении иностранного языка.

Переход высших учебных заведений на двухуровневую систему «бакалавриат — магистратура» повлек за собой изменение государственных образовательных стандартов и программ, в том числе и в языковых вузах. Неизменное в данной ситуации сокращение количества аудиторных часов, а соответственно и дефицит времени, предназначенный для формирования адекватных знаний, на-

выков и умений, приводит к смещению акцента с аудиторной на самостоятельную работу. Именно поэтому ее организации необходимо уделять особое внимание. Но, к сожалению, именно самостоятельная работа студентов является одним из наиболее слабых мест в современном вузовском, несмотря на то, что в наше время существует достаточное количество инновационных технологий, позволяющих очень эффективно организовать самостоятельную работу студента.

Эффект от самостоятельной работы можно получить только в том случае, когда она организуется и реализуется в учебно-воспитательном процессе в качестве целостной системы, пронизывающей все этапы обучения. Анализ объективных условий показывает, что такая система на современном этапе развития образования в полной мере присутствует в системе дистанционного обучения.

В современной педагогической литературе существуют различные подходы к определению понятия «самостоятельная работа студента». Как отмечает П. И. Пикадистый, проведший наиболее глубокий анализ данного понятия, самостоятельная работа — это не форма организации учебных занятий и не метод обучения. Это, скорее всего, процесс вовлечения учащихся в самостоятельную познавательную деятельность, средство ее логической и психологической организации. В связи с этим рациональная организация самостоятельной работы учащихся оказывается непременным условием высокой результативности процесса обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Эффективность же дистанционных технологий непосредственным образом связана с изменением соотношения самостоятельной и организованной работы студентов. По данным исследований применения технологий дистанционного обучения в высших учебных заведениях, при очном обучении доля самостоятельной работы студентов в общем объеме дисциплины составляет примерно 30—33 %, при дистанционном же обучении доля самостоятельной работы студентов в общем объеме дисциплины составляет примерно 55—68 %. При этом наиболее существенно увеличение объемов самостоятельной работы студентов при изучении гуманитарных дисциплин, в частности иностранного языка.

Как известно, активная самостоятельная работа студентов возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации, особенно если речь идет о начальном этапе обучения. Самый сильный мотивирующий фактор для студентов как социальной группы, отличающейся высоким уровнем познавательной мотивации, активным «потреблением культуры», высокой социальной и коммуникативной активностью — подготовка к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности. На успешность обучения влияют также индивидуальные особенности.

Самостоятельная работа обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий имеет свою специфику, связанную, прежде всего, с особенностями взаимодействия участников процесса дистанционного обучения. На наш взгляд, самостоятельная работа обучающихся в условиях дистанционного образования — это готовность самостоятельно и целенаправленно решать четко определенные образовательные задачи с целью повышения своего теоретического и практического уровня в данной области знания. Значительное место среди используемых студентами в самостоятельной работе информаци-

онных технологий занимают интернет-технологии. Среди интернет-ресурсов, наиболее часто используемых студентами в самостоятельной работе, следует отметить электронные библиотеки, образовательные порталы, тематические сайты, библиографические базы данных, сайты периодических изданий. Что касается характера управления такой работой, то данная самостоятельная учебная деятельность будет являться непосредственно и полностью управляемой преподавателем, что связано со спецификой вуза лингвистического профиля, а также с особенностями начального этапа обучения иностранному языку.

Таким образом, самостоятельная работа в условиях модернизации и информатизации образования является одним из главных составляющих обучения иностранному языку студентов-лингвистов, а перед преподавателем стоит ответственная психолого-педагогическая задача формирования студента языкового вуза как субъекта учебной деятельности. Это предполагает, прежде всего, необходимость обучить его умению организовывать свою самостоятельную деятельность, направленную на формирование иноязычной коммуникативной компетенции.

Библиографический список

1. *Андреев, А. А.* Введение в дистанционное обучение [Текст] : учеб.-метод. пособие / А. А. Андреев. — М. : ВУ, 1997. — 85 с.
2. Педагогика [Текст] : учеб. пособие для студентов пед. учеб. заведений / В. И. Журавлев, В. В. Краевский, И. В. Крупина [и др.] ; под ред. П. И. Пидкасистого. — 3-е изд., доп. и перераб. — М. : Пед. изд-во России, 1998. — 638 с.
3. Педагогические технологии дистанционного обучения [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / Е. С. Полат, М. В. Моисеева, А. Е. Петрова [и др.] ; под ред. Е. С. Полат. — М. : Академия, 2006.

Данная статья посвящена проблемам текстового письменного перевода научных и научно-технических текстов на уроках иностранного языка в неязыковом вузе. Актуальность проблемы особенно ощущается на занятиях со студентами заочного обучения. Показано, что объяснение основных понятий и этапов процесса перевода облегчит задачу студентам в этом нелегком виде деятельности.

Т. В. Попова,
кандидат педагогических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ПРОБЛЕМЫ ТЕКСТОВОГО ПЕРЕВОДА В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ

Проблема текстового перевода очень остро встает перед нами на занятиях по иностранному языку со студентами второго курса заочного обучения. Данная проблема возникает именно на втором курсе, поскольку обучение письменному переводу научных и научно-технических текстов главным образом происходит во второй год обучения иностранным языкам. Очень распространенная ошибка «буквализм» зачастую приводит к самым нелепым и смешным текстам перевода. Конечно, все можно объяснить тем, что дается очень ограниченное время для обучения иностранному языку, а также что основной объем часов студенты должны отрабатывать дома, однако полагаем, что основные понятия, приемы и правила перевода должны иметь место на занятиях со студентами заочного обучения. В данной статье мы попытаемся выявить некоторый пошаговый механизм, который предоставит возможность устранить наиболее распространенные ошибки в создании текста перевода у студентов заочного обучения.

В первую очередь, было бы целесообразным напоминать обучающимся, что представляет собой текст. Немногие студенты знают, что под текстом понимается не только некое графически зафиксированное сообщение, но сложное целое, находящееся на пресечении вне- и внутритекстовых связей. Затем, определение понятия перевода, возможно, расставило бы точки над *i* в отношении деятельности «процесса преобразования речевого произведения на одном языке в речевое произведение на другом языке при сохранении неизменного плана содержания, т. е. значения» [1, с. 11]. По мнению А. В. Фёдорова, «перевести — значит выразить верно и полно средствами одного языка то, что уже ранее выражено средствами другого языка» [2, с. 15].

Термин «перевод» обозначает как процесс перевода, т. е. определенную деятельность, так и результат этой деятельности. Перевод как процесс обозначает посредничество, а перевод как результат — интерпретацию, благодаря тому, что он доводит до понимания определенным способом данный текст [3, с. 64]. Однако по мнению некоторых зарубежных переводоведов, например П. Торопа, процесса перевода не существует вообще, даже самая абстрактная его модель всегда является отношением между подлинником и переводом и не

может строиться без учета общих структурных характеристик любого текста. Как психологически, так и методически текст подлинника сопоставляется в начальной стадии процесса перевода с виртуальным текстом на переводном языке и определение переводимости текста начинается с определения его представимости в новом языковом и текстовом материале.

Однако нам более близка точка зрения отечественных ученых и мы присоединяемся к определению процесса перевода, который обозначает совместную деятельность языка и интеллекта, а не процесс функциональной мены иностранного языка на язык перевода (точнее говоря, образов оригинальных текстов на образы переводных текстов). Этот процесс может служить определенной основой для конструирования номинативных и синтаксических переводческих приемов. Например, показательными способами смысловой переработки текста являются: «переход конструкций со сказуемым в пассивном залоге в синонимические конструкции со сказуемым в активном залоге; трансформационные переходы сложноподчиненных предложений с придаточными определительными в простые распространенные; полное сохранение терминов и терминологических сочетаний и др.» [4, с. 11].

Процесс перевода, как бы он быстро ни совершался в отдельных, особо благоприятных или просто легких случаях, неизбежно распадается на два момента. Чтобы перевести, необходимо прежде всего понять, точно уяснить, истолковать самому себе переводимое (с помощью языковых образов, т. е. уже с элементами перевода), мысленно проанализировать (если оригинал представляет ту или иную сложность), критически оценить его.

Далее, чтобы перевести, нужно найти, выбрать соответствующие средства выражения в языке перевода (слова, словосочетания, грамматические формы). Таким образом, процесс перевода предполагает сознательное установление соотношений между данными иностранного языка и языка перевода. Это — предпосылка для него.

Три этапа перевода выделяют Ю. Найда и его последователи: анализ (сведение оригинала к ядерным конструкциям); переключение (перенос значения на язык перевода на основе этих простейших структур); изменение структуры (порождение стилистически и семантически эквивалентного выражения в языке перевода) [5, с. 7—12].

При осуществлении «перевода» иностранный язык представляет собой, по существу, всего лишь условный языковой код, с помощью которого кодируются мысли, выраженные на родном языке, и декодируются мысли, выраженные на иностранном языке [6, с. 39].

Принимая во внимание этапы процесса перевода, рассмотренные выше, мы считаем целесообразным рассмотреть этапы процесса письменного перевода, поскольку курс обучения иностранному языку завершается сдачей экзамена, в содержание которого, кроме прочего, входит письменный перевод со словарем с иностранного языка на русский текста по специальности объемом 1200 печатных знаков за 60 минут.

Л. В. Бирюкова предлагает строить процесс письменного перевода в три этапа:

- 1) допереводной анализ оригинала в целом;

2) собственно перевод как процесс установления и нахождения межъязыковых и контекстуальных соответствий и перевыражение содержания оригинала средствами языка перевода;

3) общее редактирование [7, с. 17].

Суть первого этапа состоит в уточнении коммуникативной ситуации (кем, для кого, когда, в каких условиях, с какой целью создан оригинал), а также в определении тематики текста, его основного содержания, структуры, стилистического своеобразия. Содержание второго этапа составляет последовательный ряд операций по переводу отдельных небольших отрезков оригинала. Обычно таким отрезком оказывается одна фраза — простое или сложное предложение умеренной длины. На третьем этапе перевода устраняются погрешности, выявляющиеся при прочтении всего текста: неэкономность формулировок, громоздкость конструкций, повторы и т. д.

Таким образом, обратив внимание на основные моменты осуществления процесса текстового перевода, можно добиться положительных результатов. Однако при обучении письменному переводу научных текстов необходимо также познакомить студентов с отраслевыми словарями и справочниками на иностранном языке, с основными приемами аналитико-синтетической переработки информации (смысловый анализ текста по абзацам, вычленение единиц информации и составление плана текста, определение и формулирование главной мысли текста в сжатой форме), с функционально-стилистической неоднородностью научной речи, со способами перевода терминологической лексики, отражающей специализацию студента; научить находить правильные лексические и грамматические эквиваленты и перестраивать грамматическую структуру предложения при переводе.

Библиографический список

1. Бархударов, Л. С. Язык и перевод [Текст] / Л. С. Бархударов // Вопросы общей и частной теории перевода. — М. : Международные отношения, 1975. — 240 с.
2. Фёдоров, А. В. Основы общей теории перевода [Текст] / А. В. Фёдоров. — М. ; СПб., 2002. — 415 с.
3. Koller, W. Grundprobleme der Übersetzungstheorie unter besonderer Berücksichtigung schwedisch-deutscher Übersetzungsfälle [Text] / W. Koller. — Francke Verlag, Bern und München, 1973. — 198 S.
4. Родионов, А. А. Влияние эмоциональной напряженности на вариативность понимания текста (экспериментальное исследование) [Текст] : автореф. дис. ... канд. филол. наук / А. А. Родионов. — М., 1985. — 21 с.
5. Найда, Ю. Наука перевода [Текст] / Ю. Найда // Вопросы языкознания. — 1970. — № 4. — С. 19—22.
6. Тезиков, В. Н. Методика обучения грамматической стороне перевода с немецкого языка на русский на переводческих факультетах [Текст] : дис. ... канд. пед. наук / В. Н. Тезиков. — М., 1987. — 225 с.
7. Бирюкова, Л. В. Учитель переводить с немецкого языка на русский [Текст] : учеб. пособие / Л. В. Бирюкова. — М. : Изд-во МНЭПУ, 1999. — 44 с.

Рассмотрены вопросы становления методики обучения лексической стороне речи на иностранном языке в период 1860—1980 годов. Выделены и проанализированы основные этапы и проблемы становления методики обучения лексической стороне речи.

К. С. Чукилева,
преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ЛЕКСИЧЕСКОЙ СТОРОНЕ РЕЧИ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ

Актуальность рассмотрения темы «История развития методики обучения лексической стороне речи на иностранном языке» заключается в том, что методика обучения лексической стороне речи впервые стала рассматриваться только во второй половине XIX века. До этого периода лексика являлась только средством обучения иностранному языку и не выделялась в отдельный аспект обучения иностранному языку.

Развитие методики обучения лексике в период 1860—1917 гг.

Основные споры относительно проблемы обучения лексике на данном этапе касались использования родного языка. Мнения по поводу использования родного языка разделились. Одни методисты (В. Дунин-Барковский) «предлагали исключить родной язык на начальном этапе», тем самым сохранить беспереводной способ семантизации, тогда как другие методисты (А. П. Нечаев) считали, что переводная семантизация «обеспечивает более прочное запоминание и большую свободу пользования словом» [1]. В рассматриваемый период не ставился вопрос об отборе словаря и специальных лексических упражнениях. Методисты предполагали, что усвоение лексики произойдет «в процессе разговоров, чтения перевода и анализа текста» [1].

Развитие методики обучения лексике в 1917—1930 гг.

Основную задачу обучения лексике тогдашние методисты видели в обеспечении запоминания слов, Э. А. Фехнер утверждал, что в родном языке пользование словарем строится на припоминании по ассоциации сходства (гнезда слов) и ассоциации по смежности (ряды слов). Интересно отметить, что именно в этот период методисты впервые стали различать активный и пассивный словарь.

Семантизация ЛЕ осуществлялась при помощи синонимов, антонимов, дефиниций, догадки по контексту и, как крайней мерой, переводом.

В программных требованиях 1919 г. методисты впервые выделили перечень тем, составляющих содержание живого языка:

1. Город, его части, улицы, площади, здания.
2. Деревня и сельская обстановка.
3. Пути и средства сообщения: железные дороги, пароход, почта, телеграф, телефон.
4. Меры, весы, монеты.

5. Войско, флот, вооружение, война.
6. Ремесла, торговля.
7. Земледелие, сельское хозяйство [1].

В программных требованиях 1925 г. были выдвинуты единые комплексные темы с пояснением содержания:

Тема	Раскрытие
Связь города и деревни	Сбор хлеба, рынок, сбыт сельскохозяйственных продуктов. Закупка промышленных изделий

Что касается текстов учебников, то они насыщались производственной тематикой, узкотематическими словами, терминами (описание химической и сталелитейной промышленности Германии, труд ремесленника, крестьянина и индустриального рабочего страны изучаемого языка) [1].

На данном этапе развития обучения лексике методисты начинают уделять внимание лексическим упражнениям (вставка пропущенных слов, раскрытие значения производных слов, группировка слов, вопросно-ответные упражнения) [1]. Таким образом, в конце 20-х гг. XX века методисты стали задумываться о специальной организации работы над лексикой.

Развитие методики обучения лексике в 1930—1941 гг.

Вопросы обучения лексике занимали значительное место в работах методистов 30-х годов. В эти годы впервые в отечественной методике возникла проблема рационализации словаря, так как практика преподавания показывала, что отсутствие ограничения словаря являлось серьезным тормозом для успешного усвоения языка учащимися. Впервые подобную попытку предприняла И. А. Грузинская, предложив в качестве единицы отбора *слово-значение*. Также были выделены принципы отбора слов и разработаны принципы работы над активным и пассивным словарем. В тот же период методисты решили отказаться от терминов «активный» и «пассивный» словарь, заменив их терминами «продуктивный» и «рецептивный» [1].

Значительное место в трудах методистов 30-х годов отводилось семантизации лексики. Семантизация новых лексических единиц осуществлялась в основном при помощи наглядности и перевода. Хотя уже на данном этапе такие методисты, как Г. В. Гольдштейн, И. А. Грузинская, А. А. Любарская выражают мысль о том, что «выбор средств семантизации зависит от целого ряда факторов: характера самого слова, этапа обучения языку» [1].

Следует также отметить, что на данном этапе методисты признали существование лексических упражнений. Они считали, что необходимо работать над изолированным словом, а также заучивать новые ЛЕ. Был также обозначен перечень лексических упражнений (перифразы, упражнения с пропусками, группировки, упражнения в словообразовании) [1].

Развитие методики обучения лексике в 40—50-е гг. XX века

Анализируемый период характеризуется значительными достижениями в области обучения словарю, особенно по вопросам отбора лексики. К принципам отбора *продуктивного словаря* были отнесены: тематический, описание понятий, исключение синонимов, семантический, словообразовательной спо-

способности слов, многозначности, частотности, принцип учета служебной функции слов и употребительности. К принципам отбора *рецептивного словаря* были отнесены тематический, словообразовательный, принцип строевой способности слов, многозначности, частотности с учетом рангового коэффициента, принцип исключения иностранных слов, «о значении которых учащиеся могут легко догадаться». Методисты отказались от единицы отбора *слово-значение* и выдвинули в качестве единицы *учебную лексическую единицу* [1].

Значительное внимание было уделено методистами исследованию вопросов работы над лексикой. В начале 50-х годов основное внимание уделялось объяснению лексики. В решении этой проблемы наметились две тенденции: переоценка роли момента объяснения и усиление роли перевода как средства семантизации.

Знаменательно, что в данный период начал рассматриваться вопрос о специальных лексических упражнениях. Т. М. Мещерякова разработала дифференцировочные упражнения. Н. И. Гез предложила следующие группы лексических упражнений: «упражнения в группировке материала, упражнения в заполнении пропусков в предложении или в дополнении предложений; упражнения, связанные с работой над синонимами, антонимами и омонимами; упражнения, связанные с работой над многозначностью слова; упражнения, направленные на усвоение словообразования и словосочетания; упражнения в переводе с использованием определенного лексического материала». Горьковские методисты предложили использовать тематические группировки как средство создания базы для развития устной речи [1].

В этот период впервые возникает вопрос о методической типологии лексики. Под такой типологией И. В. Рахманов понимал «разработку особых приемов работы над разными группами лексики в зависимости от их специфических особенностей» [2].

Развитие методики обучения лексике в 60-е гг. XX века.

В 60-е гг. XX в. начались исследования новых проблем: методической типологии лексики и выявления количественных параметров и норм повторения слов. Было дано, прежде всего, следующее определение методической типологии: «Под методической типологией лексики следует понимать установление типов слов с точки зрения тех трудностей, которые они вызывают при усвоении» [3]; также были намечены важнейшие типы трудностей.

Развитие методики обучения лексике в 70—80-е гг. XX века.

В 70—80-е гг. XX в. активно рассматривалась проблема отбора словаря-минимума, также были выдвинуты принципы обучения лексике. Была также создана типология лексических единиц [1].

Библиографический список

1. *Миролубов, А. А.* История отечественной методики обучения иностранным языкам в средней школе [Текст] / А. А. Миролубов. — М., 2002.
2. *Рахманов, И. В.* Методика обучения немецкому языку в VIII—X классах [Текст] / И. В. Рахманов. — М., 1956.
3. *Миролубов, А. А.* Общая методика обучения иностранным языкам в школе [Текст] / А. А. Миролубов, И. В. Рахманов, В. С. Цетлин. — М., 1967.

В статье речь идет о некоторых особенностях языка современной технической литературы. Предлагаются различные лексические и грамматические приемы работы, помогающие интенсификации процесса обучения студентов чтению и пониманию технических текстов.

Т. И. Шугина,

доцент

(Сыктывкарский лесной институт)

ОСОБЕННОСТИ ЯЗЫКА ФРАНЦУЗСКОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Эпоха научно-технической революции охватывает все стороны деятельности современного общества. Успешное освоение достижений современной техники невозможно без овладения надежным и точным инструментом коммуникации, каким является в данном случае язык. Ошибка в понимании или в передаче мысли в данной области связана с материальными потерями неизмеримо более значительными, чем последствия, которые могут возникнуть в результате неточного прочтения какого-либо литературного текста. Вот почему область техники можно рассматривать как особую среду активного проявления иностранного языка, выступающего в качестве языка специальности. Таким орудием общения в данной сфере может быть «французский (английский, немецкий) язык техники», под которым понимается совокупность лексического и синтаксического материала, который в рамках речевой деятельности должен обеспечить понимание способов изготовления и воспроизведения технических объектов [1, с. 11].

Язык техники — носитель специальной информации, призван функционировать в условиях, существенным образом влияющих на отбор и организацию языковых средств, характерных для данного языка специальности. В условиях конкретных технических ситуаций обучение иностранному языку может быть связано с усвоением профессиональных навыков. Если студент начинает постигать иностранный язык техники на том уровне, когда он уже имеет некоторые профессиональные навыки, полученные на своем родном языке, то словарная близость языков, а также выраженный интернациональный характер лексики в области техники облегчает обучение. К сожалению, иностранный язык изучается на 1 и 2 курсах, когда студенты еще не соприкоснулись с дисциплинами специализации, что затрудняет понимание специальных текстов. Знание некоторых особенностей языка техники может помочь при обучении чтению технических текстов.

В языке технической сферы общения используется иной по сравнению с обиходным языком набор лексико-грамматических средств. В языке техники на первом месте находится объект информации, отправитель-получатель информации отступает на второй план. Поэтому в языке техники отсутствуют способы выражения субъективной оценки, активизируются словообразовательные модели образования названий орудий производства, действий, качеств, мате-

риалов, широко используются модели с префиксацией негативного и повторного характера. Одновременно можно отметить, что язык техники и обиходный язык используют общие синтаксические средства, например, детерминативы существительного, средства синтаксической связи и т. п. В целом синтаксис языка техники не отличается от синтаксиса обиходного языка. Однако некоторое количество синтаксических приемов языка техники выделяются своей более высокой частотностью употребления по сравнению с обычным использованием в языке, такие, как деривация, сложные лексические единства, некоторые временные формы.

Чаще всего в рамках уже существующей лексической системы образуются новые серии слов, предназначенные для обозначения новых явлений в сфере техники, при помощи суффиксации, номинализации и префиксации.

Суффиксация состоит в присоединении к слову-основе суффикса, имеющего двойную функцию: изменение грамматического класса слова и отнесение образуемого слова к определенному лексическому полю, отличающемуся от производящего слова-основы. Например, французский глагол *assembler* (собирать) преобразуется в *assemblage* (сборка) — имя существительное, обозначающее результат действия или операцию в стадии ее совершения. Наиболее употребимой является суффиксация с *-age* (действие), *démarrage* — трогание с места; *-eur* (имя деятеля и орудия действия), *démarreur* — стартер; *-ité* (имена, обозначающие качество), *élasticité* — эластичность; *-able* (определение качества изделий), *utilisable* — используемый; *-tion* (действие, результат действия), *transformation* — преобразование.

Наиболее активно техническая ситуация воздействует на образование имен действий, деятелей и орудий, а также имен, обозначающих качество.

Префиксация отличается от суффиксации тем, что она не связана с изменением грамматической категории слова и не связана таким образом с трансформацией предложения. Следует отметить особую активность префиксов *dé-* (в его отрицательном значении), *re-* (в значении вновь, снова): *faire* — *défaire* — *refaire* (делать — разрушать сделанное — делать заново).

На занятиях в качестве тренировки можно использовать следующие виды упражнений: 1) перевести вновь образованное слово; 2) определить, к какой части речи относится слово (вновь образованное слово); 3) образовать новое слово; 4) образовать новую часть речи; 5) перевести корневое и производное слово и т. д.

Знание способа деривации позволяет рационально подойти к изучению лексики, значительно экономя усилия на основе установления закономерных связей между словами вместо заучивания отдельных слов.

Технические нововведения возникают как результат изготовления новых деталей, машин и инструментов, для которых необходим термин. Для этого либо создают новое самостоятельное слово или пополняют словарный запас за счет комбинаторных ресурсов языка. При этом создаются новые семантические единства на основе уже существующих в языке лексических средств.

Для понимания технического текста необходимо также владеть методом лексических трансформаций, при которых происходит замена отдельных кон-

кретных слов и словосочетаний исходного языка словами или словосочетаниями родного языка, не являющихся их словарными соответствиями [2, с. 138].

Основная особенность сложного лексического единства состоит в том, что оно содержит в порядке перечисления все существенные признаки инструмента, прибора или другого изделия. Сложные лексические единства можно разделить на две группы: 1) единства, выделяющие устройство или инструмент по их внутренним характеристикам. Эти единства имеют следующую формулу: существительное (+ прилагательное) + предлог *à* + существительное (+ прилагательное): *une vis à papillon* (винт с крыльчатой головкой); 2) единства, выделяющие инструмент или устройство по их функции. Эти единства образуются по двум следующим формулам: 1-я формула: существительное + предлог *à* + инфинитив: *une lampe à souder* (паяльная лампа). 2-я формула: существительное + предлог *de* + существительное: *une pompe de retour* (откачивающий насос) [1, с. 34].

Система образования сложных лексических единств (кроме обычных способов образования слов с помощью основ и аффиксов) оказывается очень удобной, так как она позволяет на основе ограниченного синтаксического материала обозначать любое устройство, как только становится известной его основная характеристика или основная функция. Когда усвоена система образования сложных лексических единств, тогда лексика будет восприниматься не путем усилий памяти, а на базе комбинаторных ресурсов языка (конструирование на основе лексических элементов и расчленение этих лексических единств на отдельные элементы).

В обиходной ситуации осуществление какого-нибудь явления определяется большим числом переменных величин, выделяющих это явление в его своеобразии. В технической ситуации, напротив, подчеркивается типичность происходящего явления. Всякое техническое действие происходит во вневременной перспективе. Вопросы установки или снятия детали, использование материала, не должны определяться местными условиями проведения данных видов работ. Явление изучается и описывается в самом себе, в его внутренней цельности. В лингвистическом плане это приводит к значительному сокращению временных форм и личных форм. Поэтому применяется настоящее время в его общем значении. Будущее время используется обычно в инструкциях по эксплуатации; инфинитив — в инструкциях. В письменной форме языка техники используется только третье лицо, во французском языке чаще всего местоимение *on*. Повелительная форма применяется лишь в ситуациях устного общения. Ее эквивалентом в письменной форме выступает инфинитив или безличная форма [3, с. 8]. Поскольку язык техники намного проще, чем обиходный язык, поэтому нет необходимости тратить много времени на упражнения на спряжение глаголов во всех временах, наклонениях и лицах. Весьма ограниченное количество форм достаточно для покрытия основной потребности.

Одной из важных составных частей языка техники является трансформация в страдательный залог, так как в целом она способствует утверждению объективного характера высказывания на данном языке. Преобразование в форму страдательного залога связано с постановкой подлежащего в единственном числе, что более экономно, так как не требует употребления сказуемого во множественном числе. Обращение к конструкции страдательного залога осо-

бенно оправдано в случае неполного пассива (отсутствие агентивного дополнения). В процессе обучения форма страдательного залога может быть успешно объяснена на примере трансформации минимальных высказываний, для чего можно составить целую серию структурных упражнений на отработку трансформации данного типа [1, с. 45].

При понимании текста может наблюдаться полное или частичное совпадение, или полное несовпадение оригинала и родного языка, вызванное различиями грамматического строя языков. Следует прибегать к так называемым грамматическим трансформациям, т. е. перестановкам, изменению типа предложений, замене словоформ, частей речи, членов предложений, изменению типа синтаксической связи.

Обязательной грамматическая замена становится в следующих случаях: а) при передаче категорий, отсутствующих в родном языке (например, передача на французском языке видовых значений русского глагола); б) при использовании при понимании таких категорий, которых нет в языке подлинника (например, использование французского абсолютного причастного оборота для передачи значений русских придаточных предложений); в) в случае расхождения в стилистических нормах использования одних и тех же категорий в двух языках (так, во французском языке повествовательное настоящее время употребляется гораздо чаще, нежели в русском, так что его нередко приходится заменять прошедшим временем) [4, с. 21].

Язык техники, язык специальности, можно определить как некий тип речи, использующий ограниченный набор синтаксических и грамматических структур, служащий основой для речевой деятельности в сфере техники. В передаче технической информации доминирует референтная функция языка. Для описания последовательных ситуаций в сообщениях, относящихся к монтажу и наладке технического оборудования. Для описания характерных признаков и назначения технического устройств и материалов используются определенные языковые стереотипы. Набор таких фразовых стереотипов отражает особенности технического оборудования и материалов.

В процессе обучения языку в специальных условиях его использования следует уделить равное значение умению распознавать особенности организации единиц синтаксического уровня высказывания и особенности лексического строя. Знание словообразовательных моделей, автономно существующих словарных единиц, знание закономерностей организации специальной лексики является важнейшим условием интенсификации процесса обучения студентов чтению и пониманию технических текстов.

Библиографический список

1. Винье, Ж. Язык французской технической литературы [Текст] / Ж. Винье, А. Мартэн — М. : Высш. шк., 1981. — 119 с.
2. Аксёнова, А. К. Французский язык для экономистов [Текст] : учеб. пособие / А. К. Аксёнова. — М. : НВИ — ТЕЗАУРУС, 1998. — 173 с.
3. Гаврилов, Л. А. Язык техники и некоторые особенности его перевода [Текст] / Л. А. Гаврилов // Теория и практика перевода. — 2005. — № 1. — С. 7—10.
4. Гак, В. Г. Теория и практика перевода [Текст] / В. Г. Гак. — М. : Интердиалект+, 2000. — 455 с.

**Секция «Мониторинг таежных экосистем
на основе современных информационных технологий»**

УДК 581.524:504.064.36:528.7:551.435.8 (470.1)

Рассмотрены возможности использования спектрально-зонных спутниковых данных для оценки продуктивности лесотундровых ландшафтов европейского севера. На основании выявленных коррелятивных связей проведена оценка особенностей пространственного распределения показателей хлорофиллового индекса в исследованных фитоценозах.

В. В. Елсаков,

кандидат биологических наук, доцент
(Институт биологии Коми НЦ УрО РАН,
Сыктывкарский лесной институт)

**АНАЛИЗ СУММАРНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ
ЛЕСОТУНДРОВЫХ ЛАНДШАФТОВ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕКТРАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

Высокая интенсивность промышленного освоения, относительно слабая изученность, возможная индикаторная роль оценки трендов климатических изменений и выполняемая барьерная функция притундровых лесов обуславливают высокое внимание научного сообщества к исследованиям, проводимым в лесотундровой зоне. Вместе с тем данная область исторически рассматривается как «наиболее перспективная для хозяйственного освоения область Крайнего Севера» [1]. Специфическими особенностями лесов территории является их низкая продуктивность. Существенную роль в составе биомассы играют кустарнички и мхи (6—11 т/га) и подземные органы (38—44 %), тогда как на стволовую древесину приходится порядка 23—33, листья 3—7 % общей массы (1,36—3,14 т/га) [2].

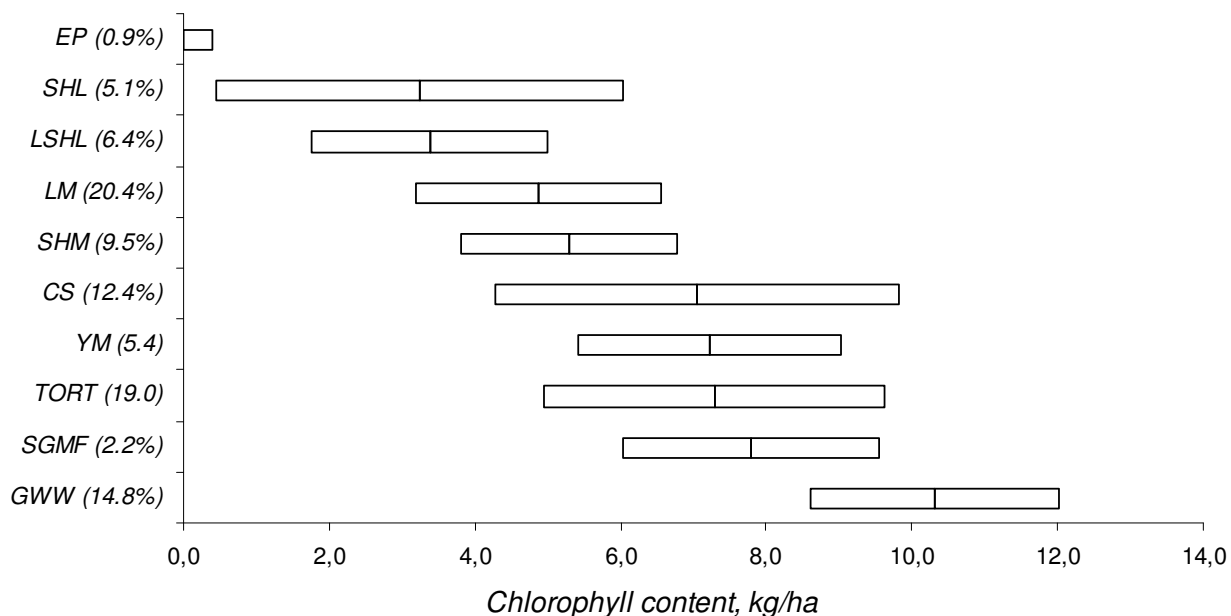
Среди традиционных основных показателей, раскрывающих особенности структурных и функциональных характеристик лесотундровых сообществ, в качестве перспективных, рассматривается величина хлорофиллового индекса (ХИ), характеризующая проективное содержание зеленых пигментов в фитоценозах. Для различных сообществ ботанико-географических зон России отмечена положительная корреляция между годичным фотосинтетическим стоком углерода, продуктивностью сообществ и проективным содержанием хлорофилла [3]. Для фитоценозов Севера Евразии прослеживается общая зависимость распределения показателя на территории: значение показателя с широтой снижается к северу от 35—40 кг/га в средней и южной тайге и лиственных лесах до 3—4 кг/га в тундре [3]. Суммарная проективная концентрация хлорофилла в еловых лесах средней подзоны тайги в зависимости от типов леса колеблется от 24,3 (ельник долгомошный) до 33,3 кг/га (ельник черничный) [4]. В хвойно-лиственном фитоценозе она составляет 33,9 кг/га, в сосновых лесах от 4,9 до 11,0 кг/га (наименьшие в древостоях сфагновых типов леса) [5]. Для верховых

болот величина показателя принимает значения 5,7 кг/га. В целом средние величины показателя для бореальных ботанико-географических формаций снижаются от 40 кг в средней и южной тайге до 20 кг/га в северной тайге [6]. При этом значения ХИ в лесных сообществах средней тайги определяются автоτροφной (в спелых еловых насаждениях до 82 %, хвойно-лиственных 85 %) частью древостоя, с продвижением к северу данный показатель снижается (до 30—40 % в северной тайге) [7]. Вместе с тем, оценка показателя для лесотундровых фитоценозов в настоящее время не выполнена, что и явилось основанием для настоящей работы. В качестве основного источника получения данных были выбраны материалы спутниковой съемки — поскольку, с одной стороны, дают объективную, усредненную в меру пространственного разрешения информацию, с другой — позволяют выполнить оценку на значительные территориальные массивы для периодов разных лет.

Использование материалов спутниковых спектрально-анализных съемок сверхвысокого разрешения *QuickBird* (разрешение 2,44 м) для середины вегетационного периода (06.07.2007 г.) стало основой для выполнения анализа особенностей коррелятивной связи спектральных показателей и величин запаса хлорофилла для приведенных в опубликованной литературе сообществ. В связи с отсутствием данных, полученных непосредственно для лесотундровых сообществ, моделирование показателей выполнено по материалам, полученным для тундровых фитоценозов. Для тундровой зоны среднее значение проективного содержания хлорофилла в фитоценозах оценено в 3,5 кг/га [7], для тундр Аляски показатель варьирует от 3,2 до 7,7 кг/га [8]. В микрогруппировках горных тундр Хибин показатель изменялся от 3,3 до 9,7 кг/га, с переходом на уровень сообществ амплитуда варьирования снижалась до 4,1—6,6 кг/га [9]. В рассмотренных фитоценозах величина показателя снижается в ряду: злаковые (11,8 кг/га) → кустарниковые/ерниковые (7,5—9,0 кг/га) → осоковые болота (7,7 кг/га) → воронично-ерниковые (5,8 кг/га) → разреженные ивняки (4,3 кг/га) → пушицево-моховые (4,2 кг/га) → кустарничково-моховые (3,6 кг/га) [8, 9]. В качестве участка, использованного для построения модели, рассматривались тундровые сообщества и редколесья территории восточной части Большеземельской тундры (67° 0'—67° 6' N, 54° 46'—57° 0' E). После выполнения геометрической коррекции и радиометрической калибровки ($W/m^2 sr \mu m$) для модельного участка была выполнена управляемая классификация с выделением доминирующих классов фитоценозов, проведен расчет средних для выделенного класса значений индекса *NDVI*.

В районе выполненных полевых исследований, границы которого совпадали с границами сцены изображения (9 × 10,9 км), в составе растительного покрова доминировали лишайниково-моховые тундры (LM) (20,4 % площади сцены), участки с березовыми редколесьями (19,0 %) и ивняки (14,8 %), что было установлено после выполнения управляемой поэтапной классификации. Привлечение опубликованных данных и материалов спутниковых измерений для смежных сообществ установило наличие линейной статистически значимой зависимости ($y = 24,0x - 5,1$; $n = 8$, $r^2 = 0,86$, $p = 0,01$) между величинами суммарного проективного содержания хлорофилла и спектральным вегетационным индексом *NDVI*. Полученные данные позволили экстраполировать значение по-

казателя на все пиксели изображения и получить предварительные данные по проективному содержанию хлорофилла для ранее не рассмотренных сообществ (см. рисунок). Наиболее высокие показатели установлены для класса ивняков и приручейных лугов (среднее по классу 10,3 кг/га). Отсутствие сомкнутого покрова сосудистых растений и наличие единичных мхов на участках эродированных торфяников и песчаных раздувов определили наиболее низкие значения показателя в выделенных классах (менее 0,4 кг/га). Для нерассмотренных ранее лесотундровых сообществ травяно-моховых редколесий с *Betula tortuosa* и *Picea abies* величина показателя составила в среднем 7,3 кг/га.



Распределение хлорофильного индекса в выделенных классах растительного покрова по результатам моделирования. Условные обозначения растительных сообществ участка:

- 1 — кустарничково-лишайниковые (*low shrub lichen tundra*, LSHL);
- 2 — кустарничково-лишайниковые (*shrub lichen tundra*, SHL);
- 3 — кустарничково-моховые (*low shrub moss tundra*, SHM);
- 4 — эродированные торфяники (*eroded peat*, EP);
- 5 — травяные ивняки (*grass willow*, GWW);
- 6 — осоково-моховые (*sedge moss fen*, SGMF);
- 7 — пушицево-моховые (*cotton grass swamp*, CS);
- 8 — кустарничково-моховые (*shrub mossy tundra*, SHM);
- 9 — лишайниково-моховые (*lichen-moss tundra*, LM);
- 10 — ерничково-моховые (*yernik moss tundra*, YM);
- 11 — березовые (*B.tortuosa*) редколесья (*sparse B.tortuosa*, TORT).

Представлены средние значения \pm доверительный интервал ($X \pm tSx$, $p < 0,05$), по оси ординат приведены значения встречаемости выделенных классов сообществ, %

Среднее значение связывания атмосферного углерода различными фитоценозами оценена различными авторами в размере от 100 [10] до 314 кг С/кг хлорофилла в год [7]. Перерасчет величин хлорофильного индекса делает возможным оценить пространственные особенности распределения фотосинтетического стока углерода в пределах исследованного региона, что достаточно перспективно для выполнения перерасчетов показателей в характеристики биомассы и может активно использоваться при выполнении лесотаксационных

и землеустроительных работ на пастбищах северного оленя. Так, для предтундровых лесов показатель варьирует в пределах 730 кг С/год.

Работа выполнена в рамках выполнения программы научных исследований УрО РАН «Реакция экосистем криолитозоны Европейского Севера и Западной Сибири на климатические флуктуации последних десятилетий» (12-С-4-1018).

Библиографический список

1. *Норин, Б. Н.* Структура растительных сообществ восточноевропейской лесотундры [Текст] / Б. Н. Норин. — Л. : Наука, 1979. — 200 с.
2. Леса Республики Коми [Текст]. — М. : Дизайн, 1999. — 332 с.
3. *Воронин, П. Ю.* Проективное содержание хлорофилла и биоразнообразие растительности основных зон России [Текст] / П. Ю. Воронин, Е. И. Ефимцев, А. А. Васильев, О. С. Ватковский, А. Т. Мокронос // Физиология растений. — 1995. — Т. 42. — № 2. — С. 295—302.
4. *Тужилкина, В. В.* Хлорофилльный индекс в фитоценозах коренных ельников европейского Северо-Востока [Текст] / В. В. Тужилкина, К. С. Бобкова // Лесной журнал. — 2010. — № 2. — С. 17—23.
5. *Тужилкина, В. В.* Хлорофилльный индекс и ежегодный фотосинтетический сток углерода в хвойные фитоценозы на европейском Севере России [Текст] / В. В. Тужилкина, К. С. Бобкова, З. П. Мартынюк // Физиология растений. — 1998. — Т. 45. — № 4. — С. 594—600.
6. *Воронин, П. Ю.* Хлорофильный индекс и фотосинтетический сток углерода в леса Северной Евразии [Текст] / П. Ю. Воронин, П. В. Коновалов, В. К. Болондинский, Л. К. Кайбияйнен // Физиология растений. — 2004. — Т. 53. — № 5. — С. 777—785.
7. *Воронин, П. Ю.* Хлорофильный индекс и фотосинтетический сток углерода Северной Евразии [Текст] / П. Ю. Воронин // Физиология растений. — 2006. — Т. 53. — № 5. — С. 777—785.
8. *Tieszen, L. L.* Pigment Structure of Some Arctic Tundra Communities [Text] / L. L. Tieszen, P. L. Johnson // Ecology. — 1968. — Vol. 49. — № 2. — P. 370—373.
9. *Шмакова, Н. Ю.* Сравнительная оценка листового и хлорофилльного индексов для определения годичной продукции органического вещества в сообществах горной тундры Хибин [Текст] / Н. Ю. Шмакова, О. В. Кудрявцева // Ботанический журнал. — 2002. — Т. 87. — № 3. — С. 85—98.
10. *Шмакова, Н. Ю.* Формирование и трансформация органического вещества в растительных сообществах горной тундры Хибин [Текст] : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Н. Ю. Шмакова. — Петрозаводск, 2006. — 40 с.

На основании результатов многолетних опытов разработаны некоторые способы борьбы с борщевиком Сосновского на приусадебных участках.

С. С. Пазюра,
соискатель кафедры лесного хозяйства
(Сыктывкарский лесной институт)

НЕКОТОРЫЕ ЛОКАЛЬНЫЕ СПОСОБЫ БОРЬБЫ С БОРЩЕВИКОМ СОСНОВСКОГО

1. Метод выкапывания.

Одним из способов борьбы с борщевиком является его выкапывание. Но выкапывание самого куста дело бесполезное в связи с тем, что в период зрелости куста корень может достигать длину более 1 м. Зато это вполне возможно, удаляя корневую систему. Выкопать корни борщевика можно используя различные устройства по типу лопаты. Одно из них разработано на кафедре лесного хозяйства СЛИ.

Принцип работы: устройство (лопату) устанавливаем на расстоянии 5 см от удаляемого корня вертикально с таким расчетом, чтобы корень находился внутри приемного желоба. Затем вертикально, вдоль корня заглубляем устройство до упора. Используя принцип рычага, опираясь на ручку, выворачиваем корень из земли. На почве остается овальное углубление шириной, равной ширине устройства, и глубиной, равной длине устройства.

При выкапывании борщевика необходимо учитывать некоторые важные моменты. Борщевик необходимо выкапывать весной сразу после схода снега и оттаивания почвы при появлении первых листьев борщевика, пока корень не увеличился в длину и не укрепился. В этот период корневая система имеет длину 20—50 см. Выкапыванию подлежат все растения независимо от их количества. Выкопанные корни необходимо немедленно удалять с очищаемой территории с последующим уничтожением путем закапывания на глубину не менее 60—80 см или сжигания. В противном случае уже выкопанный, оставленный на земле корень начинает прорастать. После выкапывания борщевика на земле остаются ямки, иногда в большом количестве, которые можно засыпать чистой от семян и корней борщевика почвой или запахать.

2. Химический метод.

Метод применяется весной, после схода снега, когда борщевик начал прорастать и появились первые листья и ствол растения. Необходимо ствол и боковые побеги срезать на высоту 5—10 см от земли, а во внутреннюю полость залить состав натрия двууглекислого (пищевой соды). Данный состав готовят следующим способом: в пластиковую бутылку объемом 1,5 л насыпают примерно 150 г пищевой соды и наливают 1 л воды. Затем все тщательно перемешивается. Полученный состав применяется для заполнения внутренних полостей ствола

борщевика. В результате питательные соки растения становятся нейтральными, непригодными для жизнедеятельности растения. В связи с тем, что в нашем регионе почвы кислые и концентрация состава невысока, значительного вреда для почвы не будет. Наибольший эффект получается при использовании данного метода весной, пока стволовая часть растения не одревенела, в противном случае куст отмирает, но стволовая, одревеневшая часть не сгнивает.

3. Физический метод.

При скашивании кустов необходимо учитывать, что борщевик растет быстро и скашивать придется не менее 3—4 раза за лето. В любом случае скашивать необходимо до момента созревания семян. Но при этом упавшие на землю даже недоспелые семена могут дозреть и в будущем прорасти. Семена в почве находятся в спящем режиме и прорастают даже через 5 лет. Одно растение может дать от 20 до 100 тыс. семян. После сброса семян куст отмирает. При неблагоприятных условиях, таких как недостаток питательных веществ, засуха, затененность или регулярное скашивание, способность к плодоношению может сохраняться до 7—10 лет. При регулярном скашивании растения могут давать семена при высоте растения уже 10—15 см.

Более эффективным получается удаление (срезание) соцветий с семенами со ствола растения с последующим их уничтожением путем закапывания на глубину 60—80 см или сжиганием. При этом остатки кустов не позволяют находящимся на земле семенам прорасти, как в случае полного скашивания растений (они не пропускают солнечные лучи и глушат молодые побеги). В любом случае этот метод предполагает длительный период для полной очистки участка от борщевика.

4. Механический метод.

Следующим способом борьбы является перепахивание участка заросшего борщевиком методом переворачивания земляного пласта. Глубина вспашки рекомендуется не менее 20 см. Данный метод наиболее эффективен в случае исключения попадания других семян борщевика на вспаханный участок.

Защита при работе с борщевиком Сосновского. В случае прикосновения к растению или попадания сока борщевика на кожу можно получить ожог I—III степени, поэтому необходимо использовать защитную одежду (комбинезон желателен из водонепроницаемого материала), перчатки или рукавицы. Хороший результат показали рукавицы-краги. В случае попадания сока борщевика на кожу необходимо покрывать ее толстым жировым слоем (густым кремом) и исключить попадание солнечных лучей на пораженную поверхность. Необходимо 4—5 раз в день смачивать пораженные места перекисью водорода, накрывать салфеткой, смоченной фурацилином. При болях салфетку можно смачивать новокаином. Необходимо использовать спрей «Озалоль» или аэрозоль «Пантенол». При сильных ожогах необходимо обратиться в поликлинику. Ожоги могут заживать до 6 месяцев.

На основе технорабочего проекта гидромелиоративных работ в Корткеросском лесничестве Республики Коми, подборки исследовательских и отчетных материалов рассмотрен вопрос об эффективности проведения осушительных гидромелиоративных работ.

С. С. Пазюра,
соискатель кафедры лесного хозяйства
(Сыктывкарский лесной институт)

ОЦЕНКА ЛЕСОВОДСТВЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В БАСЕЙНЕ РЕКИ ВЫЧЕГДЫ

Слово «мелиорация» происходит от латинского слова *melioratio* и означает улучшение и регулирование водного режима почв.

Рассматриваемый участок расположен в Республике Коми, в бассейне реки Вычегды, в Корткеросском лесничестве. Вычегда (по-коми — Эжва) протекает на севере европейской части России по территории Республики Коми и Архангельской области. Длина реки составляет 1 130 км, площадь бассейна — 121 000 км². Уклон реки незначительный. Рельеф сложился в результате неоднократных обледенений. Поверхность равнинная со средней высотой 120—150 м. Речные долины широкие, аллювиальные долины узкие, без террас. Бассейн сложен пермскими отложениями (глины, мергели), каменноугольным известняком, юрскими и меловыми породами, перекрытыми четвертичными отложениями, и покрыт таежными лесами: ель, сосна, береза. Заболоченность до 18,6 %. Мощность торфяного слоя местами достигает более 1,5 м. Мелиоративный фонд составляет 34 % от общей площади Корткеросского лесничества.

Целью проведения гидромелиоративных работ на исследуемом участке являлось повышение продуктивности и уровня ведения лесного хозяйства на данном участке лесного фонда. Общая площадь осушаемого участка составляет 702 га. Он расположен между с. Корткерос и н. п. Усть-Локчим. Леса отнесены к эксплуатационной зоне. Климат умеренно-континентальный. Среднегодовое количество осадков в пределах 537 мм. Высота снежного покрова в среднем 61 см.

Лесоводственным обследованием установлено, что из 1 988 га общей площади изысканий в осушении нуждаются 702 га (36 %), что включает 93 % лесной площади. Согласно технорабочему проекту, разработанному Архангельским филиалом института «Союзгипролесхоз» в 1970 г., был сделан вывод о целесообразности осушения объекта и возможности получения высоких результатов от осушения и получения высоких результатов по группам эффективности [1]: 1 группа эффективности (сосна) — 3—4 м³ на 1/га год; 2 группа эффективности (ель) — 2—4 м³ на 1/га год; 3 группа эффективности (береза) — 1—2 м³ на 1/га год.

Преобладающим типом водного питания на рассматриваемом участке являются атмосферные осадки, в понижениях и западинах — грунтовые воды. Основными причинами заболачивания участка мелиоративного фонда являют-

ся: 1) значительное превышение количества осадков над испарением; 2) неудовлетворительный поверхностный сток, вызванный малыми уклонами поверхности, покрытой болотной растительностью, и отсутствием развитой гидрографической сети; 3) высокое стояние и слабый отток грунтовых вод ввиду низкой водопроницаемости нижних слоев торфа и подстилающих грунтов; 4) большой приток на участок поверхностных и грунтовых вод с расположенных выше водосборов; 5) недостаточная пропускная способность водоприемника р. Пыжьян весной из-за подпора водами р. Вычегды.

Для устранения данных недостатков было запланировано выполнить осушение участка. Характеристика каналов приведена в таблице.

Характеристика каналов

Категория каналов	Глубина, м	Ширина по дну, м	Коэффициент заложения откосов		
			для торфа	для суглинков	для песков
Магистральные и собираательные	1,0—1,6	0,6	1,0	1,25	1,5
Осушители	0,8—1,4	0,4	0,75	1,25	1,5

Расстояние между осушителями принято 150—160 м в зависимости от хозяйственного пользования осушаемого участка, месторасположения и характера насаждений, причин заболачивания и др. Поперечное сечение каналов трапециевидное. При обследовании каналов установлено, что каналы находятся в удовлетворительном состоянии, без размыва откосов, при глубине, близкой к проектной. Кавальеры магистральных и осушительных каналов местами заросли ивняком и труднопроходимы. Обнаружено несколько бобровых плотин, расположенных в нижней части магистральных каналов.

В связи с тем, что в проекте не указана подробная характеристика осушаемых площадей, сравнительный анализ был сделан по контрольной пробной площади, которая расположена на расстоянии более 500 м от мелиоративной системы и в 150 м от края болота. Размеры пробных площадей 20 × 50 и 50 × 50 м. В результате исследовательских работ были получены таксационные характеристики насаждений на опытных и контрольном участках. Это позволило оценить лесоводственную эффективность осушения.

Проведенными исследованиями установлено, что проведение гидромелиоративных работ на исследуемом участке привело к повышению продуктивности и уровню ведения лесного хозяйства на данном участке лесного фонда и ожидаемым высоким результатам. Осушение участка являлось необходимым лесохозяйственным мероприятием и может быть рекомендовано для проведения гидромелиоративных работ на других участках лесного фонда при научном обосновании проведения данных работ.

Библиографический список

1. Техно-рабочий проект осушения кварталов 9—12 Корткеросского лесхоза Министерства лесного хозяйства Коми АССР [Текст] / Архангельский филиал Союзгипролесхоз. — Архангельск, 1970. — Т. 1. — 52 с.

В работе приведены ландшафтно-рекреационные характеристики насаждений на осушенных землях зеленой зоны г. Ухты. Даны предложения по проведению лесохозяйственных мероприятий, работ по благоустройству территории, повышению эстетической и рекреационной ценности участков, формированию наиболее декоративных ландшафтов.

Л. М. Пахучая,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАСАЖДЕНИЙ НА ОСУШЕННЫХ ЗЕМЛЯХ В ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЕ ГОРОДА УХТЫ

Зеленые зоны городов и поселков — это территория за пределами городской черты, занятая природными лесами, лесопарками и зелеными насаждениями. Леса зеленых зон выполняют санитарно-гигиенические, оздоровительные, рекреационные функции, обеспечивают защиту населения от загазованности и загрязнения воздуха, шума, загрязнения водных источников, создают условия для полноценного отдыха, восстановления сил. Специфика ведения лесного хозяйства в зеленых зонах Республики Коми связана с северным положением территории. Наиболее крупным из северных городов республики является г. Ухта. В работе приводится ландшафтно-рекреационная характеристика лесов зеленой зоны г. Ухты по данным лесоустройства в 1996 г. и оценка их устойчивости к рекреационным нагрузкам по данным исследований в 2003—2004 гг. В соответствии с требованиями лесоустройства ранее такая категория защитности как леса зеленой зоны подразделялась на лесопарковую и лесохозяйственную хозчасти. Площадь лесопарковой хозчасти Ухтинского лесхоза (ныне Ухтинское лесничество) составляла 576 га, а лесохозяйственной — 19 685 га. В 2006 г. Лесной кодекс упразднил лесопарковую часть и ввел одну категорию защитных лесов: леса зеленых зон. Поправками 2009 г. к полномочиям органов власти Российской Федерации в области лесных отношений отнесено «установление порядка функциональных зон в лесопарковых зонах, площади лесопарковых зон, зеленых зон, установления и изменения границ лесопарковых зон, зеленых зон» (ст. 81). К полномочиям органов власти субъектов РФ — «определение функциональных зон в лесопарковых зонах, площади лесопарковых зон, зеленых зон, установление и изменение границ лесопарковых зон, зеленых зон» (ст. 82) [1]. В настоящее время зеленые зоны и лесопарки в Городском участковом лесничестве Ухтинского лесничества занимают площадь 20 186 га.

Наши исследования проводились на объектах осушительной гидромелиорации в кварталах 27, 28 городского участкового лесничества и кварталах 53, 54 Ухтинского участкового лесничества. Характеристика объектов исследования приводилась ранее [2]. Ландшафтная оценка включала лесомелиоративную, гидромелиоративную, рекреационную и санитарно-гигиеническую оценку,

оценку устойчивости, аттрактивности и установление стадии рекреационной дигрессии.

В результате исследований установлено, что во всех типах леса индекс лесомелиоративной оценки соответствует 2 (по 3-балльной шкале), индекс гидромелиоративной оценки изменяется от 2 в приканальной полосе до 3 на межканальных участках (по 3-балльной шкале).

Рекреационная оценка соответствует 1—3 (по 3-балльной шкале). Более высокая оценка относится к насаждениям вблизи каналов, березнякам и молоднякам сосны, полностью сформировавшиеся после осушения.

Балл санитарно-гигиенической оценки по 5 балльной шкале изменяется от 1 до 5. В порядке уменьшения санитарно-гигиенической оценки насаждения располагаются в следующем порядке: березняки, молодняки сосны, полностью сформировавшиеся после осушения, сосновые насаждения среднего возраста, спелые и перестойные ельники, спелые и перестойные сосняки.

Класс устойчивости насаждений изменяется от 1 до 3 (по 4-балльной шкале). При этом наиболее низкой устойчивостью отличаются сосновые насаждения среднего возраста, а наиболее устойчивы березняки и молодняки сосны, полностью сформировавшиеся после осушения.

Класс аттрактивности изменяется в пределах 1—2 по 3-балльной шкале. Большой аттрактивностью характеризуются березняки.

Все насаждения, за исключением отдельных участков березняков, находятся на первой стадии рекреационной дигрессии. Это, по-видимому, объясняется тем, что насаждения находятся на части территории зеленой зоны с относительно низкими рекреационными нагрузками. Для березняков характерны повреждения деревьев, связанные с заготовкой веников, сбором почек, а также послепожарные повреждения на участках с вейниковым покровом. Березы подсачиваются для получения березового сока. Кроме этого, березы повреждаются рекреантами на предмет снятия коры для декоративно-прикладного искусства. Такие повреждения резко снижают внешнюю привлекательность насаждений и свидетельствуют о низкой культуре населения при осуществлении экологически чистого вида лесопользования — рекреации.

Оценку рекреационных свойств лесных культур выполнили на основе коэффициента качества их состояния. Последний рассчитывался по комплексу критериев, таких как, естественность распределения, контрастность групп и деревьев, наличие положительных микроклиматических свойств, проходимость, соответствие желательному типу ландшафта. В результате установлено, что для культур сосны с участием кедра на объектах исследования наиболее высокие оценки рекреационных свойств характерны для участков вблизи осушительных каналов. Здесь коэффициенты качества состояния лесных культур составляют 81—90 %. В то же время с удалением от каналов этот коэффициент снижается до 55—66 %. То есть положительное влияние каналов проявляется не только в увеличении прироста по диаметру, высоте, объему, запасу, но и повышении рекреационных свойств искусственно созданных насаждений.

Таким образом, результаты исследований показывают следующее. Ландшафтная оценка лесов в зеленой зоне г. Ухты, полученная в результате инвентаризации, объективно отражает рекреационный потенциал данной категории за-

щитности. В то же время при проведении детальных исследований по ряду показателей применительно к конкретным объектам могут быть получены отличающиеся или дополнительные оценки. В результате исследований получены количественные лесомелиоративные, рекреационные и гидромелиоративные оценки, оценки аттрактивности, тогда как по результатам инвентаризации такие данные не приводятся. Выполнена оценка рекреационных свойств лесных культур.

В целом насаждения зеленой зоны по данным исследований и материалам лесоустройства характеризуются средней эстетической и рекреационной ценностью. Наиболее высокой рекреационной ценностью и устойчивостью по нашим данным характеризуются березняки, формирующие опушечную часть лесного массива и сосняки, полностью сформировавшиеся после осушения. С учетом этого ведение лесного хозяйства в зеленой зоне г. Ухты целесообразно вести таким образом, чтобы было обеспечено формирование ценных в эстетическом отношении насаждений. Такое состояние может быть достигнуто проведением лесохозяйственных мероприятий, в т. ч. ландшафтно-санитарных рубок, ремонта осушительной сети, осуществлением мероприятий по охране лесов от пожаров, регулированием рекреационных нагрузок, проведением работ по благоустройству территории, повышению эстетической и рекреационной ценности участков, формированию наиболее декоративных ландшафтов. Основной задачей хозяйства в зеленой зоне г. Ухты должно быть создание и сохранение здоровых, устойчивых и красивых насаждений повышенной аттрактивности в соответствии с принципами ландшафтной архитектуры. Благоустройство лесов зеленой зоны повысит аттракторность насаждений и устойчивость их к рекреационным нагрузкам.

Библиографический список

1. Лесной кодекс Российской Федерации [Текст]: федер. закон от 04.12.2006 г. № 200-ФЗ [с изм. от 27.12.2009 г. № 365-ФЗ] // Собр. законодательства РФ. — 2006. — № 50.
2. Пахучая, Л. М. Рекреационная устойчивость насаждений в зеленой зоне г. Ухты Республики Коми [Текст] / Л. М. Пахучая // Материалы Всероссийской научной конференции «Трансформация таежных экосистем Европы: экологические, ресурсные и хозяйственные аспекты». — Петрозаводск: Институт леса КарНЦ РАН, 2004. — С. 260—263.

Рассмотрен опыт лесохозяйственных работ в части гидротехнических мелиораций в Троицко-Печорском лесничестве Республики Коми.

Л. М. Пахучая,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ОБ ОПЫТЕ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ В ТРОИЦКО-ПЕЧОРСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Троицко-Печорское лесничество расположено в юго-восточной части Республики Коми, на территории Троицко-Печорского административного района. Общая площадь лесничества составляет около 950 тыс. га, в том числе покрытая лесом — около 830 тыс. га. В лесничестве пять участковых лесничеств — Митрофановское, Русановское, Нижне-Омринское, Троицко-Печорское, Белоборское. Характеристика лесных и нелесных земель лесного фонда на территории Троицко-Печорского лесничества приведена в табл. 1.

Таблица 1. Характеристика лесных и нелесных земель лесного фонда Троицко-Печорского лесничества

Показатель	Итого по лесничеству	
	площадь, га	%
Общая площадь земель	951 359	100
Лесные земли	833 833	87,6
Земли, покрытые лесной растительностью	827 270	87,0
Земли, не покрытые лесной растительностью	6 563	0,6
Нелесные земли	117 526	12,4

Территория лесничества представлена лесами с достаточно большими запасами древесины. В то же время здесь сохранились массивы ненарушенной темнохвойной тайги. Лесное хозяйство района характеризуется близкими к средним для Республики Коми показателями. Однако именно здесь в Нижне-Омринском участковом лесничестве расположены уникальные объекты, представляющие интерес с лесоводственной точки зрения [1].

Действующая расчетная лесосека — около 840 тыс. м³. Сравнение расчетной лесосеки с объемом фактической рубки и приростом (тыс. м³ ликвидной древесины) выполнено в табл. 2. Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что фактическая заготовка древесины составляет менее 15 % от величины расчетной лесосеки. Это связано с бездорожьем, крайним юго-восточным положением района, отсутствием перерабатывающих предприятий. Однако в определенной степени это объясняется также структурой лесохозяйственных мероприятий, ограниченными объемами их отдельных видов, в частности, рубок ухода. Значительные объемы древесины в структуре расчетной лесосеки представлены

древостоями Va—Vб классов бонитета. В то же время, результаты наших исследований убедительно показывают, что здесь так же, как и в других районах Республики Коми и регионах России, эффективным лесохозяйственным мероприятием может быть лесосушение [2].

Таблица 2. Расчетная лесосека и фактический отпуск древесины в Троицко-Печорском лесничестве

Показатель	Всего по лесничеству
Действующая расчетная лесосека	841,8
Фактический отпуск древесины:	
среднегодовой, за прошедший ревизионный период	103,8
средний прирост (среднее изменение запасов)	703,6

При оценке влияния осушения на лесные биогеоценозы в рассматриваемом районе целесообразно использовать комплексный подход, включающий учет требований по охране окружающей среды, оценку лесоводственной эффективности осушения лесных земель, особый учет естественных насаждений с участием кедра на осушенных лесных землях, исследование лесных культур на объектах гидромелиорации, оценку рекреационного потенциала и организацию мониторинга в насаждениях на осушенных площадях.

Нами проведены исследования на опытных участках, заложенных на объектах гидромелиорации в Нижне-Омринском участковом лесничестве. Изучали вопросы, связанные с влиянием осушительной гидромелиорации на рост леса, в т.ч., в насаждениях с участием кедра, естественное возобновление, состояние лесных культур хвойных пород. Это позволило оценить реакцию кедра на осушение в данных условиях. Установлено, что больший прирост по площади поперечного сечения наблюдается у молодых деревьев и на меньшем расстоянии от каналов. Прирост увеличивается с течением времени после прокладки осушительных каналов. То есть во втором пятилетии после осушения прирост больше, чем в первом пятилетии. Так как прирост по площади поперечного сечения прямо пропорционально связан с величиной радиального прироста и диаметром деревьев, большая величина этого показателя наблюдается у деревьев больших размеров.

Для района исследований характерны известняковые обнажения по берегам рек, где встречаются виды травянистых растений и мхи, занесенные в Красную книгу Республики Коми. Живописны незатампонированные после бурения скважины. Купола фонтанирующей из скважин воды и запах сероводорода придают р. Сойве особую привлекательность.

В результате выполненных исследований могут быть сделаны следующие выводы и предложения. В Троицко-Печорском лесничестве система лесохозяйственных мероприятий представлена рубками ухода, мерами содействия возобновлению, лесными культурами, мероприятиями по охране и защите леса, повышению продуктивности лесов. Наблюдается тенденция к снижению объемов рубок для заготовки древесины. Это может указывать на целесообразность изменения структуры лесохозяйственных мероприятий, увеличение объемов рубок ухода, развитие работ по повышению производительности лесов.

В Нижне-Омринском участковом лесничестве Троицко-Печорского лесничества расположен уникальный объект лесосушения — насаждения с участием кедра. Здесь впервые для европейской территории России выполнены исследования в насаждениях на объектах гидромелиорации, расположенных восточнее 57° восточной долготы.

Регулирование водного режима методами гидромелиорации обеспечивает лучшее образование озими и шишек кедра, улучшает условия для естественного возобновления, увеличивает радиальный прирост, прирост по диаметру, площади поперечного сечения и объему отдельных деревьев. В естественных с участием кедра насаждениях за 10-летний период после осушения прирост в высоту и по диаметру увеличился в 1,5—3 раза. Средний класс бонитета повысился на один класс (с Vб до Va), относительная полнота увеличилась на 17 % (от 0,6 до 0,7), средний запас на 1 га насаждений — на 11 %. Большой радиальный прирост кедра наблюдается на меньшем расстоянии от каналов, у молодых деревьев меньших размеров.

Густота естественного возобновления кедра вблизи осушительных каналов (в среднем 1,1 тыс. шт./га) существенно выше густоты его возобновления на середине между каналами (0,1 тыс. шт./га). Осушение положительно повлияло на возобновление кедра. В 75 % случаев преобладает мелкий подрост кедра (высота до 0,5 м), появившийся в основном после осушения.

На осушенных объектах в Республике Коми установлено произрастание редких, исчезающих и занесенных в Красную книгу Республики Коми видов: гаммарбии болотной, леухоркиса беловатого, башмачка настоящего. Популяции данных видов хорошо адаптировались к условиям осушенных объектов.

Библиографический список

1. Пахучая, Л. М. Комплексная оценка влияния осушения лесных земель на лесные биогеоценозы на Тимане (Республика Коми) [Текст] / Л. М. Пахучая // Лесные ресурсы таежной зоны России: проблемы лесопользования и лесовосстановления : матер. Всерос. науч. конф. с междунар. участием. — Петрозаводск : КарНЦ РАН, 2009. — С.181—183.
2. Пахучий, В. В. Факторы продуктивности осушенных насаждений Европейского Северо-Востока [Текст] / В. В. Пахучий. — Сыктывкар, 1991. — 114 с.

Рассмотрена динамика температурных показателей почв на объектах лесной гидро-мелиорации в Корткеросском и Железнодорожном лесничествах. Приведены результаты корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа для сопряженных рядов температурного режима и режима уровней почвенно-грунтовых вод.

В. В. Пахучий,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
(Сыктывкарский лесной институт)

ГИДРОТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ОСУШЕННЫХ ПОЧВ

Тепловые и водные процессы в почве взаимно обусловлены. Поэтому при проектировании гидроресомелиоративных работ необходимо учитывать возможность трансформации теплового режима почв [1, 2, 3]. Особое значение это может иметь в таких регионах, где теплообеспеченность вегетационного периода является фактором, лимитирующим продукционные процессы, например, в Республике Коми [4]. По исследованиям в Финляндии величина прироста древесины в значительной степени зависит от температурного фактора [5], а осушение оказывает влияние на температурные условия торфяных почв [6].

Целью данных исследований было изучение влияния осушения лесных земель на температурный режим верхних слоев почвы 0—20 см [7], где сосредоточена основная масса корней [8, 4].

Наблюдение за динамикой температуры почвы проводили в Корткеросском и Княжпогостском районе на опытных участках, характеристика которых приводилась ранее [7]. На всех пробных площадях измерения проводили на глубинах 5, 10, 15, 20 см. Одновременно с регистрацией температуры почвы фиксировали температуру воздуха на высоте 2 м, минимальную и максимальную температуру на поверхности почвы. Наблюдения проводили в мае — сентябре, согласованно с программой наблюдений за динамикой уровней воды и влажности почвы. Температура регистрировалась в 13 часов.

Повышение температуры воздуха в весенне-летний период вызывает прогревание верхних слоев почвы, увеличение площади зон, ограниченных термохроноизоплетами 10 °С или выше этой величины. Прогревание почвы до температуры 5 °С наблюдалось в различные сроки в зависимости от района проведения исследований, типа леса, глубины слоя почвы, погодных условий. В Корткеросском районе на глубине 5 см в сосняках сфагновой группы типов леса и сосняках-черничниках влажных такая температура регистрировалась с третьей декады мая, а в сосняках травяно-сфагновых — в третьей декаде мая и первой декаде июня. В Княжпогостском районе во всех типах леса на глубине 5 см почва прогревалась до 5 °С в третьей декаде мая. Необходимо, однако, отметить, что в указанных районах наблюдения проводились в различные годы. На большей глубине в среднем для слоя 20 см температура 5 °С регистрировалась в более поздние сроки.

Начало роста корней весной может наблюдаться при достижении почвой температуры 4,5—5 °С [9]. С. Э. Вомперским [9] установлено, что в зависимости от степени промерзания почвы с осени прошлого года и характера нарастания устойчивости температуры воздуха в начале вегетации текущего года рост корней сосны начинается при температуре почвы от 5,7 до 9 °С. То есть пробуждение корней весной соответствует широкому интервалу почвенных температур. По данным исследований, в Республике Коми рост корней в условиях Севера начинается при более низких температурах почвы, чем в южных районах лесной зоны. В условиях подзоны средней тайги весенний рост корней сосны в органогенных горизонтах сосняка чернично-зеленомошного наблюдался при среднесуточной температуре +3...+6 °С; в сосново-еловом насаждении начало роста корней сосны и ели отмечалось при такой же температуре и приходилось в различные годы на вторую декаду мая — начало июня [4].

По нашим данным, температура выше 3 °С в 13 часов в верхних слоях почвы (до глубины 20 см) регистрировалась во второй — третьей декаде мая, и только при вторичных возвратах низких температур наблюдалась в первой декаде июня. В связи с этим для целей гидролесомелиорации целесообразно ориентироваться на сроки начала роста корней в третьей декаде мая и обеспечивать расчетную весеннюю норму осушения к этому сроку.

На водораздельных территориях в Корткеросском районе более теплыми являются почвы на участках с сосняками сфагновыми осушенными и неосушенными. В сосняке-черничнике влажной зоны, ограниченные термохроноизоплетой 10 °С, занимают меньшую площадь, чем в сосняках сфагновых. Причина этого может заключаться в том, что полог древостоя сосняка-черничника влажного оптически более плотный, чем полог сосняков сфагновых. В первом случае полнота — 1,0, во втором — 0,6. Поэтому приход солнечной энергии под полог насаждений в сосняке-черничнике влажном меньше, чем в сосняках сфагновых. Кроме этого, уровни воды в течение вегетационного периода в сосняках сфагновых залегают на меньшей глубине по сравнению с сосняком-черничником влажным. Это способствует аккумуляции тепла в почве сосняков сфагновых. Амплитуда колебания температуры почвы в слое 0—20 см в течение суток здесь меньше, чем в сосняке-черничнике влажном. Сосняк багульниково-сфагновый занимает по теплообеспеченности почвы промежуточное положение по сравнению с сосняками сфагновыми и черничниками влажными.

В Княжпогостском районе сосняки и березняк сфагновый группы типов леса характеризуются более высокой средней температурой в слое 0—20 см в дневное время по сравнению с ельниками. Это также, прежде всего, связано с различием структуры насаждений, определяемой ярусностью, составом ярусов, их сомкнутостью.

Наиболее холодными являются почвы в сосняке травяно-сфагновом, расположенном на надпойменной террасе р. Вычегды в Корткеросском районе. На опытном участке древостой сложный по форме, двухъярусный, полнота первого яруса близка к 1,0. Прогрев почвы в таких условиях может быть ослаблен. В связи с анализом водного режима почв в подобных условиях отмечалось, что более полно использовать потенциальное плодородие почв позволяет микроповышения, занимающие около 1/3 площади участка. Известно, что, несмотря на

позднее оттаивание, микроповышения быстро прогреваются и в последующем отличаются значительно более высокими температурами по сравнению с выровненными местоположениями [8]. По нашим данным различия послышной температуры микроповышений и микропонижений в сосняке травяно-сфагновом в течение суток в летний период может составлять около 3 °С.

Представляет интерес высокий удельный вес влияния на температуру почвы в микроповышениях пробных площадей 3б и 3ба взаимодействия глубины воды и температуры воздуха — 39 %. Это может указывать на то, что при осушении участков с выраженным микрорельефом возможно наиболее существенное изменение теплового режима в верхних слоях почвы по сравнению с выровненными местоположениями.

При объяснении причин низкой температуры в верхних слоях почвы в сосняках травяно-сфагновых, видимо, необходимо также учитывать различие гидрогеологических условий водораздельных территорий и надпойменных террас. На первых водное питание осуществляется в основном атмосферными осадками. На вторых, в частности — надпойменных террасах р. Вычегды, в водном питании могут принимать участие грунтовые воды. Корткеросский район входит в провинцию пониженных температур подземных вод [10]. В зоне свободного водообмена температура подземных вод в данной провинции обычно меньше 10 °С. Поэтому можно допустить, что данный фактор оказывает влияние на формирование температурного режима почв на надпойменных террасах. При этом уменьшается суточная амплитуда колебания температуры на выровненных участках и в микропонижениях и снижается температура почвы в среднем за период вегетации.

В результате статистического сравнения средней температуры почвы на опытных участках установлено следующее. Достоверно отличается температура почвы в насаждениях долгомошниковой и сфагновой, сфагновой и травяно-сфагновой групп типов леса ($t = 2,0—4,0$; $t_{0,05} = 1,98$). При сравнении насаждений долгомошниковой и травяно-сфагновой групп типов леса и сосняков сфагновых и багульниково-сфагновых различие средних температур не достоверное ($t = 0,8—1,5$; $t_{0,05} = 1,98$). Установлено также, что в насаждениях с близкими таксационными характеристиками, произрастающих на участках с различным типом водного питания и положением в рельефе местности, наблюдается достоверное отличие средней за вегетационный период температуры почвы на глубине 20 см ($t = 2,3 — 7, 0$; $t_{0,05} = 1,98$).

В порядке уменьшения средней температуры почвы в слое 0—20 см за период вегетации насаждения на опытных участках с объединением по группам типов леса располагаются следующим образом: сосняки и березняки сфагновые, ельники травяные, сосняки и ельники долгомошниковой группы типов леса, сосняки травяно-сфагновые на надпойменных террасах.

Сравнение минимальных и максимальных температур на поверхности почвы в мае — сентябре показало следующее. Наиболее низкие температуры (–6,2...–7,0 °С) наблюдались в сосняках сфагновых. Это может быть объяснено тем, что, видимо, полог низкопродуктивных древостоев незначительно ослабляет изучение тепла почвой, а отрицательные формы рельефа способствуют застою холодного воздуха, стекающего с вышележащих участков.

Максимальная температура на поверхности почвы определяется потоком солнечной радиации, типом леса, структурой насаждений, характером травяно-кустарничкового и мохового ярусов, степенью выраженности микрорельефа. Поэтому из зарегистрированных температурных характеристик максимальная температура отличалась более высокой пространственной изменчивостью. В сосняке и ельнике-черничнике влажном сомкнутость полога древесных ярусов больше, чем, например, в сосняках сфагновых. Поэтому по сравнению с другими опытными участками здесь наблюдались меньшие из максимальных температур.

В хвойных насаждениях долгомошниковой группы типов леса колебание температур на поверхности почвы меньше, чем в насаждениях сфагновой группы типов леса. Средняя из максимальных температур в первых на 3—5 °С меньше, а средняя из минимальных — на 3—4 °С больше, чем во вторых.

В порядке уменьшения средних из минимальных температур опытные участки располагаются следующим образом: ельник- и сосняк черничник влажный — 6,1—5,1; сосняк багульниково-сфагновый — 4,2; сосняк травяно-сфагновый — 3,8; сосняк сфагновый — 3,1—1,5 °С. Вероятность регистрации отрицательных температур в общем количестве наблюдений возрастает в таком же порядке и изменяется от 15—20 до 31—43 %. Таким образом, поздние весенние и ранние осенние заморозки более часто наблюдаются на участках с сосняками сфагновыми. Это, несомненно, оказывает негативное влияние на успешность возобновления в насаждениях сфагновой группы типов леса.

Различия в тепловом режиме почв естественно дренированных и осушенных участков четко проявляются в пределах коротких интервалов времени, например, суток. По данным синхронных наблюдений изменение температуры почвы в течение суток на различной глубине имеет сложный характер и отличается при сравнении контрольных и мелиорированных участков по амплитуде колебания, времени наступления максимума и минимума температур. При этом для сравниваемых сфагновых типов леса большие различия наблюдаются для кривых, описывающих изменение температуры на глубине 10, 15 см. Например, на глубине 10 см минимальная температура на осушенном участке зарегистрирована в 4 часа, а максимальная в 18 часов. В то же время на контрольном участке на данной глубине указанные экстремумы регистрировались соответственно в 6 и 14 часов. Аналогично, при сравнении хода температур на одинаковой от поверхности почвы глубине в микроповышениях и микропонижениях, наблюдаются различия, обусловленные различиями элементов микрорельефа по обводненности.

При сравнении температуры почвы для серии пробных площадей с близкими по таксационным показателям древостоями, но отличающимися по интенсивности осушения можем оценить влияние глубины воды, а следовательно косвенно и интенсивности осушения, на температуру почвы. В сосняках сфагновой группы типов леса зависимость температуры почвы в слое 0—20 см (Y , °С) от глубины почвенно-грунтовых вод (X , см) может быть выражена уравнениями линейной регрессии:

$$\text{Корткеросский район:} \quad Y = -0,029X + 10,52. \quad (1)$$

$$\text{Княжпогостский район:} \quad Y = -0,074X + 13,80. \quad (2)$$

$$(R = -0,25—0,76; R_{0,05} = 0,67—0,75).$$

За период наблюдения средняя глубина почвенно-грунтовых вод в июне-августе составила в сосняке сфагновом неосушенном 9 см, а для года 25 % обеспеченности осадков — 8 см. Рекомендуемая норма осушения в сосняках сфагновой группы типов леса в июне — августе в год 25 % обеспеченности осадков — 21—24 см. По уравнениям (1, 2) рассчитали среднюю температуру почвы в июне — августе. Соответственно указанным значениям глубины воды средняя температура почвы в слое 0—20 см в сосняках сфагновой группы типов леса составила на неосушенных участках 10—13, а на осушенных — 10—12 °С. Таким образом, согласно расчетам, различие температуры почвы при обеспечении нормы осушения и на неосушенных участках составляет около 1 °С. В то же время различие средней температуры почвы в насаждениях, например, сфагновой и долгомошниковой групп типов леса соответствует 1,6 °С. То есть изменение температуры почвы вследствие осушения соизмеримо с колебанием температуры почвы в осушенных лесных массивах в связи с пространственной изменчивостью типов леса. Таким образом, можно допустить, что в рассмотренных случаях изменение температуры почвы под влиянием гидролесомелиорации незначительное. В то же время совместным влиянием глубины воды и температуры воздуха на осушенных участках достоверно объясняется 25—27 % варьирования температуры почвы ($F = 3,8—10,4$; $F_{0,05} = 1,8—2,5$).

На объектах лесосушения температурный режим трансформируется ввиду изменения водного режима и водно-физических характеристик осушаемых почв. В силу того, что рекомендуемые нормы осушения сравнительно малы, а осушаемые объекты представлены не открытыми, а лесными участками, воздействия осушения на микроклиматические характеристики приземного слоя воздуха и температуру почвы может проявляться в ослабленном виде [11]. Л. Хейкурайнен и К. Сеппала [6] отмечают, что с увеличением интенсивности осушения снижение температуры почвы проявляется более ощутимо. Однако, по их мнению, маловероятно, что при этом температурные изменения могут достигнуть уровня, при котором будет наблюдаться ухудшение роста деревьев.

Приведенные примеры показывают, что однозначный вывод о влиянии гидролесомелиорации на температуру почвы в верхних слоях сделать нельзя. В зависимости от тепловых и гидрофизических характеристик осушенных и естественно дренированных торфяных залежей в условиях аналогичного радиационного режима температура почвы осушенного участка может быть больше или меньше, или соответствовать таковой на неосушенном участке.

Тем не менее, зависимости между отдельными характеристиками теплового и водного режима почв в конкретных регионах и типах леса целесообразно учитывать при обосновании гидрологических нормативов. Согласно нашим данным и расчетам при осушении лесных водораздельных территорий с преобладающим атмосферным типом водного питания температура в верхних слоях почвы на осушенных лесных водоразделах уменьшается с увеличением сомкнутости полога насаждений, увеличением участия в составе древостоев ели и пихты и уменьшением обводненности участков. При близких таксационных характеристиках насаждений почвы водораздельных территорий более теплообеспечены, чем болотные почвы надпойменных террас. В порядке уменьше-

ния средней температуры почвы в слое 0—20 см за период вегетации насаждения располагаются в следующем порядке: сосняки сфагновые, сосняки и ельники долгомошниковой группы типов леса, сосняки травяно-сфагновые на надпойменных террасах. В порядке уменьшения средних из минимальных температур на поверхности почвы и возрастания вероятности поздних весенних и ранних осенних заморозков насаждения на осушенных лесных землях располагаются следующим образом: ельники и сосняки долгомошниковой группы типов леса, сосняки багульниково-сфагновые, сосняки травяно-сфагновые, сосняки сфагновые. При осушении водораздельных лесных площадей с атмосферным типом водного питания влиянием глубины воды и температуры воздуха на осушенных участках достоверно объясняется 25—27 % варьирования температуры почвы. Осушение в данных условиях ведет к охлаждению почв.

Библиографический список

1. *Пятецкий, Г. Е.* Температурный режим осушенных торфяных почв в травяно-болотных и травяно-сфагновых лесорастительных условиях Южной Карелии [Текст] / Г. Е. Пятецкий // Болота Карелии и пути их освоения. — Петрозаводск, 1971. — С. 125—158.
2. *Пятецкий, Г. Е.* Научные основы лесосушения заболоченных земель Карельской АССР [Текст] : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Г. Е. Пятецкий. — Л., 1976. — 30 с.
3. *Маковский, В. И.* Лесоводственно-экологические основы мелиорации лесов на Среднем Урале [Текст] / В. И. Маковский, А. С. Чиндяев. — Свердловск : УрО АН СССР, 1988. — 96 с.
4. *Бобкова, К. С.* Биологическая продуктивность хвойных лесов Европейского Северо-Востока [Текст] / К. С. Бобкова. — Л. : Наука, 1987. — 156 с.
5. *Heikurainen, L.* Effect of fertilization, drainage and temperature conditions on the development of planted and natural seedlings on pine swamps [Text] / L. Heikurainen, J. Laine // Acta forest rest. fenn. — 1976. — Vol. 150. — P. 29—38.
6. *Heikurainen, L.* The effect of drainage degree on temperature conditions of peat [Text] / L. Heikurainen, K. Seppala // Acta forest fenn. — 1963. — Vol. 76 (4). — P. 32—33.
7. *Пахучий, В. В.* Влияние гидролесомелиорации на температурный режим почв в Коми АССР [Текст] / В. В. Пахучий // Биологические проблемы Севера : тез. докл. — Якутск, 1986. — С. 46—47.
8. *Вомперский, С. Э.* Биологические основы эффективности лесосушения [Текст] / С. Э. Вомперский. — М. : Наука, 1968. — 310 с.
9. *Молчанов, А. А.* Лес и климат [Текст] / А. А. Молчанов. — М. : Изд. АН СССР, 1961. — 279 с.
10. Гидрогеология СССР: Коми АССР и Ненецкий национальный округ Архангельской области РСФСР [Текст]. — М. : Недра, 1970.
11. *Пьявченко, Н. И.* Основы гидролесомелиорации [Текст] / Н. И. Пьявченко, Е. Д. Сабо. — М. : Гослесбуиздат, 1962. — 380 с.

Рассмотрены планы и возможности обводнения торфяников для целей повышения пожарной безопасности лесных территорий.

В. В. Пахучий,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
(Сыктывкарский лесной институт)

ОБВОДНЕНИЕ ТОРФЯНИКОВ: ПЛАНЫ И РЕАЛЬНОСТЬ

Катастрофическое положение с лесными пожарами в 2010 г. вызвало обсуждение проблемы обводнения как естественных, так и ранее осушенных торфяников. Идея эта не нова. Аналогичные предложения появлялись и после пожаров 1972 и 2002 гг. Однако в силу ряда причин она не была реализована. Тем не менее в 2012 г. в рамках российско-германского сотрудничества в Московской области на площади около 30 тыс.га планируется выполнить такую работу. Цель — повышение пожарной безопасности в регионе, уменьшение угрозы возникновения и быстрого распространения лесных пожаров. Предполагается также, что эта мера будет способствовать сокращению выбросов парниковых газов и улучшению экологической обстановки территории в целом. Для решения поставленной задачи будет выполнен комплекс инженерных работ, перечень которых не рассматривается. Стороны договорились о создании экономических механизмов, направленных на стимулирование работ по обводнению и искусственному заболачиванию торфяных болот, в целях привлечения инвестиций российских и иностранных бизнес-структур [1]. Оставляя в стороне вопросы финансирования подобных проектов, рассмотрим, в чем заключается сущность таких мероприятий, насколько реально выполнение подобных планов в обозримом будущем.

При решении этого вопроса необходимо определиться с тем, какой смысл вкладывается в термин «обводнение». Обычно под обводнением понимается обеспечение водой безводных и маловодных районов путем освоения местных ресурсов воды и переброски ее по каналам и трубопроводам с других территорий, т. е. оно идентично понятию «ирригация». Ирригационная система — это система, предназначенная для орошения определенной площади [1]. Она состоит из ряда элементов, в т. ч. отводящих и водозаборных сооружений, проводящих, регулирующих и защитных сооружений. К ирригационной системе также относятся мосты, отстойники, водомерные устройства, распределители воды в хозяйстве, дренажные сооружения, насосы, скважины, полосы отчуждения, эксплуатационные постройки, дороги, строения и другие элементы, необходимые для правильной работы системы. Каждый из перечисленных элементов является инженерным сооружением, строительство которого требует значительных затрат, а эксплуатация, включающая учет, надзор, текущий, капитальный и аварийный ремонты, — специальных знаний и соответственного кадрового обеспечения.

Особо хотелось бы обратить внимание на то, что в числе перечисленных указаны дренажные сооружения или, проще говоря — осушительные системы. Осушительные системы могут быть представлены открытыми каналами или дренажными системами. Дренажные системы имеют достоинства и недостатки. Они дороже открытых осушительных систем. Сельскохозяйственное осушение на порядок дороже, чем устройство гидромелиоративных систем на лесных землях. В то же время осушительные системы как инженерные сооружения существенно проще, чем собственно оросительные системы.

Акцентируем на этом внимание в связи с тем, что сторонники идеи обводнения торфяников, как правило, являются противниками осушения таких территорий. При этом исходят из предположения, что осушение торфяников повышает пожарную опасность территории. С этим следует согласиться. Однако необходимо учитывать ряд моментов. Если проект осушения составлен грамотно, а при выполнении собственно осушения выполнены все требования, то вдоль каналов прокладываются грунтовые дороги, облегчающие заезд на территорию. Наличие каналов и противопожарных бассейнов позволяет иметь источники воды для тушения как надземных, так и подземных (торфяных) пожаров. Следует отметить также, что в засушливые периоды одинаково хорошо горят как осушенные, так и неосушенные торфяники. Учитывая это, можно считать, что противопоставление осушения и обводнения как минимум не профессионально. Наиболее приемлемым вариантом регулирования водного режима является именно двухстороннее регулирование, сочетающее элементы и принципы как осушения, так и обводнения. Однако стоимость работ в таком случае в разы увеличивается.

К сожалению, часто не делается различие между обводнением и затоплением осушенных или естественных торфяников. При этом допускается, что затопление — это относительно простая процедура. Затопление — это удерживание слоя воды на участке для создания лучших условий и увеличения времени инфильтрации. Существуют различные способы затопления. Но в любом случае конечный результат будет зависеть от большого количества факторов, важнейшими из которых будут такие как рельеф местности, характеристики торфов (мощность, степень разложения, коэффициенты фильтрации и др.), характер подстилающих грунтов, близость источников воды, техническое обеспечение процесса затопления и т. д. и т. п. Для трех первых факторов характерна высокая вариабельность и изменчивость в пространстве. В этих условиях очень трудно обеспечить более или менее равномерное увлажнение торфяной толщи, достижение требуемых глубин почвенно-грунтовых вод даже на небольшой площади. Если речь идет о сотнях и тысячах гектаров, то без использования описанных выше приемов обводнения данная задача практически не может быть решена. Следует также учитывать, что обводнение — не единовременная мера, аналогичная затоплению очага пожара. Для его практической реализации необходима инженерная конструкция, более простая, но подобная именно «оросительной системе», функционирование которой рассчитано на длительный период.

В то же время известны проекты, при реализации которых могло быть обеспечено именно затопление обширных территорий, Они были связаны с переброской части стока северных рек, в т. ч. и р. Печоры, на юг. К счастью, та-

кие планы не были осуществлены. Экологические последствия практической реализации подобных проектов были бы тяжелыми, материальные затраты огромны. В том, что такие планы не были реализованы, заслуга отечественных ученых. В то же время можно представить, как выглядят такие территории. Примером могут служить искусственные моря на месте лугов, лесов и даже городских поселений (г. Калязин, Молого-Шекснинская низменность). Хотя, конечно, целевые установки в данном случае были отличны от решения вопросов охраны лесов и торфяников от пожаров. Однако и в случае «мягкого» варианта затопления под угрозой кардинального изменения водного режима, например, в Подмоскowie, могут оказаться сотни тысяч дачных участков. Искусственное заболачивание может существенно ухудшить санитарно-гигиенические условия территории. Будут созданы благоприятные условия для размножения комаров и т. д. Значительные площади лесных земель будут подтоплены или затоплены. Это приведет к вымоканию и гибели на этих площадях лесов. Аналогичные результаты можно наблюдать в местах бобровых поселений, в т. ч. и на объектах осушения сельскохозяйственных и лесных земель. Но ведь бобры — это хотя и высокоорганизованные, но неразумные существа. То есть прежде чем начнется реализация планов по обводнению, должна быть выполнена тщательная и всесторонняя проработка проектов, рассмотрены возможные последствия данного мероприятия, чтобы не сложилась ситуация, аналогичная ныне существующей, но с проблемами, противоположными нынешним.

В связи с вышеизложенным закономерен вопрос, есть ли разумная альтернатива обводнению? Видимо, в данном случае не стоит «изобретать велосипед». Необходимо обеспечивать надежные метеопрогнозы, в т. ч. долгосрочные, и умело использовать их. Расширять сеть дорог. Полностью реализовывать систему противопожарных мероприятий, включающих профилактические, организационные, а в крайнем случае — меры активной борьбы с пожарами. Восстановить лесную охрану. Не противопоставлять лесную охрану и МЧС. Обеспечивать условия для своевременного поступления средств для оплаты участвующих на тушении пожаров. Есть примеры успешного решения аналогичных проблем, например, в Финляндии. В Финляндии густая сеть дорог. Подразделения обеспечены необходимым инвентарем, находящимся в постоянной «боевой готовности». Следует отметить достаточно высокую культуру организации рекреационного лесопользования. Все это дает соответствующие результаты. Интересно отметить, что в Финляндии нет разделения на службы, занимающиеся тушением только лесных пожаров или пожаров в населенных пунктах. Здесь много добровольцев-пожарных, не ожидающих за свой опасный труд льгот или привилегий. В Финляндии осушено все, что целесообразно осушить с лесоводственной точки зрения. Тем не менее на вопрос, насколько лесосушение повышает пожарную опасность, обычно получаем однозначный ответ — никакой разницы между лесами на неосушенных и осушенных землях нет. Считается, что несколько выше пожарная опасность на участках торфоразработок и на выработанных торфяниках. Но в этом случае, по нашему мнению, полезны простейшие приемы, обеспечивающие двухстороннее регулирование водного режима.

В заключение хотелось бы отметить следующее. И обводнение, и осушение — это две стороны одной медали, имя которой — гидротехнические ме-

лиорации. Гидротехнические мелиорации — это система мер, направленных на регулирование водного режима почв путем осушения избыточно увлажненных земель и орошения земель с недостаточным увлажнением. Непреходящее значение идей гидромелиорации подтверждено тысячелетиями истории человеческого общества. В России, отличающейся многообразием почвенных и климатических условий, независимо от погодных изменений, есть место всем приложениям гидромелиорации. Необходимо только избегать забвения опыта, наработанного веками, кампанейщины и пустой риторики, независимо от того, под каким лозунгом она проходит — осушать или не осушать, обводнять или не обводнять.

Библиографический список

1. Многоязычный технический словарь по ирригации и дренажу (русско-англо-французский) [Текст] / под ред. к. с.-х. н. К. К. Шубладзе. — М. : Русский язык, 1977. — 544 с.

Даны предложения по включению базовых положений гидротехнических мелиораций лесных земель в рабочие программы дисциплин учебного плана третьего поколения по подготовке бакалавров по направлению «Лесное дело».

В. В. Пахучий,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
(Сыктывкарский лесной институт);
Л. М. Пахучая,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

О ВКЛЮЧЕНИИ ПОЛОЖЕНИЙ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ В РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

В настоящее время подготовка бакалавров по направлению «Лесное дело» осуществляется по учебным планам второго и третьего поколения. Учебные планы третьего поколения разрабатывались на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО). Концептуальное ядро ФГОС ВПО как стандарта нового поколения и реализующей его основной образовательной программы (ООП) ВПО составляет компетентный подход к ожидаемым результатам высшего образования. Акцент на ожидаемые результаты образовательного процесса не означает отказ от предметно-дисциплинарной основы. Сохраняется понимание важности содержательного подхода, обеспечивается гибкость при формировании структурной основы учебного плана. В концептуальные основания ФГОС ВПО и ООП ВПО вошли также другие важные отличительные признаки-идеи, в т. ч. обеспечение преемственности отечественным традициям высокого уровня фундаментальности высшего образования и формирования соответствующего уровня профессионального мышления выпускника вуза.

В учебных планах третьего поколения по подготовке бакалавров по направлению «Лесное дело», разработанных СПбГЛТУ и Сыктывкарским лесным институтом, наряду с дисциплиной «Лесоводство», включенной в профессиональный цикл, в раздел «Дисциплины по выбору» включены такие дисциплины как «Целевое лесовыращивание», «Географические особенности лесоводства», «Рекреационное лесоводство». В рабочую программу дисциплины «Лесоводство» традиционно включается раздел «Повышение продуктивности леса», базирующийся на системе мероприятий по повышению древесной продуктивности, предложенной академиком И. С. Мелеховым [1]. Для направления «Ускорение роста лесов путем воздействия на условие их произрастания» в качестве одного из наиболее действенных средств повышения продуктивности лесов автором указана лесосушительная мелиорация. При этом справедливо отмечается сложность данного мероприятия в научном, техническом и экономическом отношении. Это связано с многообразием лесорастительных условий, в которых форми-

руются болотные и заболоченные леса, различием их реакции на регулирование водного режима методами гидромелиорации в связи с отличающимися почвенно-грунтовыми условиями, составом, возрастной структурой и другими таксационными показателями насаждений, а так же интенсивностью осушения. И. С. Мелехов указывает на целесообразность сочетания лесосошения с другими мероприятиями, например, с внесением удобрений. Список подобных мер может быть расширен за счет включения в него рубок ухода, лесных культур и др. В данном случае можно говорить о комбинациях лесоводственных мероприятий, направленных на выращивание определенных сортиментов, т. е. о целевом лесовыращивании. В связи с этим, рассматривая соответствующие разделы дисциплины «Целевое лесовыращивание», следует использовать опыт применения гидротехнических мелиораций при решении вопросов интенсификации лесного хозяйства, организации комплексного ухода за лесом на почвах избыточного увлажнения, при выращивании лесосырьевых плантаций.

Дисциплина «Географические особенности лесоводства» включает разделы, в которых излагаются принципы разработки и практической реализации региональных лесоводственных систем. Рассматривая основные положения таежного лесоводства, целесообразно отметить, что в условиях таежной зоны гидротехнические мелиорации являются важнейшей составляющей систем лесохозяйственных мероприятий (сценариев). Особого внимания заслуживает лесоводство в лесоболотных зонах Европейской территории России и Сибири. Этот вопрос недостаточно раскрыт как в лесоводственном отношении, так и в отношении способов регулирования здесь водного режима методами гидротехнических мелиораций.

Дисциплина «Рекреационное лесопользование», так же, как и рассмотренные выше дисциплины, включает разделы и вопросы, при изложении которых полезны ссылки на базовые положения гидротехнические мелиорации. В частности, это целесообразно при установлении гидромелиоративных оценок в процессе ландшафтной таксации, определении рекреационной емкости и характеристике рекреационной среды лесных ландшафтов, разработке комплекса мероприятий по сохранению рекреационного потенциала лесов. Так, применительно к заболоченным лесам в северных районах Республики Коми (Ухтинский район) установлено, что на объектах осушения индекс гидромелиоративной оценки изменяется от 2 в приканальной полосе до 3 на межканальных участках (по 3-балльной шкале). Рекреационная оценка соответствует 1—3 (по 3-балльной шкале). Более высокая оценка относится к насаждениям вблизи каналов, березнякам и молоднякам сосны, полностью сформировавшиеся после осушения. Балл санитарно-гигиенической оценки по 5-балльной шкале изменяется от 1 до 5. В порядке уменьшения санитарно-гигиенической оценки насаждения располагаются в следующем порядке: березняки, молодняки сосны, полностью сформировавшиеся после осушения, сосновые насаждения среднего возраста, спелые и перестойные ельники, спелые и перестойные сосняки. Класс устойчивости насаждений изменяется от 1 до 3 (по 4-балльной шкале). При этом наиболее низкой устойчивостью отличаются сосновые насаждения среднего возраста, а наиболее устойчивы березняки и молодняки сосны, полностью сформировавшиеся после осушения. Наиболее высокой рекреационной ценно-

стью и устойчивостью по нашим данным характеризуются березняки, формирующие опушечную часть лесного массива и сосняки, полностью сформировавшиеся после осушения [2].

Другие дисциплины также используют базовые положения гидромелиорации при обосновании собственных специфических методов и способов. Так, рабочая программа дисциплины «Лесная рекультивация и мелиорация ландшафтов» рассматривает вопросы восстановления выработанных торфяников. Обойти молчанием роль гидротехнических мелиораций в решении этих вопросов нельзя. Тем более, что и при подготовке участков для добычи торфа используются приемы, типичные для гидромелиорации. Катастрофическое положение с лесными пожарами в России в 2010—2011 гг. вызвало дискуссии по проблемам, имеющим прямое отношение к гидротехническим мелиорациям. В связи с этим в курсе «Лесной пирологии» обязательно рассмотрение целесообразности и возможности использования приемов гидромелиорации при обеспечении пожарной безопасности в лесах России. Данный вопрос заслуживает самостоятельного рассмотрения.

Таким образом, включение базовых положений гидротехнических мелиораций лесных земель в рабочие программы ряда дисциплин является важным элементом обеспечения качества при подготовке бакалавров по направлению «Лесное дело». При этом обеспечивается как содержательная сторона образовательного процесса, так и формирование требуемых профессиональных компетенций, в т. ч.:

- знание основных процессов почвообразования, экосистемных функций почвы, связи неоднородности почв с биоразнообразием, связи плодородия почв с продуктивностью лесных и урбобиоценозов;

- знание закономерностей динамики лесных и урбоэкосистем в различных климатических, географических и лесорастительных условиях при различной интенсивности их использования;

- умение использовать знания о природе леса в целях планирования и проведения лесохозяйственных мероприятий, направленных на рациональное, постоянное, неистощительное использование лесов, повышение продуктивности лесов, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов.

Библиографический список

1. Мелехов, И. С. Лесоводство [Текст] : учебник / И. С. Мелехов. — М. : Агропромиздат, 1989. — 302 с.

2. Пахучая, Л. М. Рекреационная устойчивость насаждений в зеленой зоне г. Ухты Республики Коми [Текст] / Л. М. Пахучая // Материалы Всероссийской научной конференции «Трансформация таежных экосистем Европы: экологические, ресурсные и хозяйственные аспекты». — Петрозаводск : Институт леса КарНЦ РАН, 2004. — С. 260—263.

В работе рассмотрены возможности использования данных дистанционного зондирования Земли и геоинформационных систем для оценки лесоводственной эффективности гидроресомелиорации в условиях средней подзоны тайги в Республике Коми.

В. В. Пахучий,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор
(Сыктывкарский лесной институт);

Д. А. Шевелёв,

инженер по лесозаготовкам
(ОАО «Монди СЛПК», Сысольский филиал лесной компании)

ОЦЕНКА ЛЕСОВОДСТВЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ СОСНЯКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС И ДДЗ

Гидротехнические мелиорации заболоченных земель являются основным средством повышения продуктивности лесов на избыточно увлажненных лесных территориях [1]. Оценка лесоводственной эффективности осушения возможна на основе традиционных методов лесной таксации. Однако это довольно трудоемкий процесс, затруднительны оценки для больших площадей и в случаях, когда необходимо оценить динамику процессов роста древостоя за длительный период. Решение таких задач облегчается при использовании данных дистанционного зондирования и ГИС-технологий [2, 3, 4, 5].

В данной работе приведены результаты исследования влияния осушения на рост сосновых древостоев на водораздельной территории в Корткеросском участковом лесничестве Корткеросского лесничества в Республике Коми (рис. 1) [6, 7]. Исследования выполнены на участке, осушенном в 1976 г. Для сравнения были выбраны отличающиеся по типу леса, производительности и возрасту сосновые древостои. Характеристика насаждений по материалам лесоводственных и таксационных исследований в 1982 и 2010 гг. приведена в табл. 1, 2. Использовались традиционные методы лесоводственных, таксационных и гидромелиоративных исследований. Работа с данными дистанционного зондирования Земли выполнялась в среде Erdas Imagine 9.1. Для сравнения были взяты снимки Landsat 5, 7, съемка 1981, 1987, 1992, 2002, 2005, 2009 гг. [8, 9, 10, 11]. Картографическая база данных создана на основе планшетов. В среде ArcGis 9.3 согласно принятому перечню слоев создавались точечные, линейные и полигональные темы. Слои создавались путем оцифровки растровых данных [12, 13, 14, 15]. Растровые данные привязывались к спутниковому снимку или квартальной сети, имеющей пространственную привязку. Привязка к снимку производилась с помощью инструмента Georeferencing-Add Control points. Трансформация привязанного растра выполнена при помощи инструмента Recify.

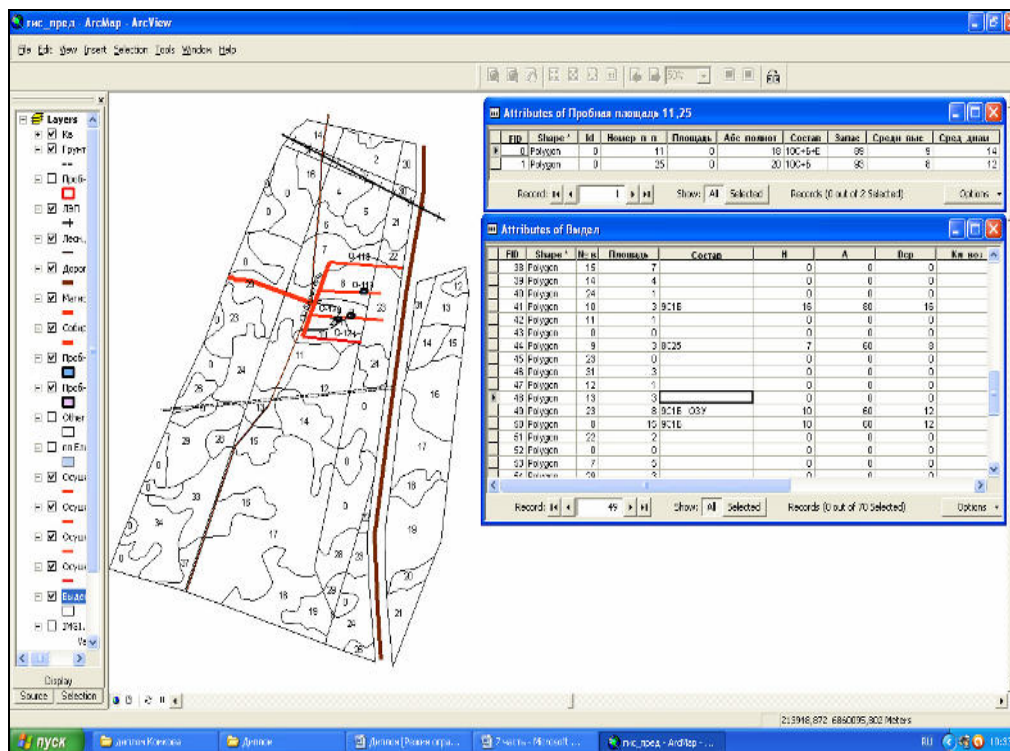


Рис. 1. Размещение опытных объектов и фрагмент атрибутивной базы данных

Таблица 1. Характеристика древостоя элемента леса (для преобладающей породы — сосны)

№ п/п	Год учета	Диаметр, см	Высота, см	Возраст лет	Сумма площадей сечения, м ² /га	Запас, м ³ /га
5	1982	9,5	11,4	90	24,0	128
5	2010	17,0	15,9	118	25,0	198
11	1982	9,8	6,9	130	9,7	40
11	2010	14,0	9,2	158	18,0	89
25	1982	15,0	11,4	165	19,6	120
25	2010	12,0	7,9	176	20,0	93

Таблица 2. Характеристика ярусов и общая характеристика насаждений

№ п/п	Характеристика ярусов			Характеристика насаждений		
	состав	относительная полнота	запас, м ³ /га	класс возраста	класс бонитета по шкале М. М. Орлова	тип леса
5	8С2Е+Б	1,0	160	V	IV—V	С.чер.вл.
5	9С1Е+Б	0,9	228	VI	V	С.чер.св.
11	10С+Б	0,6	40	VII	Vб	С.сф.
11	10С+Б+Е	0,8	89	VIII	V	С.сф.
25	10С+Б+Е	0,8	120	IX	V	С.б.-сф.
25	10С+Б	1,0	93	IX	Vб	С.сф.

Примечание. Все насаждения одноярусные; для всех насаждений преобладающая порода — сосна.

Анализ данных табл. 1, 2 свидетельствует о том, что после осушения черничника влажного запас преобладающей породы (сосны) за 28 лет увеличился на 70 м³/га, т. е. в среднем за год увеличение запаса составило около 2,5 м³/га. В

сосняке сфагновом увеличение запаса сосны составило 59 м³/га, или около 2 м³/га. В сосняке багульниково-сфагновом наблюдается уменьшение запаса, несмотря на то, что радиальный прирост после осушения увеличился. Видимо, это объясняется старовозрастностью насаждения на данной пробной площади. Возраст сосны в год осушения составлял около 160 лет. Часть толстомерных деревьев за 35 лет ушли в отпад по естественным причинам. Появившееся после осушения молодое поколение пока не смогло компенсировать потерю запаса. Тенденции, аналогичные тенденции изменения запаса характерны и для других таксационных показателей древостоя сосны, таких, как средний диаметр, высота, сумма площадей сечения.

В ходе исследования сравнивались плановые материалы лесоустройства и материалы данных дистанционного зондирования Земли. Использование космоснимков позволило уточнить некоторые параметры осушительной сети на объекте исследования, в т. ч. фактические расстояния между каналами, протяженность магистрального канала, собирателей, осушителей. На объекте исследования общая протяженность каналов — 2 309 м. Водосборная площадь данной осушительной сети — 27 га. Степень канализации — 83,3 м/га. При сравнении космоснимков 1981, 1987, 1992, 2002, 2005, 2009 гг. были выявлены следующие закономерности. Через 5 лет после осушения (1981 г.) наблюдается увеличение лесопокрытой площади и соответственно уменьшение заболоченной площади. Положительное влияние осушения наблюдается до 1992 г., это следует из сравнения снимков 1981, 1987 и 1992 гг. Вследствие того, что ремонты осушительной сети на участке не проводились, началось снижение эффективности ее работы. На наименее дренированных участках, например, на пробной площади 5, начались процессы вторичного заболачивания. Это можно наблюдать по снимку 2002 г. Снимки 2005 г. и 2009 гг. свидетельствуют об усилении данного процесса. На панхроматическом снимке высокого разрешения достаточно отчетливо виден в серых оттенках и может быть ограничен район вторичного заболачивания.

Разработанная для объекта исследования геоинформационная система включает 14 слоев, в т. ч. квартальную сеть, границы выделов, грунтовую дорогу, ЛЭП, лесную дорогу, асфальтированное шоссе, магистральный канал, собиратели, пробные площади (отдельно для каждого из опытных участков), осушители (рис. 1). Атрибутивная таблица создана на основе данных перечислительной таксации на пробных площадях, повыдельной базы данных, а также данных геопозиционирования.

Таким образом, в результате выполненных исследований подтверждено, что регулирование водного режима посредством гидротехнических мелиораций при правильном подборе насаждений для осушения, грамотном проектировании и полном выполнении проекта — эффективное лесохозяйственное мероприятие, обеспечивающее выращивание высокопродуктивных насаждений. Использование данных дистанционного зондирования позволяет оперативно оценивать ситуацию на объекте осушения и при необходимости рекомендовать выполнение реконструкции осушительной сети или проведение аварийных ремонтов. Так, своевременное сгущение осушительной сети на участках, аналогичных по пробной площади 11 позволило бы более полно использовать лесо-

растительный потенциал объекта и не допустить развития вторичного заболачивания части осушенной территории. Осушение не должно являться самоцелью. На объектах гидромелиорации должен проводиться комплекс лесохозяйственных мероприятий, в т. ч. уход за молодняком, прореживания, проходные рубки и т. д. При достижении соответствующего возраста в древостоях должны назначаться рубки для заготовки древесины. Результатом задержки с их проведением является снижение прироста и устойчивости древостоев, увеличение отпада, потеря запаса. Примером этого может служить часть объекта с насаждениями, аналогичными насаждениям на пробной площади 25.

Геоинформационные технологии и данные дистанционного зондирования Земли позволяют упростить работу с картографическим материалом, облегчить контроль за состоянием древостоев и осушительных систем, что указывает на целесообразность их широкого внедрения в лесохозяйственную практику. Особое значение указанные методы имеют при выполнении исследований на объектах гидромелиорации, в частности, при оценке динамики растительности под влиянием осушения за длительный период.

Библиографический список

1. *Бабилов, Б. В.* Гидротехнические мелиорации [Текст] : учебник для вузов / Б. В. Бабилов. — СПб. : Лань, 2005. — 304 с.
2. *Герасимов, Ю. Ю.* Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве [Текст] : учебник для вузов / Ю. Ю. Герасимов, С. А. Хлюстов [и др.]. — Петрозаводск : ПетрГУ, 2002. — 248 с.
3. *Книжников, Ю. Ф.* Аэрокосмические методы географических исследований [Текст] : учебник для студентов вузов / Ю. Ф. Книжников. — М. : Академия, 2004. — 336 с.
4. *Лурье, И. К.* Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков [Текст] : учебник / И. К. Лурье. — М. : КДУ, 2008. — 424 с.
5. *Сухих, И. С.* Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве [Текст] : учебник / И. С. Сухих. — Йошкар-Ола : МарГТУ, 2005 — 392 с.
6. Лесной план Республики Коми [Текст] / Филиал ФГУП «Рослесинфорг» «Севлеспроект». — Сыктывкар, 2008. — 327 с.
7. Лесохозяйственный регламент ГУ «Корткеросское лесничество» Комитета лесов Республики Коми [Текст]. — Вологда, 2008. — 121 с.
8. *Лабутина, И. А.* Дешифрирование аэрокосмических снимков [Текст] : учеб. пособие / И. А. Лабутина. — М. : АспектПресс, 2004. — 184 с.
9. *Рис, У.* Основы дистанционного зондирования [Текст] / У. Рис. — М. : Техносфера, 2006. — 346 с.
10. *Чандра, А. М.* Дистанционное зондирование и географические информационные системы [Текст] / А. М. Чандра, С. К. Гош. — М. : Техносфера, 2008. — 328 с.
11. *Шовенгердт, Р.* Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений [Текст] / Р. Шовенгердт. — М. : Техносфера, 2010. — 582 с.
12. *Добрякова, В. А.* Введение в ArcGIS [Текст] : учеб. пособие / В. А. Добрякова. — Тюмень: Издательство ТюмГУ, 2006. — 160 с.
13. *Журкин, И. Г.* Геоинформационные системы [Текст] / И. Г. Журкин, С. В. Шайтура. — М. : Кудиц-Пресс, 2009. — 272 с.
14. *Лурье, И. К.* Основы геоинформатики и создание ГИС [Текст] / И. К. Лурье. — М. : ООО «Инэкс—92», 2002. — 140 с.
15. *Тикунов, В. С.* Геоинформатика [Текст] : учебник для вузов / В. С. Тикунов. — М. : Академия, 2005. — 480 с.

На основе материалов космической съемки и наблюдения за пожарной обстановкой на территории Республики Коми рассмотрены вопросы использования ГИС-технологий и данных ДЗЗ для оценки естественного возобновления на гарях.

В. С. Поселянинов,
аспирант
(Сыктывкарский лесной институт)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ И ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ НА ГАРЯХ

Учитывая проблемность возможности прямого учета естественного возобновления на гарях по данным космосъемки, следует отметить, что на основе последних возможно контурное дешифрирование гарей. ГИС-технологии обеспечивают перевод в электронно-векторную форму плановых материалов гарей. Кроме этого мониторинг изменения границ и площадей гарей может быть надежно обеспечен на основе данных дистанционного зондирования Земли (далее — ДЗЗ).

В системе мониторинга и прогнозирования лесных пожаров, а также учете последствий используются спутники с различным регистрирующим оборудованием (инфракрасные камеры, камеры видео диапазона, детекторы регистрации радиоволн различных частот и т. д.). Их использование позволяет наблюдать за огромной территорией нашей страны. Большая часть лесов Республики Коми расположена в труднодоступных лесах и произрастает в суровых климатических условиях. Поэтому для оценки ущерба наносимого пожарами лесному фонду республики, целесообразно использование именно спутниковых технологий.

В основном при использовании спутникового оборудования регистрируются аномальные тепловые источники (термоточки), дымовые шлейфы или же следы деятельности лесных пожаров (гари). Для мониторинга пожарной обстановки на территории Республики Коми используются снимки с таких спутников, как «Spot 4» — камеры видео диапазона (французское национальное космическое агенство); «LandSat 5» — многоспектральный сканер (геологическая служба США), а также высокодетальные снимки с отечественного спутника ДЗЗ «Ресурс ДК».

Достоинства спутникового оборудования:

1. Быстрота получения оперативной информации (в среднем для получения информации от спутника необходимо от 10 до 12 мин).
2. Объективность полученной информации (для подтверждения данных получаемых от одного спутника задействуются снимки той же территории, выполненные в другом диапазоне и с другого аппарата).

3. Средняя дешевизна проведения мониторинга подобным способом по сравнению с использованием авиационной разведки местности [1].

Для обработки данных полученных от спутников используются разнообразные ГИС-программы (MapInfo, ArcMap и т. д.). Они необходимы для того чтобы предоставлять информацию в интерактивном (изменяемом) и наглядном виде, с возможностью включения и выключения определенных слоев карты для получения желаемой информации. Область применения подобных программ велика. Они сравнительно большой срок используются для проведения лесоустроительных и лесохозяйственных работ. Заслуживает внимания использование подобных систем при проведении лесовосстановительных работ и оценке естественного возобновления [2].

При помощи спутниковых снимков (с приемлемым разрешением) можно получить достоверную информацию о труднодоступных участках леса, на которых целесообразно проведение лесовосстановительных мероприятий, или же оценить эффективность уже проведенных мероприятий по восстановлению леса. Также при помощи этих снимков, обработанных в средах ГИС-программ, возможно получение такой информации, как:

- наглядное расположение гари на местности (при обработке информации видео диапазона);
- форма и размеры повреждения древостоя от пожара;
- тип леса и произрастающая порода;
- тип почвы, на которой произрастает обследуемый древостой;
- пути, позволяющие в краткие сроки добраться до обследуемой площади (лесные дороги, тропинки, просеки и т. д.);
- возможность мониторинга за участком, на котором производилось лесовосстановление, с целью оценки эффективности его проведения.

Применение в планировании и оценке эффективности лесовосстановительных работ, различных видов информации, полученных от спутников ДЗЗ и обработанных в средах ГИС-программ, имеет большое будущее. В дальнейшем доля лесовосстановительных работ, планируемых и проводимых с использованием спутниковой информации, будет увеличиваться, а с разработкой специализированных программных продуктов эффективность их будет только повышаться. Такие прогнозы связаны с тем, что на просторах нашей страны, с ее необъятными лесными ресурсами, расположенными зачастую в труднопроходимых местностях, целесообразно и экономически эффективно именно применение спутникового мониторинга.

Библиографический список

1. www.gis-tech.ru.
2. www.scanex.ru.

**Секция «Новые исследования
в гуманитарном и социальном направлении»**

УДК 349.6:332.1 (470) (045)

На основе опубликованных материалов представлено новое определение «северные территории», обращено внимание на геоэкономическое и геополитическое значение Севера как для России, так и для современного мира.

Н. Н. Гагиев,
аспирант
(Российский государственный
университет им. Г. В. Плеханова)

«СЕВЕРНЫЕ ТЕРРИТОРИИ» РОССИИ

При решении проблем управления социально-экономическим развитием северного региона необходимо исходить из того, что Север играет одну из ключевых ролей в функционировании и развитии всего народного хозяйства России, в обеспечении ее экономической безопасности и стратегических интересов. Север — планетарная геосистема, имеющая мировое значение в решении фундаментальных проблем развития Земли; родина специфических этнокультурных образований (язык, культура, хозяйство северных народов самоценны); территория с особыми производственными и социальными технологиями, энерго-экономическими и медико-физиологическими параметрами жизнедеятельности, основной источник природных ресурсов и валютных поступлений страны; сфера геополитических отношений; он, как «обруч», скрепляет Российскую Федерацию и обуславливает ее особые международные отношения с другими северными странами [1].

Цель настоящей работы — рассмотреть специфику определения термина «северная территория»

Значение Севера для экономики России определяется, прежде всего, сырьевым потенциалом. Здесь добывается 72 % всей нефти и газового конденсата, 93 % естественного газа, практически все алмазы, заготавливается 37 % деловой древесины, производится основная часть цветных, редких металлов и золота и многие другие важные виды продукции, обеспечивающие в совокупности до 60 % экспорта страны. По данным Росстата за 2009 г., Север дал 32,6 % суммарного ВРП, или 10 442 022,6 руб., и является в целом устойчивым донором федерального бюджета. Например, Тюменская область дала 2 899 567,1 руб., или 9,04 % от общероссийского ВРП [2].

Важно также геополитическое и геоэкономическое значение Севера. Это плацдарм международного сотрудничества в Баренц-Евроарктическом регионе и в северной части Тихоокеанского бассейна. Порты Арктики и Северный морской путь открывают России прямые выходы на важнейшие мировые рынки [3].

За 6 месяцев навигации 2011 г. объем перевозок по Северному морскому пути (СМП) составил 6 млн т в восточном направлении и 3 млн т — в западном. Важность СМП определяется двумя важнейшими факторами. Прежде всего, СМП — выгодная с экономической точки зрения альтернатива осуществляемым ныне перевозкам между портами Европы, Дальнего Востока и Северной Америки. Для РФ СМП — это выгодный и надежный ключ к природным кладовым Севера, Сибири и Дальнего Востока. В прилегающих к Арктике районах содержится 35 % мировых запасов нефти и газа. Здесь добывается 98 % алмазов, 90 — золота, а также никель, платина. В совокупности это составляет пятую часть национального дохода страны [4].

На сегодняшний день территория Севера условно делится на две зоны: районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. При этом отнесение конкретной территории к той или иной зоне пока не нашло отражения на уровне федерального закона. Не существует пока и утвержденных комплексных научно обоснованных критериев при отнесении территорий к районам Крайнего Севера и приравненных к ним местностям. В настоящее время не существует однозначной классификации понятия «северные регионы», «Севера Российской Федерации».

Г. А. Агранат обращал внимание на то, что проблемы делимитации территории Севера, т. е. определения его южной границы, так же, как его внутреннего районирования, однозначно не решены не только в России, но и за рубежом, например, в Канаде. В качестве признаков и критериев выступают вечная мерзлота, июльская изотерма, Полярный круг, возможности земледелия, граница леса, административно-политические границы, а также их комбинации. При этом часто проводящаяся аналогия между природными условиями Канады и России не вполне корректна. Во-первых, полюс мирового холода северного полушария находится на севере евразийского материка, а не в Канаде. Во-вторых, главная полоса расселения Канады проходит вблизи границы США — на широтах между Крымом и Припятью (т. е. на широте Украины), в то время как огромный контингент российских жителей обитает в экстремальных природных условиях, а жители Норильска и других северных районов — в условиях и во все беспрецедентных: жесточайшая зима представляет вполне реальную угрозу для жизни людей. В-третьих, основные земледельческие районы Канады — юг провинций Альберта, Манитоба и Саскачеван — хотя и соответствуют по широте центрально-черноземным областям, характеризуются более щадящим климатом и не относятся к зонам рискованного земледелия (в российском понимании). В связи с этим автор считает неправильным рассматривать определение границ северного региона Российской Федерации, основываясь лишь на зарубежном опыте.

Критерием отнесения того или иного субъекта к северному региону, в настоящее время, служит российское законодательство. Согласно Постановлению Правительства РФ от 7 марта 2000 г. № 198 «О концепции государственной поддержки экономического и социального развития районов Севера», «Север — это высокоширотная часть территории России, характеризующаяся суровыми природно-климатическими условиями, обуславливающими повышенные затраты на производство продукции и жизнеобеспечение населения. К районам

Севера относятся полностью или частично территории 6 республик, 3 краев, 10 областей и 8 автономных округов. Здесь проживает свыше 11,7 млн человек, из них более 200 тыс. человек — представители 30 коренных малочисленных народов Север». Мы считаем, что в этом определении отсутствует четкое определение северных территорий, и данный подход опирается исключительно на деление страны по субъектам, которое не является жестким.

Этой же точке зрения придерживается и доктор экономических наук, профессор, академик Российской академии наук А. Г. Гранберг. По его мнению, зона Севера занимает около 70 % территории России; в ней проживает 8 % (11,3 млн человек) населения страны. К этой экономико-географической зоне относятся полностью или частично 28 субъектов Российской Федерации.

Мы присоединяемся к данной точке зрения и считаем, что зоны Севера стоит подразделять и ограничивать по широтным зонам дискомфорта, которые приняты в научной литературе: Арктика (абсолютный дискомфорт, чрезвычайно неблагоприятная), Субарктика (экстремальный дискомфорт, очень неблагоприятный), районы, приравненные к Крайнему Северу (дискомфорт, умеренно неблагоприятные) и приравненные к Северу (относительный дискомфорт, относительно благоприятные).

Библиографический список

1. *Агранат, Г. А.* Экономико-географический анализ проблем развития северной периферии [Текст] / Г. А. Агранат // Север: проблемы периферийных территорий. — Сыктывкар, 2007. — 186 с.
2. *Гладкий, Ю. Н.* Россия в лабиринтах географической судьбы [Текст] / Ю. Н. Гладкий. — СПб. : Юридический центр Пресс, 2006. — 234 с.
3. О социально-экономическом положении и исполнении бюджетов субъектов Российской Федерации, полностью или частично отнесенных к северным районам, в 2010 году [Электронный ресурс] : информационно-аналитическая справка. — Режим доступа: <http://www.severcom.ru/analytics>. — Загл. с экрана.
4. Информационное агентство Регнум [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.regnum.ru>. — Загл. с экрана.

Статья рассматривает влияние аграрной реформы начала прошлого века на развитие кооперации на Европейском Севере России. Впервые показана взаимосвязь проводимых преобразований с развитием общественных, самоуправляющихся, самоорганизующихся крестьянских организаций — кооперативов с государственным реформированием.

А. К. Гагиева,

доктор исторических наук, доцент
(Коми республиканская академия
государственной службы и управления)

ВЛИЯНИЕ АГРАРНОЙ РЕФОРМЫ НАЧАЛА XX ВЕКА НА РАЗВИТИЕ КООПЕРАЦИИ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ

Актуальность исследования вопросов, связанных с аграрной реформой начала XX века сохраняется до настоящего времени [8]. Особую значимость им придает то обстоятельство, что, во-первых, они проходили по-разному в разных регионах России, а во-вторых, по результативности и итогам, их оценка на протяжении изучаемого и последующего времени не была однозначной. До настоящего времени не нашли глубокого освещения вопросы, связанные с влиянием реформы на развитие кооперации Европейского Севера.

В исследованиях представителей дореволюционной исторической школы на это неоднократно указывалось, тогда как советские историки, зачастую подчеркивая определенную прогрессивность столыпинских преобразований, негативно оценивали в целом и саму реформу и ее последствия [7]. Так, С. М. Дубровский, оценивая ход проведения реформы и укрепления земли в личную собственность в общероссийском масштабе, полагал, что подобное положение является следствием усиления административного нажима на крестьян, которых просто заставляли составлять ходатайства на выход из общины [6]. При всем многообразии работ по истории кооперации как в досоветское, так и в советское время вопросы, непосредственно рассматривающие влияние реформ на развитие кооперации отдельно взятых регионов (в нашем случае — Европейский Север), не рассматривались вообще. Исключением, пожалуй, будет работа И. Н. Коновалова [9].

Цель настоящего сообщения — показать на материалах Вологодской губернии влияние аграрной реформы начала XX века на развитие кооперативного движения. Для достижения поставленной цели были использованы как опубликованные [10], так и неопубликованные [2] источники.

Вологодская губерния в исследуемое время включала десять уездов: Кадниковский, Вологодский, Грязовецкий, Никольский, Великоустюгский, Сольвычегодский, Тотемский, Вельский, Яренский и Устьсысольский. Население, проживающее здесь, относилось к крестьянскому сословию. К началу столыпинской реформы (1906 г.) из общего количества земель в 34 939 643. дес. в собственности государства и учреждений находилось 29 760 347 дес., или

85,2 %. Крестьяне имели 4 430 630 дес., или 12,7 %. Помещичье землевладение было распространено и сосредотачивалось в основном в трех юго-западных уездах — Вологодском, Грязовецком и Кадниковском. Общее количество этих земель составляло 248 794 дес., или 0,4 % [11]. Все крестьянские земли делились на общинные (надельные) и земли в частной собственности. Общинные земли составляли 36 99 772 дес., в частной собственности находилось 731 258 дес. [11]. Соотношение земель крестьянской собственности к общему количеству составляло 16,5 %. Однако в разных уездах губернии процесс капитализации земель был разным. Так, в Кадниковском, Вологодском, Грязовецком он составил 48,8; 39,9; 29,3 %, а в Яренском и Устьсысольском уездах — 2,3 и 0,4 % соответственно [11]. Вместе с тем масса надельных земель в силу своего особого правового положения еще не была включена в процесс мобилизации. Указ от 9 ноября 1906 г., разрешавший укрепить землю в личную собственность, имел своей целью подтолкнуть этот процесс. С 1906 по 1914 гг. на изучаемой территории заявили ходатайство об укреплении земли в частную собственность 28 933 домохозяев, что составило 12 % от общего количества крестьян-общинников. В Вологодском уезде — 22,5 %, Грязовецком — 16,4 %, Кадниковском — 15,8 %, Никольском — 15,3 %, Великоустюгском — 13,8 %, Тотемском — 8,8 %, Сольвычегодском — 4,6 %, Вельском — 4,3 %. В Яренском и Устьсысольском уездах землеустроительные комиссии вообще не образовывались [11]. Сравнение этих данных с данными распространенности частной собственности позволяют предположить, что наметившиеся тенденции капиталистической мобилизации земель нашли свое выражение в укреплении земель в рамках столыпинского законодательства. Вологодский, Грязовецкий и Кадниковский уезды дали самый высокий процент получивших от общества приговор об укреплении земель в собственность — 91,4 и 88,2 %, тогда как Вельский и Никольский — 48,0 и 47,9 % соответственно [11].

В то же время следует отметить, что крестьянство, получившее в личную собственность землю, не имело полной свободы в деле продажи, покупки и аренды земель. В Государственном архиве Вологодской области имеется достаточно большой массив документов с просьбами крестьян о покупке, продаже, аренде земель, которые удовлетворялись не всегда [2]. Это было связано, на наш взгляд, с запутанностью земельных отношений, неразвитостью законодательства в сфере землевладения и землепользования, а также незавершенностью законодательного процесса. Как показывают архивные документы, власти на местах и не стремились ликвидировать все барьеры в развитии крестьянского хозяйства. Правительство не просто вмешивалось — оно диктовало крестьянину условия ведения его хозяйства. В документах землеустроительных комиссий имеется масса примеров, показывающих, насколько стеснены были правовые возможности крестьян, например, в области покупки земли. Так, крестьяне д. Свиньинской Устьвельской волости Вельского уезда решили купить землю у Вельского удельного округа. Прежде чем продать эту землю, округ затребовал у землеустроительной комиссии сведения о посемейно имущественном положении каждого из 34 домохозяев. Сведения эти включали: количество земли на каждое крестьянское хозяйство; количество лошадей; количество в хозяйстве рабочей силы. Хозяйства, имевшие больше 21 дес. земли, из пайщиков при по-

купке были исключены. Для остальных хозяйств было разрешено продать лишь столько земли, сколько недостает до указанной нормы в 21 дес. [3]. Попытка отдельных домохозяев обратиться в Вельскую землеустроительную комиссию, успеха не имела [4]. И это несмотря на то, что земля должна была отводиться крестьянам в виде отрубов [5]. Однако, несмотря на это, крестьянство Вологодской губернии, как показывают данные земской статистики, особенно после аграрной реформы, начинают активно создавать инициативные общественные организации, принявшие форму кооперативов. Основной упор был сделан на сельскохозяйственную кооперацию и развитие маслодельного производства. Известно, что первая молочная артель в Вологодской губернии возникла в 1895 г., а в 1895, 1896, 1899 гг. вологодские маслоделы уже принимали участие в выставках масла в Москве, Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде. В 1899 г. отмечено активное участие вологодских маслодельных кооперативов в молочном съезде в Ярославле [1]. Высокие темпы развития вологодской маслодельной кооперации в Вологодской губернии показывают, что к началу столыпинских преобразований изучаемая территория, с одной стороны, была вовлечена в общероссийские процессы капитализации деревни, а с другой — отсутствие свободной мобилизации земель для ведения хозяйства не способствовало развитию крестьянского предпринимательства. Только проведение крестьянской реформы и превращение крестьянина в собственника земли могло привести к развитию крестьянского сословия.

Следует отметить и тот немаловажный факт, что природные условия Вологодской губернии не способствовали развитию здесь крупного зернового хозяйства, поэтому крестьянство, объединяясь в артели, а в дальнейшем в кооперативы, решали задачи самообеспечения и саморазвития через те или иные формы кооперирования. Так, маслодельная кооперация была характерна для Вологодского, Грязовецкого и Кадниковского уезда. В Никольском, Тотемском, Вельском, Великоустюжском, в основном развивалась сельскохозяйственная по выращиванию овощей и производству молока, а на территории Яренского и Устьсысольского уездов — потребительская кооперация [1].

Организованность кооперативному движению придавала деятельность Вологодского общества сельского хозяйства (ВОСХ), особенно его коммерческого отдела, ставшего в 1906 г., сразу после опубликования Указа от 9 ноября 1906 г., самостоятельной организацией. Следует отметить, что итогом этой работы, явился первый съезд кооперативов Вологодской губернии, проходивший в августе 1915 г. Он доказал закономерность возникновения и развития кооперативного движения в сельскохозяйственном производстве как формы новых производственных отношений в Вологодской губернии [1]. По данным И. Н. Коновалова, количество кооперативов по производству сельскохозяйственной продукции и маслодельных артелей, на изучаемой территории, с 1906 по 1911 г. выросло в десятки раз [9].

Широкое развитие кооперации на изучаемой территории приводило не только к тому, что крестьянство через кооперацию начинает вовлекаться в «стихию» рынка, но и то, что вместе с ним в вологодскую деревню приходят новые отношения, которые полностью используют ресурсы крестьянского хозяйства. Это выразилось как в формах кооперативных объединений, так и в ви-

дах кооперативной деятельности. Активизации работы кооперации способствовало и то, что в 1905 г. была открыта железная дорога, от Санкт-Петербурга до Вятки, которая связала Вологодскую губернию с востоком страны, Уралом и Сибирью, что дало возможность кооперативным организациям губернии поставлять свой товар на рынок. На вырученные от продажи товаров суммы, кооперативные организации Вологодской губернии строили школы, открывали народные дома, организовывали всевозможные курсы по подготовке и переподготовке кадров для кооперации и так далее [10].

Кооперативное движение на изучаемой территории становится силой, которая более всего влияла на развитие крестьянского хозяйства и социальное развитие всего сословия. Каждая организация являлась самообеспечивающейся, самофинансируемой, и саморазвивающейся системой. Это была новая форма производственных отношений в вологодской деревне. Юридически самостоятельные крестьянские хозяйства, объединяясь на добровольных началах для работы сообща и достижения цели, развивались по своим внутренним законам, и стимулировали развитие аграрных отношений как в регионе, так и в стране. Кооперативное движение в Вологодской губернии стало почвой для саморазвития, самоспасения и самозащиты каждого крестьянина.

Являясь феноменом народной жизни, кооперация органично сочетала в себе элементы традиций (артельность, коллективизм, взаимовыручку) и новаторство (рынок, широкий масштаб товарно-денежных отношений и т. д.). Ее разнообразная и разносторонняя деятельность способствовала сочетанию личных и общественных интересов, выработке механизма хозяйствования, в наибольшей степени соответствующего национальным представлениям о характере труда и нравственным канонам православия с его верой в духовное богатство людей и торжество справедливости, удовлетворению широких материальных и духовных потребностей людей.

Библиографический список

1. *Богданов, Б.* Маслодельные артели в Вологодской губернии. По данным анкеты ВОСХ [Текст] / Б. Богданов, В. Воровский. — Вологда, 1915. — 125 с.
2. Государственный архив Вологодской области (ГАВО) Ф. 287 Оп.1.
3. Там же. Д. 237.
4. Там же. Д. 86, л. 74—81
5. Там же. Д. 529, л. 7—8.
6. *Дубровский, С. М.* Столыпинская аграрная реформа [Текст] / С. М. Дубровский. — М. : Наука, 1963. — С. 212.
7. *Ефремов, П. Н.* Столыпинская аграрная политика [Текст] / П. Н. Ефремов. — М. : Наука, 1941. — 176с.
8. *Карнишин, В.Ю.* Политический аспект Российской модернизации в начале XX века [Текст] / В. Ю. Карнишин // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. — 2011. — № 5. — С. 91—94.
9. *Коновалов, И. Н.* Крестьянская кооперация в России (1900—1917 гг.) [Текст] / И. Н. Коновалов. — Саратов : Изд-во ФГОУ ВПО Саратовский ГАУ, 1998. — 216 с.
10. *Коновалов, И. Н.* Указ. соч. С. 124—145.
11. Статистика землевладения. 1905 [Текст]. — М. : Русское слово, 1906. — 123 с.

Статья представляет собой рецензию на один из новых областных словарей, представляющих русскую диалектную лексикографию Республики Коми.

И. А. Кобелева,
кандидат филологических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

О «ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКОМ СЛОВАРЕ РУССКИХ ГОВОРОВ НИЖНЕЙ ПЕЧОРЫ»

В последнее время к немногим прежним известным диалектным фразеологическим словарям: «Материалам для фразеологического словаря говоров Северного Прикамья» (Пермь, 1972), «Словарю фразеологизмов и иных устойчивых словосочетаний русских говоров Сибири» (Новосибирск, 1972), «Фразеологическому словарю русских говоров Сибири» (Новосибирск, 1983) — добавились новые словари, описывающие фразеологическое богатство того или иного русского говора: «Материалы к словарю фразеологизмов и иных устойчивых сочетаний Читинской области» (Чита, 1999—2004), «Словарь псковских пословиц и поговорок» (Санкт-Петербург, 2001), «Фразеологический словарь пермских говоров» (Пермь, 2002), «Материалы для идеографического словаря новгородских фразеологизмов» (Великий Новгород, 2004), «Фразеологический словарь русских говоров Республики Коми» (Сыктывкар, 2004), сводный словарь «Человек в русской диалектной фразеологии» (Москва, 2004), «Фразеологический словарь русских говоров Прибайкалья» (Иркутск, 2006), «Фразеологический словарь русских говоров Республики Мордовия» (Саранск, 2007).

Последним в этом представительном ряду стал двухтомный «Фразеологический словарь русских говоров Нижней Печоры» (далее — Словарь), составителем которого является доцент Коми государственного педагогического института Наталья Александровна Ставшина. Материалом для словника Словаря послужили «фразеологизмы, собранные автором в полевых условиях в течение трех десятков лет». Также представлены и «фразеологические единицы из собрания Межкафедрального словарного кабинета Санкт-Петербургского университета и Картотеки словаря печорских говоров, хранящейся на кафедре русского и коми языков Коми педагогического института».

Словарь издан в Санкт-Петербурге в издательстве «Наука» в 2008 г. В него включено более 6 тысяч единиц, соответствующих широкому пониманию фразеологии, что означает, что в Словаре зафиксированы не только собственно фразеологические единицы, но и пословицы (*Сзади хомут не налаживают* — ‘после того, как нечто совершилось, бессмысленно пытаться что-то изменить’, *Зима без мороза не бывает* — ‘трудности в жизни неизбежны’ и др.), профессионализмы (*В закрой набирать* — ‘способ изготовления полов и потолков’, *Крыша на укат* — ‘двускатная крыша’ и др.), обозначения растений (*Богород-*

ская трава — ‘тимьян, чабрец’, *Лягушечий цветок* — ‘калужница болотная’ и др.), названия значимых дат (*Марья-вралья* — ‘день 1-го апреля’, *День сидения* — ‘один из дней последней недели Великого поста, в который девушки гадали’ и др.) и т. д.

Все эти выражения составляют следующие группы: **1.** не имеющие параллелей в русском литературном языке, например, *Двойные пелёнки* — ‘о младенцах, родившихся с небольшим перерывом во времени’; **2.** совпадающие с литературными единицами по значению, но отличающиеся от них компонентным составом, например, *Мотать на уши* — ‘внимательно слушать и запоминать’ (ср. литер.: *Мотать на ус* — ‘принимать к сведению, хорошенько запоминать что-либо’); **3.** совпадающие с литературными единицами по компонентному составу, но отличающиеся от них значением, например, *Зубы точить* — ‘болтать, сплетничать’ (ср. литер.: *Точить зубы* — ‘испытывать злобу против кого-либо или чего-либо’); **4.** известные литературному языку, например, *Зубы на полку положить* и др.

В «Фразеологическом словаре русских говоров Нижней Печоры» находят отражение уже имевшие место в некоторых иных диалектных фразеологических словарях новые принципы подачи фразеологии, а именно приведение этимологического комментария к описываемым фразеологическим единицам, например: *Голее ровдуги стать* ‘очень похудеть’ < *ровдуга* ‘вытертая, без меха оленья шкура’, *Дикое поветерье* ‘легкомысленный человек’ < *поветерье* ‘попутный ветер; встречный ветер’, *Едва хоры притянуть* ‘с трудом дойти до дома’ < *хоры* ‘стоптанная обувь; ноги’, *Мырку высунуть* ‘вмешаться в чужие дела’ < *мырка* ‘передняя часть головы животного, рыбы’ и др. По мнению А. Ф. Журавлева, любой диалектный словарь является своего рода посредником между разными культурными типами и занимает промежуточное положение между толковым одноязычным и переводным двуязычным словарями [1, с. 91]. Это утверждение заставляет внимательнее относиться к закрепленным в диалектной фразеологии представлениям о предметах быта, обрядовых действиях, взглядах, традициях и т. п., характерных для той или иной этнографической зоны, что в полной мере продемонстрировано в Словаре. Кроме того, это означает, что Словарь представляет собой не просто собрание прекрасного диалектного материала — он позволяет «расширить диапазон потребителей словаря, его способность удовлетворять разные запросы потребителей» [2, с. 168].

Ссылки на уникальный материал «Фразеологического словаря русских говоров Нижней Печоры» уже находят свое место в авторитетной научной литературе, касающейся изучения проблем русской фразеологии.

Библиографический список

1. Журавлев, А. Ф. Должен ли диалектолог быть этнографом? [Текст] / А. Ф. Журавлев // Русская речь. — 1988. — № 5. — С. 89—96.
2. Носенко, И. Г. Типы толкований фразеологических единиц (вопросы таксономии и моделирования)? [Текст] / И. Г. Носенко // Фразеология в Машинном фонде русского языка / отв. ред. В. Н. Телия. — М. : Наука, 1990. — С. 167—177.

В статье дается количественный и качественный анализ жизненных ценностей личности.

Н. Н. Мачурова,
кандидат психологических наук
(Сыктывкарский лесной институт)

ОСОБЕННОСТИ ПОЛЯ ЖИЗНЕННЫХ ЦЕННОСТЕЙ ЛИЧНОСТИ

Индивидуальное развитие человека и формирование его жизненных ценностей происходит в постоянном и активном взаимодействии человека с внешним миром — природой и обществом. Сознание человека одновременно субъективно отражает и объективную действительность, и свой внутренний мир. В относительно обособленном внутреннем мире складываются комплексы ценностей (жизненные планы и перспективы, глубоко личные переживания) [1, с. 171].

С позиции Д. А. Леонтьева, окружающий мир раскрывается для каждой конкретной личности как жизненный мир, представленный в сознании как совокупность значимых объектов действительности, связанных с субъектом системой жизненных отношений.

Человеческое существо устроено таким образом, что оно рвется ко все более полноценному бытию, а это значит, что «оно рвется к тому, что большинство людей называет положительными ценностями, — к спокойствию, доброте, отваге, честности, любви, бескорыстию и праведности» [2, с. 193].

В ходе жизни идет постоянная переоценка ценностей, что является закономерным результатом перестройки отношений человека с миром. Процесс включения в действие, актуализации, выключения или восстановления различных ценностей обусловлен не только меняющейся ситуацией, но и «восхождением, развитием, становлением всей личной жизни человека» [3].

Нам близко определение ценностей, данное С. Л. Рубинштейном. «Ценность, — писал С. Л. Рубинштейн, — значимость для человека чего-то» [4, с. 591].

Ценностью может выступать обладание различными личностными качествами (храбростью, чуткостью, великодушием, терпением и пр.), причастность определенным социальным группам и институтам (семье, сословию, клану, партии), признание твоих качеств со стороны других людей и т. д. Ценности могут возникать в самых разных сферах коммуникации.

В жизнедеятельности общества всегда присутствует спектр тех или иных ценностей, определяющихся свойственными данной эпохе, данному народу массовыми потребностями, в конечном итоге — фундаментальными потребностями данного исторического момента.

Целью данной работы является количественный и качественный анализ жизненных ценностей личности.

Исследование проводилось в течение десяти лет. В исследовании приняли участие школьники, студенты, взрослые.

На наш взгляд жизненные планы, перспективы и глубоко личные переживания, отношения, интересы, потребности, выступающие как жизненные ценности личности, могут касаться таких сфер жизни человека как:

1) сферы жизнедеятельности (личная жизнь и социальная жизнь, которая представлена в виде ценностей работы, профессии и т. д.);

2) сферы морального (этического) и материального (включающие соответственно этические и материальные ценности);

3) миропонимания внутреннего мира человека и внешнего мира, природы и общества (ценности внутреннего мира личности и общечеловеческие ценности);

4) сферы отношений человека (проявление интимных чувств с друзьями и близкими людьми, а также общественное проявление чувств, связанное с общением);

5) сферы целей и достижений (приоритеты в личном достижении и приоритеты в достижении, значимые в обществе).

Жизненные ценности для респондентов являются чем-то главным, важным, значимым, чем они дорожат, либо тем, что необходимо или приносит пользу или тем, что может быть целью или идеалом. Таким образом, все три группы в основном включают в себя описание жизненных ценностей в виде терминальных ценностей, а именно, что в наибольшей степени желательно, эмоционально привлекательно, способное описать идеальное состояние бытия людей.

При произвольном назывании своих жизненных ценностей испытуемыми названо 7033 понятия, которые были распределены нами в десять классов, которые получили следующие названия:

1) «Личная жизнь»;

2) «Работа»;

3) «Материальные ценности»;

4) «Этические (моральные) ценности» (понятие «этические ценности» было выбрано нами в силу того, что при сокращении «моральные» и «материальные» имеют одинаковую аббревиатуру);

5) общечеловеческие ценности названы «Всеобщность», так как имеют ту же аббревиатуру при сокращении, что и группа «Общение»;

6) «Власть»;

7) «Любовь»;

8) «Внутренний мир человека»;

9) «Общение»;

10) «Достижение».

В классы ценностей вошли следующие понятия:

1) Личная жизнь — семья, родители, дети, родственники, знакомые, здоровье, личное счастье и личные увлечения, развлечения и т. п.

2) Сфера труда — работа, личное дело, карьера, профессия и т. п.

3) Материальные ценности — деньги, собственность, материальное благополучие.

4) Этические (моральные) ценности — нравственность, мораль, духовные ценности, гуманность, доброта, справедливость, уважение, долг, взаимопомощь и т. п.

5) Всеобщность — жизнь, стремление к лучшему, будущее, культура, искусство, музыка, религия, Бог, Родина, положение в стране, стабильность, мир, реальность, общество, мудрость, свобода, космос, Земля, экология, природа и т. п.

6) Власть — положение в обществе, признание в обществе, статус, авторитет, независимость, сила, богатство, быть одним из лидеров и т. п.

7) Любовь, дружба, друзья — любовь, верность, дружба, верные друзья, преданность, сердечность, взаимоотношения с противоположным полом.

8) Внутренний мир человека — личность, качества характера, духовность, душевная гармония, воля, интуиция, индивидуальность, достоинство, уверенность в себе, самореализация, самовыражение, целенаправленность, интеллект, сила духа и т. п.

9) Общение — общение, взаимоотношения с людьми, взаимопонимание, коммуникабельность, общительность и т. п.

10) Достижения — достижения, цель, успех, преодоление препятствий, знания, образование и т. п.

Количество понятий, использованных для обозначения своих жизненных ценностей и их количество в каждом классе, представлено в таблице.

Количество понятий, использованных для обозначения ценностей

Классы ценностей	Количество единичных понятий, использованных для обозначения жизненных ценностей	Количество процентов	Количество понятий вошедших в класс ценностей	Средняя частота каждого понятия
1. Личная жизнь	113	18,08	2115	18,72
2. Работа	22	3,52	374	17,00
3. Материальные ценности	38	6,08	641	16,87
4. Этические ценности	61	9,76	643	10,54
5. Всеобщность	114	18,24	748	6,56
6. Власть	28	4,48	114	4,07
7. Любовь	35	5,60	1217	34,77
8. Внутренний мир	112	17,92	394	3,52
9. Общение	38	6,08	269	7,08
10. Достижения	64	10,24	518	8,09
Сумма ценностей	625	100	7033	11,25

В каждом классе было названо неодинаковое количество понятий. Жизненные ценности по классам распределились неравномерно (0,01 % значимости). В таблице дано процентное распределение жизненных ценностей по десяти классам. Единицей измерения нами было выбрано количество жизненных ценностей, приходящихся на одного человека.

Наибольшее количество единичных понятий приходится на три класса ценностей. 2115 жизненных ценностей из класса «Личная жизнь» обозначены 113 понятиями, что составляет 18,08 % от всех использованных наименований

ценностей. Общечеловеческие ценности («Всеобщность») имеют 114 обозначений (18,24 %), «Внутренний мир человека» — 112 понятий (17,92 %). Рассматривая частоту встречаемости каждого понятия, можно отметить, что на класс ценностей «Любовь, дружба, друзья» приходится наиболее часто встречающиеся понятия (каждое понятие из 35 в этом классе ценностей называлось в среднем 35 раз). Богатство внутреннего мира личности, как ценность описано наиболее много вариативно (394 ценности из этого класса описаны 112 понятиями, каждое понятие встречается в среднем 3,5 раза).

Для всех выборок как для школьников и студентов, так и для взрослых людей первое значение имеют ценности «личной жизни»: родители, родственники, близкие, семья, брак, дети, здоровье, счастье, личные увлечения, хобби — все, что создает личный комфорт и безопасность (1,73 понятия на 1 человека). При качественном анализе жизненных ценностей личности в данной группе ценностей первое место занимает ценность «семья», второе — ценность «здоровье».

Таким образом, особенности существования внутреннего ценностного мира личности могут быть представлены как интегральная система в виде поля ценностей, содержанием которого являются такие сферы жизни человека, как сферы жизнедеятельности и отношений, сфера материального и духовного, сфера понимания, сфера целей и достижений, с направленностью на внешний и внутренний мир. Ценностное поле личности в наибольшей степени представлено ценностями «Личной жизни», которые для всех выборок исследуемых являются значимыми в первую очередь.

Библиографический список

1. *Ананьев, Б. Г.* Психология и проблемы человекознания [Текст] / Б. Г. Ананьев ; под ред. А. А. Бодалева. — М. ; Воронеж : МОДЭК, 1996. — 384 с.
2. *Маслоу, А. Г.* Психология бытия [Текст] / А. Г. Маслоу. — М. : Рефл-бук ; Киев : Ваклер, 1997. — 304 с.
3. *Кравченко, Л. С.* Жизненный выбор личности [Текст] : автореф. дис. ... канд. психол. наук / Л. С. Кравченко / Л. С. Кравченко. — М., 1987. — 19 с.
4. *Рубинштейн, С. Л.* Основы общей психологии [Текст] / С. Л. Рубинштейн. — СПб. : Питер Ком, 1998. — 688 с.

В статье рассматриваются психологические аспекты достижения успеха и основные его составляющие, при этом в формировании стратегии на успех студенческий возраст является наиболее благоприятным.

Е. В. Хохлова,

кандидат психологических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

СОВРЕМЕННЫЙ СТУДЕНТ: СТРАТЕГИЯ НА УСПЕХ

Размышление о будущем во многом определяет основные формы активности студенческой молодежи, направленные на обеспечение своего будущего, достижения жизненного успеха и личностного роста.

Стремление к успеху в психологической литературе трактуется как «сравнение с самим собой за успех, стремление к улучшению результатов любого дела, за которое он берется. Она проявляется в направленности на достижение дальних целей, в получении уникальных, оригинальных результатов как продукта деятельности, так и в способах решения проблемы» [11]. И такое достижение успеха возможно лишь тогда, когда проявляется необходимая готовность к решимости, к прорыву, настойчивость и неустрашимость перед лицом трудностей и препятствий.

С точки зрения психологии, студенчество — это центральный период становления характера, интеллекта личности, интенсивной и активной социализации, в процессе которой у молодых людей формируется опыт понимания своих возможностей и способностей, необходимых для достижения жизненных целей [10]. Это важное новообразование говорит об осознанном отношении студентов к действительности, к самому себе и к той деятельности, которой они хотят заниматься [8].

Важным для студенческого возраста является осознание и принятие обязанностей перед самим собой, принятие ответственности за собственную жизнь [7]. Т. Г. Гаевая считает, что данное качество играет важную роль в реализации нравственного поведения, так как оно позволяет человеку ориентироваться в неоднозначных этических ситуациях, строить оптимальные стратегии поведения, давая моральную оценку своим поступкам [3]. И все-таки важной особенностью студенческого возраста является нарастающее стремление молодежи побеждать, быть успешным, а это значит «творить, создавать, управлять, заниматься, исследовать, совершенствоваться и преуспевать». Молодые люди стремятся заявить о себе, проявить себя, включиться в новые для них отношения [6]. Быть успешным — это значит уметь самоутвердиться. Мотивы самоутверждения в юношеском возрасте проявляются в стремлении влиять на других людей, контролировать их поведение, быть авторитетным, уметь убеждать. Это важное приобретение студенчества, так как при достижении профессиональной цели нужно будет уметь эффективно управлять не только собой, но и другими

людьми [9]. Такая позиция наблюдается у тех студентов, которые главным образом, положительно относятся к себе и верят в самих себя. А это значит, что позитивное отношение к себе, позволит в будущем выстроить отношения и с окружающими с позиции доверия, любви и уважения.

Однако, как указывает М. В. Гамезо, при негативном отношении к себе, молодые люди проявляют инфантильную позицию, они считают: пусть другие люди, общество заботится о них, а для них главное адаптироваться к социальному окружению. А следовательно, и самоутверждение будет проявляться с позиции силы, в стремлении доказать истину, быть победителем в споре и даже навязать другим свое мнение или решение проблемы. Такая позиция приводит не к сотрудничеству, а к враждебности и соперничеству среди молодежи. Потребность в достижениях стимулирует поиск человеком таких ситуаций, в которых он мог бы испытать удовлетворение от достижения успеха [4].

Обратной стороной потребности достижения успеха является потребность в избегании неудачи. Студенты с ярко выраженным стремлением избегания неудачи, как правило, обнаруживают низкую потребность в улучшении достигнутых результатов, предпочитают стандартные способы решения, боятся творчества. В работе М. В. Буяновой ясно показано, что основной причиной формирования неэффективной мотивационной стратегии поведения студентов становится ориентация только на внешние, объективные критерии успеха: имидж, материальное положение, карьера, одобрение вышестоящих лиц и пр. Именно перед внешними критериями успеха наиболее вероятно возникновение «страха провала», не достижения поставленных целей, а, следовательно, и развитие стратегии избегания [1].

Итак, для студентов с преобладающим мотивом избегания неудачи характерна большая тревожность, неконструктивное отношение к учебе, чаще проявляется защитная установка относительно учебной деятельности. Как отмечает С. А. Гапонова, такие студенты учатся, как правило, не для того, чтобы получить удовлетворение от знаний, а для того, чтобы избавиться от неприятностей, связанных именно с неуспехом [5].

Говоря о перспективе будущего, можно выделить стремление молодежи к успеху и одновременно с этим, боязнь неудачи. Это позволяет говорить о том, что с одной стороны, студенческая молодежь начинает верить в свои силы и убеждаться в том, что способна достичь поставленных целей, при этом, главными качествами таких устремленных студентов становятся смелость, отвага, свобода, спонтанность, проницательность, интеграция, самопринятие. А с другой стороны, наблюдается отсутствие ориентации в жизни, метание из стороны в сторону. Такая социальная пассивность создает условия для прорастания безразличия, инертности как к себе, так и к окружающим. Проявляется нерешительность, неуверенность, неспособность принять ответственность за свою жизнь на себя [2]. Такой страх и непонимание себя превращает человека в зависимое и пассивное существо, неспособное к самостоятельности и творчеству, что, является главным препятствием для роста.

Библиографический список

1. Буянова, М. В. Личностные и ситуативные факторы мотивации достижения [Текст] / М. В. Буянова // Ананьевские чтения : материалы научно-практической конференции. — СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, 2004. — С. 243—244.
2. Василенко, Н. Н. Социализация молодежи в условиях социокультурного кризиса [Текст] : автореф. дис. ... канд. соц. наук / Н. Н. Василенко.— Ростов н/Д, 2004.
3. Гаевая, Т. Г. Моральная ответственность как качество личности [Текст] : автореф. дис. ... канд. псих. наук / Т. Г. Гаевая. — М., 1984.
4. Гамезо, М. В. Возрастная психология: личность от молодости до старости [Текст] / М. Гамезо, В. С. Герасимова, Г. Г. Горелова, Л. М. Орлова. — М. : Педагогическое общество России : Ноосфера, 1999. — 272 с.
5. Гапонова, С. А. Функциональные психические состояния студентов в образовательном пространстве высшей школы [Текст] / С. А. Гапонова. — Н. Новгород, 2004. — 250 с.
6. Глинкина, О. В. Адаптация первокурсника [Текст] / О. В. Глинкина // Профессиональное образование. — 2002. — № 9. — С. 12—13.
7. Дементий, Л. И. К проблеме меры ответственности [Текст] / Л. И. Дементий // Личность. Культура. Общество. — 2004. — Вып. 3. — С. 264—274.
8. Кулагина, И. Ю. Возрастная психология: Полный жизненный цикл развития человека [Текст] / И. Ю. Кулагина. — М. : Сфера, 2003. — 464 с.
9. Курс практической психологии или как научиться работать и добиваться успеха [Текст] : учеб. пособие для высшего управленческого персонала / сост. Р. Р. Кашапов. — Ижевск : Изд-во Удм. ун-та, 1997. — 448 с.
10. Шадриков, В. Страхование от неудачи [Текст] / В. Шадриков // Студенческий меридиан. — 2003. — № 3. — С. 44—47.
11. Якунин, В. А. Психолого-педагогические факторы учебной успешности студентов [Текст] / В. А. Якунин, Н. И. Мешков // Вестник ЛГУ. Сер. Экономика, философия, право. — 1980. — № 11.

В статье говорится о значении нового праздника России — Дня семьи, любви и верности, утвержденного в 2008 г. и приходящегося на 8 июля, когда церковь отмечает память святых благоверных князей Петра и Февронии Муромских. Выявляется, что можно сделать сегодня, чтобы вновь поднять в нашем обществе статус семейных ценностей.

Л. В. Точёная,
преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ВСЕРОССИЙСКИЙ ДЕНЬ СЕМЬИ, ЛЮБВИ И ВЕРНОСТИ КАК ВОЗРОЖДЕНИЕ СЕМЕЙНЫХ ТРАДИЦИЙ

В настоящее время общая ситуация в стране усугубляет распад семьи. Современное российское общество очень нестабильное, в нем мало традиций, устоев. Брак не является теперь непреложной нормой, теряется и понятие о том, что по-настоящему значимо в человеческих отношениях. Проблема деградации семейных ценностей сегодня для России как никогда актуальна, и она может принести разрушения гораздо большего масштаба, чем нам кажется. Поэтому трудно переоценить роль праздника, который служил бы укреплению института семьи, семейных традиций, объединению старшего и младшего поколений. Идея такого праздника возникла несколько лет назад у жителей города Муром (Владимирской области), где покоятся мощи святых супругов Петра и Февронии, покровителей христианского брака. Первыми предложили объявить этот день общероссийским праздником в 2002 г. студенты Муромского филиала Владимирского университета. Позднее к идее подключились представители Российской православной церкви. Несмотря на то, что это день памяти православных святых, его охотно приняли как люди нерелигиозные, так и представители других традиционных религий России, поскольку в жизни святых супругов воплощаются черты, которые традиционные религии России всегда связывали с идеалом супружества, а именно: благочестие, взаимная любовь и верность, совершение дел милосердия и попечение о различных нуждах своих сограждан.

26 марта 2008 г. по инициативе депутатов Государственной Думы, в Совете Федерации на заседании Комитета СФ по социальной политике была единогласно одобрена инициатива учредить новый государственный праздник — Всероссийский день семьи, любви и верности и отмечать его 8 июля, когда православная церковь вспоминает святых благоверных Петра и Февронию. Такой выбор, разумеется, не случаен: ведь эту семейную пару православные христиане почитают за покровителей семьи и брака. История их любви описана в древнерусской «Повести о Петре и Февронии Муромских» — это история верности, преданности и настоящей любви, способной на жертву ради любимого человека [1].

Согласно Житию святых, благоверный князь Петр был вторым сыном муромского князя Юрия Владимировича. Он взошел на муромский престол в

1203 г. За несколько лет до княжения Петр заболел проказой, от которой никто не мог его излечить. Во сне князю было открыто, что его может исцелить Феврония, дочь пчеловода, крестьянка деревни Ласковой в Рязанской земле. Феврония была красива, благочестива и добра, к тому же она была мудрой девушкой, знала свойства трав и умела лечить недуги. Князь полюбил Февронию за ее благочестие, мудрость и доброту и дал обет жениться на ней после исцеления. Девушка исцелила князя, однако он не сдержал своего слова. Болезнь возобновилась, Феврония вновь вылечила князя и он женился на ней. Но спесивые бояре и их жены не желали подчиняться княгине-простолюдинке. Они предложили ей удалиться из Муром, а Петр, верный супружескому долгу, последовал за ней. Вот только после того как подданные изгнали своих законных правителей, на княжество посыпались беды. Бояре одумались и упросили князя с княгиней вернуться. Супруги жили долго и честно правили, заботясь о подданных, а под конец жизни приняли постриг в разных монастырях с именами Давид и Евфросиния и молили Бога, чтобы им умереть в один день. Похоронить себя завещали вместе. Они скончались каждый в своей келье в 1228 г. один день и час. Люди сочли нечестивым хоронить вместе монахов и нарушили волю усопших: их тела были положены в разных обителях. Однако уже на следующий день они оказались вместе. Дважды их тела разносили по разным храмам, но дважды они чудесным образом оказывались рядом. Так и похоронили святых супругов вместе в городе Муроме около соборной церкви Рождества Пресвятой Богородицы [1].

Примерно через 300 лет после кончины Петр и Феврония были причислены Русской православной церковью к лику святых. С той поры православный мир 8 июля чествует семейных покровителей. По традиции, до революции в этот день было принято посещать храмы, где молодые люди в своих молитвах просили о любви, а люди постарше — о семейном согласии. В этот день совершались помолвки, а уже после окончания Петрова поста пары венчались в церкви [2].

В настоящее время центром торжеств является город Муром, где жили и правили святые супруги. Здесь можно явно ощутить связь времен и прочувствовать ту культуру, которая взрастила наши великие семейные традиции.

Прошедший праздник был особенно торжественным, поскольку в главный день торжеств Муром посетил Патриарх Московский и Всея Руси Кирилл. В муромской Свято-Троицкой женской обители, где покоятся мощи святых Петра и Февронии, Святейший отслужил Литургию. На празднество прибыло до 70 тысяч гостей и паломников. По сложившейся здесь традиции 8 июля духовенство вознесло особые молитвы благоверным князьям и супругам за всех тех, кто еще не обрел свое семейное счастье. Но еще накануне желающие приложиться к раке святых Петра и Февронии и попросить у них любви и благополучия в семье выстаивали по 6—7 часов в очереди. Никто не сомневается: тут происходят чудеса с теми, кто стремится создать семью... В монастыре издана книга «Идеал верности и любви. Святые Петр и Феврония» [3]. В нее вошли письма и записки, бережно собранные монахинями Свято-Троицкого монастыря, о том, как по молитвам святых разрешались семейные неурядицы, одинокие и отчаявшиеся неожиданно для себя самих встречались со своей парой, бездет-

ные в скором времени становились счастливыми родителями. Впрочем, в каждой семье свои проблемы: болезни, пьянство, наркомания... Да мало ли их...

В эти дни в муромском загсе бракосочетания проходят особенно торжественно. На 8 июля записываются за полтора года. Несмотря на то, что день памяти Петра и Февронии стал семейным праздником, венчание 8 июля не совершается. Эта дата приходится на Петров пост. Зато на Руси июнь и июль считались временем помолвок. Значит, молодым можно помолвиться или расписаться, а по завершении поста — повенчаться. Также в этот день проводятся чествования супружеских пар, празднующих золотые и бриллиантовые свадьбы, а во многих загсах проходит торжественная регистрация новорожденных — «имянаречение». На праздник приглашают многодетные семьи и семьи из различных социальных слоев и различного вероисповедания. Такие семьи формируют благоприятную среду для развития личностных характеристик детей, обеспечивают преемственность культурно-исторических традиций. Очевидно, что появление праздника семьи, любви и верности является возрождением забытой традиции нашего народа.

У нового семейного праздника есть медаль, которую вручают 8 июля. Она вручается супружеским парам, чей семейный стаж составляет не менее четверти века, а семья известна крепкими семейными устоями. Девиз праздника: семья — единство помыслов и дел. Есть у праздника и свой символ — ромашка. Его предложила руководитель оргкомитета празднования Светлана Медведева. Свое предложение она объяснила тем, что ромашку можно найти в каждом уголке России, для многих этот цветок родной. Кроме того, июль — сезон ромашек.

День семьи, любви и верности — это праздник, направленный в будущее, т. е. в значительной мере обращенный к молодым людям, которые пока еще не вступили в брак. А кому как не молодым сегодня необходимо в первую очередь осознать ценности семьи и настоящей любви.

Цель данного исследования — определить степень информированности молодежи о празднике семьи, любви и верности и выявить отношение молодежи к данному празднику.

Для этого была разработана анкета, в опросе приняли участие студенты двух групп первого курса дневного отделения СЛИ, общее количество 65 человек, которым были предложены вопросы, связанные с историей его появления и празднования. Наиболее интересные вопросы отмечены в данном анализе.

Так, на вопрос о том, почему этот праздник отмечается 8 июля и какой город является центром празднования, 55 % студентов ответили правильно. Около 60 % знают, что ромашка является символом праздника. Как видно из результатов опроса лишь немногим более половины студентов имеют достоверную информацию о празднике. К сожалению, современный человек вынужден жить в агрессивной информационной среде, формируемой массовой культурой, зачастую насаждающей не лучшие образцы поведения и отношения к людям. Поэтому так важно донести образ святых благоверных Петра и Февронии как символ супружеской любви, верности и благородства до сердец детей, подростков, молодежи и широких слоев населения.

Следующие вопросы были заданы для выявления отношения молодежи к такой семейной традиции, как появление дня семьи. На вопрос об отношении

студентов к появлению такого праздника 70 % ответили положительно. С тем, что возрождение традиции празднования Дня семьи, любви и верности способствует укреплению семейных отношений, а появление такого праздника говорит о том, что со стороны государства и общества в целом меняется отношение к семье, ее роль становится более значимой, согласились 80 % опрошенных. Как видно из результатов опроса в целом отношение к празднику положительное. Большинство студентов считают, что празднование Дня семьи, любви и верности служит укреплению семейных традиций.

Основной целью проведения праздника является возрождение авторитета семьи в российском обществе. В семье сохраняются и преумножаются традиции: любовь и уважение к старшим, внимание и забота к подрастающему поколению. День супружеской любви и семейного счастья призван привлечь внимание общественности к вопросам семьи и брака. В наше непростое время так необходимо дать молодежи пример нравственности, морали, чистоты и душевного тепла в семье.

Библиографический список

1. *Дмитриева, Р. П.* Повесть о Петре и Февронии [Текст] / Р. Дмитриева. — Л. : [б. и.], 1979. — 224 с.

2. *Данилова, Т. Н.* Петр и Феврония. Наша главная история любви [Текст] / Т. Н. Данилова — М. : Вече, 2010. — 320 с.

3. Идеал семьи и верности. Святые Петр и Феврония [Текст]. — Муром : Свято-Троицкий женский монастырь, 2008 . — 210 с.

Секция «Проблемы и перспективы развития лесного и агропромышленного комплексов»

УДК 630.64:330.322 (470.13)

Проведена оценка состояния лесопромышленного комплекса Республики Коми. Представлена структура инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности в фактически действовавших ценах и в процентах к итогу.

Н. Г. Кокшарова,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

СТРУКТУРА ИНВЕСТИЦИЙ В ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Лесопромышленный комплекс Республики Коми по удельному весу выпускаемой продукции, налоговых поступлений, основных фондов, валютной выручки и численности рабочих мест занимает второе, после добывающих производств, место в промышленном производстве региона. Республика располагает лучшим по количеству и качеству лесосечным фондом в европейской части России. На нее приходится около трети общего запаса древесины Северо-Западного федерального округа. Общий запас древесины на 1 января 2010 г. составил 3,1 млрд м³. Регион относится к числу немногих лесных районов, в структуре которых преобладают ценнейшие темнохвойные еловые леса. Республика Коми в 2010 г. занимала существенную долю в объемах российского производства фанеры (11 %), бумаги (16 %), картона и древесностружечных плит (по 6 %). В январе-августе 2011 г. наблюдался рост производства по сравнению с аналогичным периодом 2010 г. в целлюлозно-бумажном производстве (на 5,7 %) и в обработке древесины и производстве изделий из дерева (на 0,1 %). Вместе с тем за этот период на 7,3 % снизились объемы производства на лесозаготовках. В текущем году в республике на докризисный уровень вышло производство фанеры и картона, стабильно растет производство бумаги.

По сравнению с январем-августом 2010 г. увеличилось производство фанеры (на 14 %), древесностружечных плит (на 9 %), целлюлозы (на 23 %), бумаги (на 3 %) и картона (на 19 %).

Работу лесопромышленного комплекса сдерживает критическая ситуация, сложившаяся с перевозками лесных грузов железнодорожным транспортом. На предприятиях скопилось большое количество неотгруженной продукции. Затовариваются склады готовой продукции, приостанавливается ее производство, не выполняются договоры и контракты, в том числе экспортные. Производство древесины необработанной в январе-августе 2011 г. сократилось по сравнению с соответствующим периодом прошлого года на 7 %, пиломатериалов — на 15 %, древесноволокнистых плит — на 31 %. Дезорганизация перевозок лесных грузов привела к потере качества круглого леса и сырых пиломатериалов [1].

Кластер лесопромышленного комплекса всегда был опорой экономики республики. Однако влияние мирового финансового кризиса серьезно сократило инвестиционные намерения: из десяти наиболее крупных проектов лесопромышленного комплекса реализованы только два.

Высокую оценку Правительства России получила реализация инвестиционного проекта по модернизации целлюлозно-бумажного производства на ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК». Объем инвестиций составил 545 млн евро. Этот проект, один из самых крупных в лесной отрасли страны, позволил на 200 тыс. т в год увеличить объемы выпуска готовой целлюлозы и на 140 тыс. т — картонно-бумажной продукции, а также построить дороги в районах лесозаготовок. Это особенно важно не только для расширения коммуникационных возможностей населения в поселках лесозаготовителей, но и для дальнейшей эксплуатации лесного кластера. Его потенциал в республике значителен.

Объем инвестиций в лесопромышленный комплекс Республики Коми представлен в табл. 1. В 2010 г. наблюдалось снижение объема инвестиций в основной капитал в целлюлозно-бумажном производстве на 26,9 % и обработке древесины и производстве изделий из дерева на 63,8 %. Несмотря на увеличение объема инвестиций в основной капитал на лесозаготовках на 26,9 % и в лесном хозяйстве на 13,8 %, объем инвестиций в лесопромышленный комплекс Республики Коми снизился на 29,4 % [2].

Таблица 1. Инвестиции в основной капитал, млн руб.

Показатель	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2010 г. к 2009 г., %
Инвестиции в основной капитал, всего	7 726,0	10 534,5	7 435,5	70,6
Из них:				
- лесное хозяйство и предоставление услуг в этой области	529,7	203,1	231,2	113,8
- лесозаготовки	518,1	177,3	225,0	126,9
- обработка древесины и производство изделий из дерева	1 490,6	1 198,6	434,2	36,2
- целлюлозно-бумажное производство	5 187,6	8 955,5	6 545,1	73,1

Наибольший удельный вес в структуре инвестиций в основной капитал занимают инвестиции в целлюлозно-бумажное производство (табл. 2), в 2010 г. удельный вес составил 88 %. Удельный вес инвестиций в обработку древесины и производство изделий из дерева снижается с каждым годом. В 2010 г., по сравнению с 2009 г., наблюдается увеличение доли инвестиций в основной капитал в лесном хозяйстве и на лесозаготовках.

Таблица 2. Инвестиции в основной капитал в процентах к итогу

Показатель	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Инвестиции в основной капитал, всего	100,0	100,0	100,0
Из них:			
- лесное хозяйство и предоставление услуг в этой области	6,9	1,9	3,1
- лесозаготовки	6,7	1,7	3,0
- обработка древесины и производство изделий из дерева	19,3	11,4	5,8
- целлюлозно-бумажное производство	67,1	85,0	88,0

Поступление иностранных инвестиций в 2010 г. на развитие лесного хозяйства составило 100 тыс. долл. США, в обработку древесины и производство изделий из дерева — 22,9 млн долл. США.

Для создания положительного инвестиционного имиджа Республики Коми и максимально благоприятных условий для привлечения потенциальных инвесторов в экономику республики, Правительством Республики проводится сбалансированная инвестиционная политика. Основной ее целью является создание условий и предпосылок для накопления и использования инвестиционного потенциала, обеспечивающего устойчивый социально-экономический рост.

Всем субъектам инвестиционной деятельности независимо от форм собственности Правительством Республики Коми гарантируется:

- обеспечение равных прав при осуществлении инвестиционной деятельности;
- гласность в обсуждении инвестиционных проектов;
- соблюдение условий договоров;
- стабильность прав инвесторов и защиту инвестиций.

Кроме того, субъектам инвестиционной деятельности, реализующим инвестиционные проекты на территории Республики Коми, создаются все необходимые условия для успешного ведения хозяйственной деятельности. Проводится работа по заключению Соглашений между Правительством Коми и ведущими предприятиями, действующими на территории республики, по взаимному сотрудничеству и социальным гарантиям.

Библиографический список

1. ЛПК — базовый элемент экономики Коми [Текст] // ЛесПромИнформ. — 2011. — № 7 (81). — С. 42—43.
2. Статистический ежегодник Республики Коми: аналитический материал [Текст] : стат. сб. / Комистат. — Сыктывкар, 2011. — 483 с.

На основе анализа публикаций, а также интернет-ресурсов рассматриваются проблемы вступления России в ВТО на современном этапе, оцениваются социально-экономические последствия вступления России в ВТО, формулируются преимущества и перспективы России от вступления в ВТО.

Л. А. Коноваленко,

кандидат геолого-минералогических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ПРОБЛЕМЫ ВСТУПЛЕНИЯ РОССИИ В ВТО

В декабре 2011 г. Россия официально принята во Всемирную торговую. После завершения ратификации документов и подписания протокола главой РФ Россия в середине 2012 г. станет полноправным членом ВТО [1]. В настоящее время членами Всемирной торговой организации являются уже 153 страны мира, и в ближайшие годы их число будет увеличиваться. Это означает, что практически всякое государство, претендующее на создание современной, эффективной экономики и равноправное участие в мировой торговле, стремится стать членом ВТО. Россия в этом смысле не является исключением.

Переговоры по вопросу вступления России в ВТО велись между Россией и членами организации с 1993 г. — самые долгие переговоры за всю историю существования ВТО. Такая продолжительность переговоров обусловлена несогласием российской стороны с выдвигаемыми условиями ВТО, которые могут негативно сказаться на экономике России. Несмотря на то, что подготовка вступления в ВТО заняла у России больше 18 лет, до сих пор существуют диаметрально противоположные точки зрения на последствия, которые может принести нашей стране этот шаг [2]

Всемирная торговая организация — это международная организация, созданная для урегулирования торговых проблем в соответствии с соглашением крупнейших торговых стран мира о снижении экспортных и импортных барьеров. ВТО начала свою деятельность с 1 января 1995 г. как преемница Генерального соглашения о тарифах и торговле (ГАТТ). Всемирная торговая организация обеспечивает общие институциональные рамки для осуществления торговых отношений между ее членами в вопросах, относящихся к соглашениям и связанным с ними правовым документам. Таким образом, ВТО — это и организация, и одновременно комплекс правовых документов, своего рода многосторонний торговый договор, определяющий права и обязанности правительств в сфере международной торговли товарами и услугами.

Правовую основу ВТО составляют:

- Генеральное соглашение о торговле товарами (ГАТТ) в редакции 1994 г. (ГАТТ-1994),
- Генеральное соглашение о торговле услугами (ГАТС);

– Соглашение о торговых аспектах прав интеллектуальной собственности (ТРИПС).

Соглашения ВТО ратифицировались парламентами всех стран-участниц.

Основной целью ВТО является создание на основе единых правовых норм торговой системы, при которой предприятия стран-членов ВТО могут торговать друг с другом на основе справедливой и свободной конкуренции.

Правила ВТО основаны на трех простых принципах:

1) Принцип наибольшего благоприятствования (РНБ), который означает предоставление иностранным товарам и иностранным поставщикам услуг таких же условий на внутреннем рынке государства-участника, какие предоставляются иностранным товарам и иностранным поставщикам услуг из третьих государств-участников. Таким образом, речь идет о недискриминации между товарами (работами, услугами) из различных стран-участниц.

2) Принцип национального режима, который предполагает, что странам-участницам не следует применять менее благоприятный режим в отношении иностранных товаров и услуг, чем тот, который применяется в отношении отечественных аналогичных товаров и услуг. В то же время в отношении услуг возможно сделать определенные изъятия, которые дадут национальным поставщикам услуг более льготные условия деятельности на рынке.

3) Принцип транспарентности, который пронизывает всю систему Соглашений в рамках ВТО. Он означает, что для обеспечения доведения до сведения иностранных поставщиков товаров (работ, услуг) всей информации, касающейся торговли соответствующими товарами (работами, услугами) в данной стране, страны обязаны публиковать документы, содержащие нормы права, которые регулируют данные правоотношения. Кроме того, каждая страна обязуется создать информационный центр, где другие страны-члены могут получить информацию о законах и постановлениях, действующих в соответствующих секторах экономики. Принцип транспарентности является международно-правовым выражением принципа неприменения неопубликованных нормативных правовых актов, на котором основаны правовые системы всех цивилизованных стран мира.

Важнейшими функциями ВТО являются:

- контроль за выполнением соглашений и договоренностей пакета документов Уругвайского раунда;
- проведение многосторонних торговых переговоров между заинтересованными странами-членами;
- разрешение торговых споров;
- мониторинг национальной торговой политики стран-членов;
- техническое содействие развивающимся государствам в рамках компетенции ВТО;
- сотрудничество с международными специализированными организациями.

Основной задачей ВТО является поддержка торгового равновесия между странами-участницами. В рамках осуществления этой функции организация регулирует торговлю тарифными методами, что подразумевает:

- установление на договорной основе размеров государственного субсидирования отраслей экономики,

– отказ от таможенно-тарифной защиты отраслей экономики.

Страны-члены ВТО решают эти задачи путем контроля за выполнением многосторонних соглашений, проведения торговых переговоров, урегулирования торговых отношений в соответствии с механизмом ВТО, а также оказания помощи развивающимся странам и проведения обзора национальной экономической политики государств. Решения принимаются всеми государствами-участниками обычно методом консенсуса, что является дополнительным стимулом к укреплению согласия в рядах ВТО. Решения на высшем уровне в ВТО принимает Министерская конференция, которая собирается как минимум один раз в два года.

Таким образом, подытоживая общую характеристику ВТО как важнейшей экономико-политической организации мирового сообщества, можно сделать вывод, что ВТО является международной организацией, основной целью которой является создание на основе единых правовых норм торговой системы, при которой предприятия стран-членов ВТО могут торговать друг с другом на основе конкуренции. Каждая страна стремится вступить в ВТО для получения определенных экономических выгод и повышения конкурентоспособности свои товаров.

Чрезвычайная актуальность рассматриваемой проблемы объясняется тем, что членство России в ВТО заметно скажется на экономике страны, от условий вступления зависит ее будущее. Задача ведущихся переговоров о присоединении была добиться наилучших условий присоединения России к ВТО, т. е. наиболее выгодного соотношения преимуществ от вступления и уступок в виде снижения тарифов и открытия внутренних рынков.

Вопрос оценки негативных и позитивных последствий вступления России в ВТО является одним из самых дискуссионных и острых, существует множество мнений по этому поводу [3].

Необходимость вступления России в ВТО обусловлена следующими причинами:

1. Изоляция несет за собой ущерб. Уже сегодня ежегодно от антидемпинговых процедур в отношении российских производителей в связи с тем, что Россия не является членом ВТО.

2. Вступить как можно скорее, для обеспечения наилучших условий. Все больше стран мира вступает в ВТО и никто оттуда не выходит. Этот процесс рано или поздно приведет к тому, что страны, не вступившие в ВТО, столкнутся с серьезными проблемами и преградами в своей внешнеэкономической деятельности и в отношениях с остальными странами — членами ВТО.

3. Стимулирование экономики. Для достижения полной политической и экономической независимости России необходимо сделать экономический рынок. Чем дольше мы оттягиваем вступление в ВТО, тем меньше стимулов переоборудовать производство, тем больше отставание.

4. Повышение инвестиционной привлекательности России.

Участие в ВТО дает стране множество преимуществ. Их получение и является в прагматическом смысле целью присоединения к ВТО [4].

Конкретными целями присоединения для России можно считать следующие:

- получение лучших в сравнении с существующими и недискриминационных условий для доступа российской продукции на иностранные рынки;
- доступ к международному механизму разрешения торговых споров;
- создание более благоприятного климата для иностранных инвестиций в результате приведения законодательной системы в соответствие с нормами ВТО;
- расширение возможностей для российских инвесторов в странах-членах ВТО, в частности, в банковской сфере;
- создание условий для повышения качества и конкурентоспособности отечественной продукции в результате увеличения потока иностранных товаров, услуг и инвестиций на российский рынок;
- участие в выработке правил международной торговли с учетом своих национальных интересов;
- улучшение имиджа России в мире как полноправного участника международной торговли.

Итак, вступление России в ВТО не только открывает российским предприятиям возможности выхода на многие иностранные рынки, но и предоставляет точно такую же возможность для иностранных предприятий, только в отношении отечественных рынков, где сегодня позиции россиян выглядят незыблемыми. В ряде отраслей экономики приход иностранцев, грозит российским предприятиям очень серьезными проблемами, а то и утратой всех позиций.

На данный момент экономика России характеризуется политикой протекционизма, т. е. активной поддержкой государством отечественных производителей. Она включает в себя субсидирование многих отраслей экономики, субсидирование экспорта, низкий уровень экспортных пошлин и высокий — импортных.

В течение пяти последних лет ВТО требовала от России тарифных уступок в качестве вступительного «взноса». Переговоры велись в несколько этапов, и в основном касались вопросов субсидирования отраслей в сельском хозяйстве и промышленности. Снижение государственной поддержки может повлечь за собой спад производства. Это наряду с притоком огромного объема дешевого импорта может «убить» многих отечественных производителей, т.к. конкурентоспособность многих видов российской продукции в порядке ниже западной. Это неминуемо понесет за собой безработицу, снижение уровня жизни населения и особенно в моногородах.

Во избежание возможных последствий открытия рынка, Россия должна по сути в течении 3—8 лет нарастить производство. Правительство видит в этом вопросе и позитивные последствия, делая ставку на то, что членство в ВТО станет стимулом для рывка к экономическому росту, наращиванию производства, реформированию системы. Но насколько это реально в нынешних условиях? Если по статистике, в мировом экспорте топлива Россия занимает 1-е место, а экспорте готовых изделий — только 20-е, что говорит о неудовлетворительном уровне развитости производственного сектора экономики. Нам не удалось его поднять при «защищенности» рынка от иностранных производителей и необходимом уровне инвестирования отраслей хозяйства, так удастся ли поднять при наличии такой серьезной конкуренции?

В решении этого вопроса государство делает ставки:

- 1) на рост иностранных инвестиционных потоков;

2) способы государственной поддержки производства методами, не входящими в ограничения.

Подводя итоги, можно сказать, что вступление в ВТО является очень важным для России шагом на пути как ее внутреннего развития, так и усиления позиций на мировом рынке. Конечно, необходимость вступления в ВТО очевидна: сегодняшним приоритетом для страны является достижение развитости экономики, а не потери и ущерб от изоляции. Но членство в ВТО несет с собой и определенные риски, которые могут подорвать экономическую систему страны и привести к серьезным последствиям. Поэтому важно успеть, как можно лучше подготовиться к грядущим переменам в экономике страны.

И, безусловно, основной вопрос, волнующий всех: выиграет или проиграет Россия от вступления в ВТО. Противники вступления указывают на незавидное положение ряда бывших республик Советского Союза, вступивших в ВТО ранее. Сторонники — обращаются к успеху Китая, экспорт которого стал еще более успешным после вступления в ВТО. К какому результату приведет вступление России в ВТО — покажет время.

Библиографический список

1. Россия и Всемирная торговая организация [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.wto.ru. — Загл. с экрана.
2. *Алексеев, А. М.* Россия движется к вступлению в ВТО [Текст] / А. М. Алексеев // Российская газета. — 2010. — № 32. — С. 4—5.
3. *Карпов, М. И.* О вступлении России в ВТО [Текст] / М. И. Карпов // Экономист. — 2010. — № 46. — С. 24—32.
4. *Кунин, А. В.* Проблемы и перспективы вступления России в ВТО [Текст] / А. В. Кунин, А. С. Ледова // Экономика. — 2010. — № 56. — С. 25—30.

Представлены проблемы и перспективы развития деревянного домостроения в Республике Коми. Показано, что деревянное домостроение позволит решить проблему доступности жилья.

И. В. Левина,
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ДЕРЕВЯННОГО ДОМОСТРОЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

В настоящее время деревянное домостроение в России становится все более востребованным. Рынок малоэтажного и деревянного домостроения продолжает демонстрировать рост. На деревянное домостроение возлагаются большие надежды в плане решения проблемы доступного жилья. Причин тому несколько:

- растущий интерес к экологичному, теплomu и комфортному жилью;
- спрос на экономичное жилье;
- развитие рынка переработки древесины (в том числе благодаря правительственным инициативам);
- реализация приоритетного национального проекта «Доступное и комфортное жилье — гражданам России».

Вместе с тем развитие деревянного домостроения способно стать мощным стимулом для развития всей деревообрабатывающей промышленности. Влияние деревянного домостроения на экономику страны (региона) осуществляется в следующих направлениях:

- рост внутреннего спроса на продукцию заводов (OSB, ДСП, MDF, фанера);
- решение проблемы жилищного строительства в части малоэтажного домостроения;
- решение проблемы миграции (обеспечение жильем мигрантов и рост мобильности населения страны);
- развитие ипотеки и использование накоплений населения, в том числе внебанковских;
- активизация рынка земли;
- создание нового крупного сегмента рынка;
- развитие инфраструктуры (дороги, сети газо- и электроснабжения);
- развитие производства сопутствующих товаров (системы отопления, сантехника, мебель и т. д.).

Удовлетворить потребности рынка деревянного домостроения и устранить недостатки в этой сфере отечественной индустрии можно путем комплексного развития региональных лесопромышленных комплексов, что позволит обеспечить данный рынок качественными строительными материалами. Такие ком-

плексы могут производить плитную продукцию (OSB, фанера, ДСП, MDF), пиломатериалы, заготовки для строительства домов, клееный брус для стен, кровельные системы, столярные строительные изделия, а также осуществлять переработку отходов.

В целом ситуация на рынке деревянного домостроения в Республике Коми схожа с общероссийской. Существует ряд факторов и проблем, тормозящих развитие индустрии деревянного домостроения:

- отсутствие индустрии деревянного домостроения, многие проекты реализуются либо на индивидуальной основе, либо небольшими партиями, что приводит к высоким ценам на конечную продукцию;

- внедрены далеко не все виды технологий (нет ни одного завода по выпуску OSB-плит);

- отсутствие инфраструктуры, инженерных коммуникаций, социально-бытовых баз;

- отсутствие доступной ипотеки;

- не развитые пригороды и многое другое.

Поддержка со стороны республиканского правительства в общем объеме социальных выплат сельскому населению на приобретение или строительство жилья в 2006—2009 гг. составила 264 млн руб., из которых 123 млн руб. — федеральные. Такой формой поддержки воспользовались 687 семей (на каждую семью пришлось по 384 тыс. руб.). И этой суммы вполне бы хватило, чтобы приобрести, к примеру, дачный домик или баню, которые сейчас изготавливаются на ООО «Сыктывкарский промкомбинат», например, баня из клееного бруса «Комфорт» стоит 344 тыс. 62 руб.

На рынке малоэтажного деревянного домостроения Коми в настоящее время успешно работает достаточно много компаний-производителей деревянных домов различных архитектурно-строительных систем. Причем предварительный анализ показал, что малоэтажным строительством занимаются преимущественно предприятия малого и среднего бизнеса, обладающие ограниченными лесозаготовительными мощностями.

В сентябре 2010 г. Владимир Путин посетил Сыктывкарский промышленный комбинат. Это первый завод в России, который объединяет три технологии деревянного домостроения: каркасные панели, массивные панели и клееный брус [1]. Все операции от сушки древесины до выпуска готовых домов выполняются на одной производственной площадке при постоянном контроле качества. Древесные отходы минимальны и утилизируются в собственной котельной. Стоимость домов, изготовленных промкомбинатом, является на сегодня одной из самых низких. Кроме этого, здания имеют высокий показатель по энергосбережению, их можно возводить в любое время года и по любому индивидуальному проекту.

Одним из первых объектов, в создании которого принимал участие ООО «Сыктывкарский промкомбинат», — это 65 индивидуальных жилых домов в п. Поляна Сосногорского района. Эти дома были построены в рамках программы переселения жителей Республики Коми из ветхого жилья. Также в рамках подобной программы были построены два жилых дома в п. Гыркашор и Усть-

Лопью Прилузского района. Помимо этого, за 2010 г. ООО «Сыктывкарский промкомбинат» в рамках республиканской программы построил две школы. Предприятие активно сотрудничает со строительными организациями Республики Коми. Так, в 2010—2011 гг. из конструкций, произведенных на предприятии, были построены 5 лыжных баз в разных районах Республики Коми, разработаны проекты и осуществлена поставка комплектов зданий малокомплектных школ в разные районы республики, а также поставлены комплекты здания гостиницы и здания входных групп на территории финно-угорского этнокультурного развлекательного парка (с. Ыб).

В настоящий момент силами комбината ведется строительство общеобразовательной школы/детского сада в с. Шошка Сыктывдинского района и строительство трехэтажного многоквартирного жилого дома в г. Микунь. Разработаны и предлагаются проекты различных социальных объектов, такие, как фельдшерско-акушерские пункты, детские сады, школы, базы отдыха, клубы и т. д. [2]. Все детали домов на предприятии изготавливаются на лучшем европейском оборудовании, обладающем высокой точностью, что позволяет собирать дома быстро, как конструктор, с высокой степенью герметичности, и дает возможность изготавливать эксклюзивные дома, применяя оригинальные решения, удовлетворяющие все пожелания потребителей.

Компания ООО «Луза-Дом» на территории республики намерена реализовать проект по производству малоэтажного деревянного домостроения. Согласно бизнес-плана проекта мощность производства составит от 7,2 до 20 тыс. м² в год. Совокупная стоимость проекта составит 21,3 млн руб., в том числе средства инициатора проекта 7,1 млн руб., средства инвестора — 14,2 млн руб. (форма участия инвестора в проекте на компенсационной основе в виде поставок готовой продукции, а также участие в уставном капитале).

Компания «Нордстрой» также заявила о готовности в массовом порядке производить деревянные дома из клееного бруса. Предприятие имеет свое ноу-хау — использование эковаты, целлюлозного теплозвукоизоляционного материала, который применяют в качестве утеплителя. Такой дом легко собирается — при условии готового фундамента два человека могут «поднять» его за два-три дня. Без специальной пропитки он простоит 50—70 лет, а с пропиткой — все 200.

Также в коттеджном поселке «Сосновый берег» под Сыктывкаром планируется возвести порядка 148 деревянных домов. Уже построено 40 домов, 2 таунхауса и 8 фундаментов; выполнена наружная отделка; подведены и подключены все коммуникации (газ, водопровод, электричество, канализация); построены инженерные сети для всего поселка, выполнено благоустройство территории, заасфальтированы дороги и проезды; построены заборы, ограждающие участки; установлено уличное освещение; выполнены многие другие работы технического характера. Общая стоимость проекта составит 1 млрд руб., уже вложено 200 млн руб.

Проект строительства коттеджного поселка «Грин Вилидж» в 10 км от Сыктывкара. Там появятся 115 благоустроенных домов с участками площадью от 100 м², отделение банка, детсад. На сегодня пока утверждено около 20 объектов для строительства, а на строительной площадке ведутся работы по прокладке

коммуникаций и уже построено несколько экспериментальных объектов, которые пока служат в качестве экспонатов для потенциальных заказчиков [3].

Очень динамично развивается еще один проект в области деревянного домостроения — ООО «Лесозавод № 1». На первом этапе реализации проекта было создано лесопильное производство, его запуск осуществлен в ноябре 2010 г. Второй этап, предусматривающий производство деталей деревянного домостроения из клееного бруса и панелей, будет реализован в 2011—2012 гг. Третьим этапом, который начнется в 2012 г. и завершится в 2013 г., предусматривается организация производства топливных гранул.

На рынке деревянного домостроения республики есть ряд предприятий, специализирующихся на выпуске оцилиндрованных бревен. Это ИП Головкин И. И. (Сыктывкар), ООО «Дом-Комплект» (Корткеросский район), ООО «Снабгаз» (Усть-Куломский район), ООО «Лесопильная компания «Ельдор-Коми» (Прилузский район). Помимо этого, компания ООО «ИнвестСтройДом» сегодня предлагает жителям республики быстровозводимые малоэтажные здания по канадской технологии «Эко Пан». Соседние регионы, граничащие с Республикой Коми, предлагают жителям деревянные дома своего производства. Так, ООО «Строительная компания Вятка» реализует из Кирова в нашу республику готовые дома с отделкой «под ключ».

При благоприятном сценарии, предполагающем активное вмешательство государственного управления в лесную промышленность и сопряженные отрасли, есть все основания рассчитывать на благополучный исход реализации программ деревянного домостроения в Республике Коми. Инвестиционная привлекательность Коми в условиях рыночной экономики зависит в первую очередь от насыщенности инфраструктуры и кадрового насыщения. Регион, отстающий по этим параметрам, обречен быть сырьевым придатком более рыночно ориентированных регионов. Строительство индивидуального жилья имеет все основание стать так называемой точкой роста всего строительного сегмента экономики республики. Особенно актуален вопрос малоэтажного строительства для молодых семей. Неподъемные цены на квартиры или многолетняя кабала выплат вряд ли будут способствовать оздоровлению демографической и кадровой обстановки. Выход видится в малоэтажном строительстве — и цены за 1 м² (при грамотном государственном подходе) в 2—3 раза ниже, и часть работ можно делать своими силами. Необходимо добиться надлежащего отношения к вопросу малоэтажного строительства со стороны органов государственной власти.

К основным проблемам, тормозящим развитие отрасли деревянного домостроения в Республике Коми можно отнести:

1. Ограниченность спроса. Специалисты отрасли отмечают, что в стране бренд «деревянное домостроение» пока не имеет такой популярности, как в Европе. Сохраняется еще много заблуждений по поводу древесины как строительного материала. И хотя сегодня в России освоены уже практически все новейшие технологии деревянного домостроения, мало кто знает об их преимуществах.

2. Проблема недоступности земли. Сегодня цена земли на аукционах велика, что связано с тем, что участки массово не выставляются на торги. В итоге из-за небольшого предложения стоимость земли растет.

3. Проблема обеспечения земельных участков инфраструктурой. Без дорог, теплосетей и канализации не построишь комфортное жилье. Решить проблему обеспечения участков инфраструктурой можно также в рамках региональных программ малоэтажного строительства.

4. Недостаточное финансирование строительства. Необходимы новые усовершенствованные механизмы — ипотеку под залог земли, использование субсидий на строительство малоэтажного жилья для нуждающихся граждан, молодых семей и государственных жилищных сертификатов для военных, уволенных с военной службы, вынужденных переселенцев, северян и ликвидаторов радиационных аварий.

5. Старые, дорогие и неэффективные технологии строительства. При сегодняшнем дефиците цемента актуальны альтернативные материалы. Технологии с их применением есть, они могут обеспечить значительное снижение себестоимости при высоком качестве построенного жилья. Перечисляя возможные варианты проектов коттеджей, на первое место можно ставит каркасно-панельные деревянные конструкции. Их преимущества очевидны: комплекты домов производятся в заводских условиях, при этом используются методы глубокой переработки низкокачественной древесины; теплоэффективность сэндвич-панелей высока; дом собирается на площадке всего за пару недель.

6. Кадровая проблема: на предприятии установлено современное европейское оборудование, и с ним не каждый может работать.

Для Республики Коми и Российской Федерации в целом приемлемым может являться использование финского опыта в деревянном домостроении, в частности:

- использование ипотечного кредитования с выгодными процентными ставками;
- стремление к снижению себестоимости строительства за счет новых домостроительных технологий из дерева:
- создание устойчивого бренда «деревянное домостроение» в России, который ассоциировался бы с качеством и долговечностью строительства;
- развитие добровольной сертификации и контроля качества на своем производстве.

Можно отметить, что за малоэтажным и деревянным домостроением большое будущее, стратегия развития малоэтажного домостроения должна стать частью общенациональной политики, которая будет способствовать в том числе оздоровлению демографической и кадровой обстановки в стране и регионе.

Библиографический список

1. *Лысаковская, М.* На длительную перспективу. Владимир Путин: «В Коми с вниманием относятся к инвесторам» [Электронный ресурс] / М. Лысаковская // Республика. — Режим доступа: <http://www.gazeta-respublika.ru/article.php/31387> 30.09.2010. — Загл. с экрана.

2. Официальный сайт Ассоциации деревянного домостроения [Электронный ресурс] : Association of Wood Housing. — Режим доступа: <http://www.npadd.ru/index.php?a=pubs>. — Загл. с экрана.

3. Официальный сайт ООО «Сыктывкарский примышленный комбинат» [Электронный ресурс] : Limited liability company «Syktyvkar enterprises group». — Режим доступа: <http://www.espk.ru/>. — Загл. с экрана.

Проведена оценка состояния, проблем и перспектив развития лесного сектора Республики Коми, выработка стратегических целей для субъектов развития по уровням иерархии. Приведен анализ развития малого бизнеса в республике. Уделяется внимание оценке инвестиционной привлекательности сектора и основных его субъектов, предлагается ряд теоретико-методологических положений перевода лесосырьевой базы на инновационную модель расширенного воспроизводства.

И. В. Левина,

кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт);

Н. Г. Кокшарова,

старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт);

В. С. Пунгина,

старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

НАПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО СЕКТОРА РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Лесопромышленный комплекс республики Коми представлен организациями лесозаготовительной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. Для лесозаготовки выделено более трех четвертей лесного фонда с запасами 3 млрд м³ древесины. Характерной особенностью лесов республики является высокий удельный вес спелых и перестойных лесов (72,3 %). Запасы хвойных пород составляют 84 % всех запасов лесных насаждений, мягколиственной древесины — 15,9 %. Доля Республики Коми в производстве деловой древесины России составляет 5,5 %.

Деревообрабатывающая промышленность республики представлена лесопильным производством (7,5 % от объема промышленного производства комплекса), производством фанеры, плит древесноволокнистых, древесностружечных и средней плотности МДФ (21,3 %), производством деревянных строительных конструкций, включая столярные изделия (0,3 %) и деревянной тары (0,2 %). Использование производственных мощностей основных деревообрабатывающих производств достигает 100 %. Удельный вес предприятий Республики Коми в общероссийском производстве фанеры составляет 11,7 %, древесностружечных плит — 8,0 %, древесноволокнистых плит — 7,0 %, пиломатериалов — 3,7 %. В отрасли проводятся модернизация и техническое перевооружение производства. Основным направлением в фанерном и плитном производствах является освоение более качественных, конкурентоспособных видов продукции: плит средней плотности МДФ, ДСП и фанеры клееной с ламинированным покрытием, большеформатной фанеры клееной и мягкой ДВП. Доля экс-

порта в общем объеме производства составляет по фанере клееной — 69 %, пиломатериалам — 77 % и ДВП — 22 %.

В настоящее время в республике выпускаются около 80 видов продукции лесопромышленного комплекса, а до 90-х годов вырабатывались еще и отдельные виды лесохимической продукции, основанные на отходах лесозаготовок и лесопиления, такие как дрожжи кормовые, скипидар, фурфурол, а также живица (табл. 1) [1, с. 261].

Таблица 1. Динамика объемов производства основных видов продукции в Республике Коми

Показатель	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Деловая древесина, млн м ³	5,5	5,1	5,2	5,6
Пиломатериалы, тыс. м ³	931,2	783,5	726,2	670,0
ДВП, млн. м ²	28,2	30,1	16,3	17,2
ДСП, тыс. м ³	410,6	390,7	279,3	306,9
Фанера клееная, тыс. м ³	324,6	282,1	230,1	291,5
Целлюлоза (по варке), тыс. т	550,3	545,9	563,7	557,5
Бумага, тыс. т	638,5	635,8	665,5	725,2
Картон, тыс. т	213,6	207,5	207,7	171,9

Развитие регионального лесопромышленного комплекса (ЛПК) тормозят проблемы, общие для всей страны. Биологический потенциал лесов республики в настоящее время осваивается не в полной мере. При текущем ежегодном приросте в 28 млн м³ и расчетной лесосеке 26,5 млн м³, ежегодно вырубается всеми видами рубок около 7 млн м³. Уровень съема древесины с одного гектара лесопокрытой площади — 0,23 %, что значительно ниже, чем в лесопромышленных странах Европы и соседних регионах.

Более низкие показатели использования лесного фонда в Республике Коми, в первую очередь, обусловлены недоступностью лесных территорий из-за слабого развития сети дорог, а также наличием в структуре лесного фонда большой доли мелкотоварного леса. Ориентация на устойчивое лесопользование и признание экологических ценностей леса (ограниченного использования девственных лесов, массивы которых имеются на территории республики), при неоспоримой необходимости нового строительства и наращивания действующих мощностей лесной промышленности, заставляют обратить особое внимание на формирование обоснованного представления о сырьевом потенциале развития ЛПК и условиях его освоения [2, с. 13].

К числу основных проблем отрасли в Республике Коми можно отнести следующие.

1. Неточность расчетной лесосеки. Биологическая расчетная лесосека, определяемая традиционным способом, создает иллюзию избытка лесных ресурсов и дезориентирует лесную промышленность и потенциальных инвесторов. Руководители лесных компаний, органы управления и потенциальные инвесторы не всегда в полной мере владеют обоснованными данными об экономически доступных лесных ресурсах: размещением перспективных массивов и ограничениями их освоения. Оценка экономической доступности должна опираться на измерение до-

ходности древесных ресурсов на рентной основе, что существенно повышает возможности планирования и реальную эффективность лесопользования.

2. Низкая экономическая эффективность лесозаготовок. На деятельность лесозаготовительных предприятий негативно влияют сверхнормативная численность работающих, высокие тарифы на энергоресурсы и железнодорожные перевозки, цены на оборудование. Рост рентабельности отрасли сдерживают:

- низкая производительность труда, которая, несмотря на активное внедрение высокоэффективных машин для сортиментной технологии, отстает от уровня наиболее развитых лесных держав;

- недостаточная инвестиционная поддержка производства, особенно в части дорожного строительства;

- низкий уровень организации производства.

3. Неустойчивость работы малого лесного бизнеса. Малый бизнес стал заметным явлением в лесной отрасли, однако его работа характеризуется слабой устойчивостью к изменению различных внешних факторов. В частности, при росте конкуренции малые лесные предприятия, как правило, уступают в соревновании за лесные ресурсы и могут остаться без сырья. Следует подчеркнуть градообразующую роль малого и среднего бизнеса в лесных районах Республики Коми, формирующего основную налоговую базу и занятость многих населенных пунктов, что, безусловно, делает его объектом государственной поддержки.

4. Необеспеченность лесозаготовок сетью лесовозных дорог. При нормативном обеспечении постоянными дорогами заготовки и вывозки одного миллиона кубометров требуется вводить до 30 км магистралей и 160 км веток летнего и зимнего действия. Несмотря на рост с 2001 г. объемов дорожного строительства, они по-прежнему значительно отстают от нормативной потребности. Еще хуже обстоят дела в строительстве дорог постоянного действия.

5. Инвестиционные ограничения. Большинство предприятий лесопромышленного комплекса не обладает достаточным внутренним потенциалом для привлечения инвестиций, необходимых для проведения технологической модернизации своего производства, что приводит к их технологическому отставанию. Привлечение инвестиций требует целенаправленной работы, включающей улучшение инвестиционного климата, взвешенную оценку потенциальных инвесторов с предпочтением поддержки представителей регионального бизнеса.

6. Сырьевые дисбалансы отражают несоответствие естественно-товарной структуры сырья производству продукции. Их проявлениями служат, с одной стороны, неостребованность мелкотоварной и лиственной древесины, с другой — дефицит высококачественного пиловочного и фанерного сырья. Именно дефицитом древесного сырья, в первую очередь, можно объяснить желание республиканских производителей фанеры расширять ее производство за пределами республики. Негативным моментом является имеющееся «замещение» балансов пиловочником, происходящее вследствие перекосов ценовой политики на монополизированном рынке сырья, экономической и технологической слабости лесопильного производства как конкурента на сырьевом рынке, которое приводит, в частности, к нехватке сырья и незагрузке мощностей по производству пиломатериалов.

Застарелой проблемой является некомплексный подход к освоению сырьевых ресурсов региона и крайне низкий уровень использования отходов, которая обостряется с расширением использования сортиментной технологии. Возможным ее решением становится биоэнергетика, актуальная в лесных районах республики, использующих дальнепривозное и дорогое топливо (мазут и уголь).

7. Производственно-структурные диспропорции. При доминировании перерабатывающих отраслей в структуре ЛПК, развитие высокотехнологичных производств по глубокой механической, химической и энергетической переработке древесного сырья и отходов с учетом возможностей роста заготовки и высокой доли тонкомерной древесины является явно недостаточным. Неудовлетворительным представляется состояние лесопиления. Показатели выпуска пиломатериалов в расчете на 1000 м³ вывезенной древесины в Республике Коми почти в два раза ниже, чем по России в целом, и одни из самых низких среди ее регионов. Преобладает производство пиломатериалов первой стадии обработки (обрезные пиломатериалы), практически не выпускаются специфицированные пиломатериалы с улучшенными свойствами (нормируемой влажностью и др.). Недостаточно развиты производства по выпуску конкурентоспособных видов продукции, ориентированной на потребности традиционных и новых рынков сбыта (клееные строительные и столярные изделия, нетоксичные древесные плиты, фанера с улучшенными специальными свойствами). Не имеет индустриального характера использование недревесных продуктов леса: сбора и переработки грибов и ягод, производство дегтя, изделий из бересты.

8. Дисбалансы трудовых ресурсов проявляются в перенасыщенности отрасли занятым персоналом и одновременно в дефиците кадров. Численность работников комплекса по сравнению с 1996 г. сократилась более чем на треть, но все еще остается выше нормативной и значительно отличается от зарубежной. Спад производства привел к тому, что жители лесных поселков теряют квалификацию и конкурентоспособность на рынке труда, и в то же время лесной бизнес испытывает острый недостаток необходимых специалистов. Растет потребность в операторах современной лесозаготовительной техники, существует устойчивый спрос на вальщиков леса, трактористов, крановщиков, водителей, рамщиков, специалистов сервиса и среднего технического персонала (мастеров леса, деревообработки, механиков) при перепроизводстве специалистов с высшим образованием. Причины кадрового дефицита кроются в отсутствии отвечающей потребностям отрасли системы профессиональной подготовки и переподготовки кадров и низком уровне оплаты труда.

9. Моно субъектность организации лесопромышленного бизнеса. В республике медленно идут интеграционные процессы и формирование новых лесопромышленных активов, которые могут стать основой для долгосрочного развития и будут способны конкурировать с компанией ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК» на внешнем и внутреннем рынке. Не составляют пока необходимой критической массы в регионе малые и средние предприятия, что приводит к слабости сырьевого и товарного рынка [2, с. 13].

10. Асимметрия территориальной структуры ЛПК. Негативными последствиями территориальных диспропорций становятся перерубы, потери в налоговой базе населенных пунктов лесной периферии, социальная деградация

населения «экономически опустыненных» районов, концентрация перевозок древесины и транспортная напряженность на направлениях к Сыктывкару. Очевидно, что рациональная территориальная организация ЛПК требует более равномерного размещения производства, приближения предприятий к новым источникам сырья, восстановления и создания на новой технологической основе экономического базиса жизнедеятельности лесных поселков. Слабая диверсификация переработки, ориентированной только на хвойное сырье, отсутствие внятных перспектив и планов развития, внедрение мобильных форм заготовки резко снижают возможности ЛПК в формировании бюджетных и личных доходов в районах.

Внимание к оценке и поиску решений вышеназванных проблем отражает деятельность государственных и общественных организаций на разном уровне, в том числе и на самом высоком. Это проявляется в проведении в республике лесных совещаний с участием первых лиц страны и проработке направлений развития лесного комплекса [2, с. 14—15].

Сертификация лесов республики осуществляется достаточно успешно, и ее проведение отвечает экономическим интересам лесопользователей. Важно отметить необходимость поддержки инфраструктурного обустройства участков лесных ресурсов, обеспечивающих сырьевое наполнение инвестиционных объектов. Государственная поддержка капиталоемких проектов (от 0,3 до 10 млрд руб.) создания инфраструктуры — транспортной, перерабатывающей, биоэнергетической — включает минимизацию арендной платы, а возможно, и освобождение от нее, от таможенных пошлин, предоставление иных форм поддержки. Такая поддержка позволит обеспечить самофинансирование строительства лесовозных дорог, но не уменьшит остроту проблемы для большей части лесопользователей. Транспортный вопрос при освоении лесных ресурсов имеет два аспекта: источники финансирования дорожного строительства и планирование дорожной сети. Наиболее реальной финансовой схемой дорожного строительства представляется совместное вложение средств бизнеса и государства. Республика является уникальным субъектом РФ, где разработана Генеральная схема строительства лесных дорог РК. Генеральной схемой предусматривается:

- строительство магистральных и грузосборочных лесных дорог круглогодичного действия в период с 2010 по 2018 гг. протяженностью 4430 км;
- реконструкция существующих дорог протяженностью 789 км.

Региональные проекты инфраструктурного развития в сфере создания лесных дорог получили в 2009 г. финансовую подписку в виде субвенций из федерального бюджета в размере 106,6 млн руб.

К возможностям лесного сектора Республики Коми можно отнести:

- 1) реализацию основных бизнес-проектов по глубокой переработке древесины;
- 2) увеличение объемов заготовки леса и развитие транспортной инфраструктуры для освоения леса;
- 3) развитие новых сегментов спроса на древесину в сфере энергетики и строительства по следующим направлениям:
 - массовое производство деревянных клееных конструкций;

- увеличение доли деревянного домостроения в рамках приоритетного национального проекта «Доступное и комфортное жилье — гражданам России»;
- применение энергоносителей древесного происхождения в качестве альтернативных источников топлива для коммунальной энергетики;
- переход от экспорта продукции с низкой степенью переработки (круглый лес) к производству лесопроductии с глубокой переработкой древесины.

Первостепенной задачей для стабилизации экономического положения и устойчивого развития экономики Республики Коми является улучшение инвестиционной привлекательности лесопромышленного комплекса Республики Коми. Сравнительная оценка эффективности использования внутреннего и внешнего потенциала лесозаготовительной отрасли Республики Коми с другими регионами Северо-Западного федерального округа.

Республика Коми относится к наиболее развитым лесопромышленным регионам России. Здесь представлены почти все виды лесопромышленной деятельности, начиная от заготовки древесины и заканчивая ее глубокой химической переработкой. Опираясь на богатейшие лесные ресурсы, республика может внести весьма существенный вклад в экономику не только Северо-Западного региона, но и всей страны. Однако возможности для увеличения заготовки и переработки древесины пока используются далеко не в полной мере. И это в то время, когда внутренний и зарубежный рынки сохраняют спрос на лесобумажную продукцию, качественные пиломатериалы и изделия из них.

Одним из основных условий использования резервов лесного комплекса республики является развитие малого лесного бизнеса. При этом перспективы его развития в современной обстановке должны быть связаны, прежде всего, с ориентацией на освоение новых видов деятельности, использующих передовые технологии и создающих продукцию высоких переделов.

Широкое распространение в лесопромышленном комплексе получил малый бизнес, в котором занято около 5 % всех организаций малого бизнеса и 18 % численности всех работающих комплекса. В условиях сокращения сила сельхозорганизаций малый лесной бизнес дает средства к существованию жителям не только лесных поселков, но и сел. Численность малых лесных предприятий и повышение их роли в занятости населения представлены в табл. 2.

Таблица 2. Развитие малого лесного бизнеса в Республике Коми

Показатель	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2009 г. к 2008 г., %
Число малых предприятий, ед.:				
– по лесозаготовке	238	269	394	146,5
– по обработке древесины и производству изделий из дерева	128	114	148	129,8
Среднесписочная численность, чел.:				
– в лесозаготовке	2 596	3 002	2 410	80,3
– в обработке древесины и производстве изделий из дерева	1 760	1 411	1 196	84,8

Возникновение в республике малых предприятий лесного комплекса связано с массовыми банкротствами лесозаготовительных предприятий в 1995—1998 гг., когда на базе активной части реформируемых или ликвидируемых предприятий организовывались малые предприятия, создавались новые рабочие места для высвобождаемых работников, а также с повышением платежеспособного спроса на внутреннем рынке. Малый бизнес в лесном секторе дал возможность выжить сельским жителям, так как в некоторых населенных пунктах республики сельскохозяйственная деятельность практически прекратилась. Заметную роль малый лесной бизнес сыграл и в наполнении доходной части бюджетов лесных районов. Объемы производства лесопроductии в Республике Коми характеризуют данные табл. 3. Как видно из них, малые предприятия увеличивают производство пиломатериалов, удельный вес малого бизнеса в вывозке древесины уменьшается. Монополией малого бизнеса является производство древесного угля.

Таблица 3. Объемы производства и удельный вес малого бизнеса в выпуске отдельных видов лесопроductии в Республике Коми [1, 3]

Вид проductии	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Вывозка древесины, тыс. плот. м ³	1518	1310	1281	948
Доля малого бизнеса, %	24,6	22,8	22,4	17,4
Деловая древесина, тыс. плот. м ³	1382	1193	1167	864
Доля малого бизнеса, %	25,0	22,9	22,5	16,9
Пиломатериалы, тыс. м ³	220	215	177	141
Доля малого бизнеса, %	25,3	26,3	21,7	17,4
Оконные и дверные блоки, тыс. м ²	9,0	6,8	4,0	2,4
Доля малого бизнеса, %	85,3	85,8	85,4	84,7

В 2010 г. организациями малого бизнеса произведено 5,6 % проductии лесопромышленного комплекса (в 2008 г. — 6,6 %). Субъекты малого бизнеса в основном осуществляют заготовку и распиловку древесины, а также производят различные строительные детали из древесины.

Пиломатериалы были и остаются сегодня одним из основных видов проductии лесопереработки малого бизнеса. Особенности отечественного лесопиления являются:

- слабый внутренний рынок, на что указывает большой объем экспорта пиломатериалов (около 80 % пиломатериалов, произведенных как в России, так и в Республике Коми);
- низкая рентабельность проductии лесопиления вследствие недостаточной и неэффективной переработки древесины;
- применение морально и физически устаревшего лесопильного оборудования.

Продукция лесопиления малых предприятий по сравнению с аналогичной проductией, выпускаемой крупными и средними предприятиями, имеет низкое качество из-за нарушения размеров и геометрии доски. Пиломатериалы не сушатся и не обрабатываются антисептиком, из-за чего в теплое время года происходит быстрое ухудшение их качества. Кроме того, большинство малых

предприятий выпускают продукцию в небольших объемах, имеют нестабильные объемы производства. В результате цены реализации пилопродукции таких предприятий более чем в 1,5—2 раза ниже, чем у крупных и средних лесопильных предприятий.

В большинстве муниципальных образований преобладает заготовка древесины и производство пиломатериалов, встречается производство оконных и дверных блоков, а также технологической щепы для производства целлюлозы и древесной массы из отходов лесопиления и деревообработки. По общей стоимости лесопродукции лесной сектор Республики Коми почти весь сконцентрирован в г. Сыктывкаре, что связано с размещением здесь дорогой целлюлозно-бумажной продукции. На втором месте находится Усть-Вымский район с плитным производством. В пределах муниципальных образований основной объем отгруженных лесных товаров малого бизнеса обеспечивают лесозаготовка и лесопиление.

Проблемы деятельности малого лесного бизнеса. С одной стороны, предприятия малого бизнеса находятся в более благоприятных условиях, чем крупного. На них не лежит бремя ответственности за развитие социальной сферы организации, за финансовую поддержку работников, пенсионеров в соответствии с заключенными коллективными договорами, так как в большинстве своем малые предприятия не имеют коллективных договоров. Малые предприятия в меньших объемах занимаются строительством лесовозных дорог. А если вкладывается меньше средств в развитие производства, меньше социальная нагрузка, то и затраты на производство 1 м³ древесины у предприятий малого бизнеса на 10—20 % ниже, чем у крупных производств. Но, несмотря на все «плюсы», у малого лесного бизнеса есть немало нерешенных проблем.

Тормозят деятельность большинства малых предприятий недостаток собственных средств на развитие бизнеса и сложности в получении заемных средств, например кредитов для модернизации и расширения производства, погашения кредиторской задолженности, пополнения оборотных средств, выплаты зарплаты, обусловленные невыгодными условиями предоставления кредитов. Для предприятий малого бизнеса неподъемны процентные ставки по кредитам, которые в основном носят краткосрочный характер, что также невыгодно. Еще более критичным является отсутствие у большей части малых предприятий залоговой массы. Сама процедура оформления кредита требует от заемщика предоставления огромного количества документов.

В настоящее время для большинства лесных предприятий республики одной из актуальных проблем является невозможность получить кредитные ресурсы. Банки, начиная с декабря 2008 г., продолжают закрывать кредитные линии, а если и выдают заемные средства, то под 20—23 % годовых. Убыточные предприятия, специализирующиеся на заготовке леса, не имеют шансов поправить свое финансовое положение за счет кредитов. Недостаток финансовых средств приводит к технологической отсталости. Наличие устаревшего оборудования, недостаток производственных площадей негативно сказываются на результатах работы малых предприятий.

Продуктивно работать предприятиям малого лесного бизнеса Республики Коми мешает и бремя налоговой нагрузки — в большей мере предприятиям, использующим общепринятую систему налогообложения, в меньшей — рабо-

тающим по единому налогу на вмененный доход и упрощенной системе налогообложения.

Пока что плохо решается проблема преодоления административных барьеров, создаваемых со стороны органов власти и управления всех уровней. Малому лесному бизнесу серьезно мешают правила и процедуры, надуманные чиновниками сверх предусмотренных законодательными и нормативными документами, частые проверки налоговых органов и других контролирующих и инспектирующих организаций, трудности при оформлении документов на открытие нового предприятия. В связи с развитием предпринимательской активности и провозглашением малого бизнеса основой расширения среднего класса Президент России предложил запретить проверки предприятий малого бизнеса без решения суда или прокуратуры. Эта мера, на наш взгляд, будет способствовать решению указанной проблемы.

Негативно влияет на экономику малых лесозаготовительных предприятий сезонность поступления заказов. И это в условиях устоявшегося монополизма в ценообразовании и закупках со стороны крупных потребителей сырья.

Малому лесному бизнесу требуется более солидная государственная поддержка. За 2004—2005 гг. лишь два малых предприятия республики смогли получить государственную поддержку в виде финансирования разработок бизнес-плана, 11 организаций получили субсидии на погашение процентных ставок по кредитам и одно малое предприятие воспользовалось лизингом. Всего же на поддержку малого лесного бизнеса из республиканского бюджета было выделено только четыре миллиона рублей.

В 2006 г. Правительством Республики Коми изменен подход к оказанию помощи малому бизнесу. Согласно целевой республиканской программе «Развитие и поддержка малого предпринимательства и потребкооперации в РК (2006—2008 гг.)», объем финансирования за счет средств республиканского бюджета был предусмотрен в размере 94,3 млн. руб. К сожалению, эти средства выделяются на поддержку всего малого бизнеса республики. Поэтому на большую помощь государства лесозаготовителям рассчитывать пока не приходится.

Новый Лесной план Республики Коми предполагает распределение лесного фонда в первую очередь арендаторам, представившим приоритетные инвестиционные проекты в области освоения лесов. Таким образом, у малых лесоперерабатывающих предприятий возникают новые проблемы с получением лесного фонда. К тому же это может вызвать волну незаконных рубок, ведь в ряде районов, основное население живет за счет лесного бизнеса. Создание предприятий, связанных с обслуживанием арендных лесов (производство санитарных рубок, рубок ухода, выполнение мероприятий по лесозащите, лесовосстановлению, лесопосадкам, строительству волоков, лесных дорог, лесоохранной деятельности), лишь частично решает данную проблему.

В этом году заканчиваются сроки действия договоров купли-продажи лесных насаждений для коммерческого использования, на основе которых малый и средний бизнес мог использовать лесные делянки в течение одного года. Лесной кодекс лишает этого права малый и средний бизнес. Доступ в лес может иметь только компания, выигравшая аукцион по аренде, и которая может получить участок лесного фонда на срок от 10 до 49 лет со всеми обязательствами

на этом участке. Это ответственность, связанная с восстановлением лесов, охраной от пожаров, и создания инфраструктуры.

По замыслу редакторов Лесного кодекса, несколько лет назад была предпринята попытка к тому, чтобы лес считался частной собственностью. Предполагалось, что у лесных угодий должен быть хозяин — собственник, который будет не только арендовать лес, но и сможет владеть участком на постоянной основе. В конце октября на Российско-Финляндском лесном саммите было заявлено, что собственности на леса не будет.

Во многих регионах в муниципальных образованиях были разработаны муниципальные целевые программы для поддержки малого и среднего бизнеса, и это было включено в региональные лесные законы, как исключительные случаи для доступа на один год, что дало бы возможность доступа для малого бизнеса на лесные делянки.

Вообще инициатором допуска в исключительных случаях в лес малого и среднего бизнеса выступил Рослесхоз, но потом отказался от этой идеи. Было заявлено, что регионы, которые признали муниципальные целевые программы для исключительных случаев, должны прекратить «играть в эти игры», так как в таком случае древесина заготавливалась не для муниципальных целей, а для коммерческого использования, т. е. на продажу.

Чтобы решить проблему малого и среднего бизнеса в лесной отрасли, необходимо договориться о создании в муниципальных образованиях республики специальных комиссий по развитию лесозаготовок, которые в том числе должны решать вопросы лесной инфраструктуры. Совместно с крупными арендаторами в рамках комиссий необходимо определить, как быть с малым и средним бизнесом. Возможно, это будет форма подряда, субаренда, и, в том числе, исключительный случай, т. е. выделение тех же однолетних делянок, но при этом муниципальное образование должно четко определить те самые муниципальные нужды, например: заготовка дров для местного населения, реконструкция, ремонт зданий и сооружений, строительство и ремонт дорог и мостовых переходов.

Для поддержания экономики в проблемных муниципальных образованиях, обеспечения стабильных заработков, снижения безработицы необходимо стимулировать повышение уровня концентрации капитала в лесопромышленном комплексе, содействуя увеличению количества компаний, представляющих собой крупные интегрированные структуры, обеспечивающие технологический цикл от аренды лесов, лесозаготовки, переработки древесины до сбыта продукции. В рамках таких объединений улучшается управляемость на различных стадиях производства, появляется возможность перераспределять финансовые потоки, обеспечивать долгосрочное планирование производственных процессов, обновлять основные фонды, внедрять новую технику.

Особенностью лесного сектора экономики в современных рыночных условиях является многоцелевое назначение используемых лесных ресурсов. В экономическом отношении оно предполагает оценку участка лесного фонда по совокупности дифференциальной (лесной) ренты, образующей от использования древесных, недревесных и рекреационных полезностей леса. Все это подчеркивает актуальность исследования воспроизводственных процессов в лесном секторе экономики. При этом, для разработки научно обоснованной методологии

воспроизводства лесных ресурсов необходимо учитывать стоимость всех полезностей леса: древесных, недревесных и рекреационных.

При аренде участков лесного фонда их меновая стоимость проявляется через потребительные стоимости произрастающих на них древостоев в виде количественных соотношений их стоимостей. Основу этих соотношений формируют отношения между общественно необходимыми затратами на освоение рассматриваемых стоимостей. Лучшие участки леса требуют меньших затрат на освоение и воспроизводство лесных ресурсов. Специфика лесных отношений выделена в особой форме дохода — лесной ренте. Богатство содержания этой экономической категории заключается в том, что лесная рента не только выражает отношения собственности на лесные ресурсы, передачи участков лесного фонда в аренду, но и количественно фиксирует в себе качественные характеристики лесного участка по его естественной и экономической продуктивности, по территориальному расположению.

Стоимостная оценка арендованного участка лесного фонда в процессе его многоцелевого освоения создает условия формирования нормативов эффективности воспроизводства всего комплекса ресурсов. Капитализация лесного дохода — поступления от использования лесных ресурсов, которые могут финансировать продуктивные инвестиции в лесовосстановление, в лесную промышленность, лесную инфраструктуру и образование для увеличения лесных активов и лесного дохода. Воспроизводственная эффективность лесного капитала определяет долю дохода арендатора, необходимую для обеспечения воспроизводства лесных ресурсов в условиях многоцелевого его освоения и увеличения капитализации.

Устойчивое воспроизводство лесного капитала рассматривается как система отношений, складывающихся при рациональном использовании, охране и приумножении лесных ресурсов. В отношении лесных ресурсов устойчивое воспроизводство может быть достигнуто, если объемы ресурсов (площади, запасы и т. п.) остаются без изменений (простое воспроизводство) либо увеличиваться (расширенное воспроизводство).

Переход к мультифункциональному лесопользованию знаменует более высокую ступень развития лесного сектора экономики, по-новому представляет проблему повышения продуктивности лесов, что означает расширенное воспроизводство не только древесины, но и всего комплекса продуктов и полезностей леса, на которые предъявляются потребности общества. Истинное определение дохода включает понятие устойчивости (*sustainability*), подразумевающее удовлетворение потребностей нынешнего поколения, которое не приносит в жертву благосостояние будущего. Такая концепция дохода охватывает не только текущие поступления, но и изменения активов: прирост лесного капитала соответствует увеличению дохода, а потери капитала (истощение) — его уменьшению.

Стоимостная оценка лесных ресурсов необходима для реализации концепции устойчивого лесного дохода. Устойчивым лесным доходом считается тот доход, который возрастает во времени и сохраняет целой текущую стоимость процессов (прироста и истощения), предвиденных в лесных ресурсах. В настоящее время благосостояние населения и качество человеческой жизни во многом связано с наличием лесных ресурсов и сохранением социально-

экологических функций лесов. В будущем эта зависимость от состояния лесов и их способности удовлетворять потребности человека будет только усиливаться. Поэтому необходимо разрабатывать методы и модели экономической оценки доходности лесов, а также их истощения (амортизации).

Стоимостные счета (экономическая оценка) изменения лесных ресурсов строятся исходя из оценок стоимости леса на корню (рыночной стоимости), которая изменяется в зависимости от пород деревьев, из спелости и расстояния до лесопильных заводов. Таким образом, важным принципом возобновления лесного капитала является сбалансированность (физическая и стоимостная) процессов, связанных с одной стороны с использованием лесов по всем направлениям: древесных, недревесных и рекреационных полезностей леса и имеющимися потерями в лесном фонде под влиянием разных причин (пожары, болезни, вредители, ветровалы, промышленные эмиссии), с другой — с воспроизводством всего комплекса использованных ресурсов и услуг леса. Для сохранения постоянства реального потребления лесных ресурсов во времени на арендованном участке лесного фонда (мультифункциональное лесопользование) необходимо реинвестировать часть доходов арендатора от их эксплуатации.

Для снижения зависимости арендаторов от внешних источников финансирования воспроизводства лесных ресурсов необходимо активизировать внутренние факторы. Частично решить эту задачу можно путем установления отчислений на воспроизводство как более стабильного источника собственных инвестиционных ресурсов по сравнению с прибылью организации. Очевидно, что значение рационального и продуманного подхода к использованию отчислений на его воспроизводство трудно переоценить.

Рыночная цена лесных ресурсов как продукта труда в лесном хозяйстве включает и затраты на их воспроизводство, которые лесопользователь (арендатор) по обязательствам арендного договора должен направлять на эти цели часть добавленной стоимости, также как и отчисляемую в бюджет лесовладельцу (государству) лесную ренту. В случае передачи забот по лесному хозяйству субподрядной организации, затраты по ним, на основе соответствующих нормативов, финансирует арендатор из своих источников.

Затраты на расширенное воспроизводство интенсивным (повышение продуктивности уже освоенных лесов) или экстенсивным путем (освоение транспортно недоступных резервных лесов, лесоразведений) относятся к инвестициям, при оценке эффективности которых следует учитывать фактор времени с помощью дисконтирования. Их финансирование должно осуществляться из той части государственного бюджета, которая формируется за счет поступления лесной ренты в виде самостоятельного инвестиционного проекта. Таким образом, источником финансирования необходимых затрат, связанных с воспроизводством используемых лесных ресурсов и услуг служат воспроизводственные отчисления.

На процесс обновления лесных ресурсов влияет установление экономически обоснованных норм отчислений на их воспроизводство, во-первых, для своевременного и полного возмещения истощения лесных ресурсов, а следовательно, и образования финансового источника их воспроизводства, во-вторых, для исчисления действительной себестоимости и чистого дохода (прибыли)

арендатора, в-третьих, для определения экономической эффективности использования лесных участков.

Наша концепция воспроизводства лесных ресурсов основана на известной из экономической теории валового дохода. Согласно экономической теории, валовой доход лесопользователя (арендатора) есть новая добавленная стоимость (D_c), полученная в процессе производства под прямым воздействием трех главных доходобразующих фондов: труда, лесных ресурсов и капитала (инвестиций). Для оценки производственной стоимости лесопользователя используется показатель валового продукта. *Форма валового продукта может иметь вид:*

$$ВП = C + V + M + R + Z_v, \quad (1)$$

где C — стоимость оборотного и основного капитала в виде амортизации, руб.; V — заработная плата (фонд оплаты труда со всеми страховыми взносами), руб.; M — прибыль на инвестированный капитал, руб.; R — лесная рента, руб.; Z_v — воспроизводственные отчисления, руб.

Если из стоимости валовой продукции вычесть стоимость потребленной в процессе производства материалов и амортизационные отчисления, то получим величину добавленной стоимости (D_c):

$$D_c = V + M + R + Z_v. \quad (2)$$

Арендная плата (АП) за лесные ресурсы будет состоять из двух частей: лесной ренты и воспроизводственных отчислений:

$$АП = R + Z_v. \quad (3)$$

Добавленная стоимость арендатора распространяется на фонд заработной платы, лесную ренту, лесовоспроизводственные отчисления, получаемые лесовладельцем — государством, и предпринимательский доход. Различия между лесовоспроизводственными отчислениями лесной ренты и предпринимательским доходом условно и относительно, поскольку они имеют один источник — добавленную стоимость, дополнительно произведенную сверх материальных затрат потребительную ценность, т. е. избыток. Следовательно, их экономическая природа также едина.

Таким образом, экономическая сущность лесовоспроизводственных отчислений представляет часть вновь созданной добавленной стоимости. Возникновение воспроизводственных отчислений как экономической категории, т. е. обязательное отчислений определенных сумм от реализации лесопродукции в накопительный фонд собственника лесных ресурсов, на цели лесовосстановления обусловлено арендной платой. Представление воспроизводственных отчислений (процент за взятый в ссуду лесной капитал) в виде арендной платы иллюстрирует возможность получения собственником лесных ресурсов (государством) дополнительного дохода по отношению к плате за древесину на корню (лесной ренте — чистому дифференцированному доходу). Предлагаемая концепция воспроизводства лесных ресурсов позволяет по-новому взглянуть и на экономическую сущность механизма истощения лесного капитала.

Извлечение максимально возможного устойчивого дохода (равномерно и непрерывно) при лесопользовании путем периодической рубки деревьев для продажи древесины и последующим восстановлением является главным элементом механизма экономического управления при организации мультифункционального пользования лесом на протяжении длительного периода. Реализация данного механизма возможна на конкретном лесном участке с неизменяемыми границами, с имеющимся запасом леса на корню, превосходящим в 10—40 раз его ежегодный расход в зависимости от географических и других условий, соразмерный срокам роста и развития леса до спелого состояния. Источником формирования воспроизводственного фонда служат, прежде всего, высвобождающиеся в процессе кругооборота лесного капитала отчисления на воспроизводство в связи с возникновением временного лага между изъятием лесовоспроизводственных отчислений в бюджетную систему субъекта Российской Федерации и лесовыращиванием взамен истощенных лесных ресурсов.

Механизм финансирования воспроизводства лесных ресурсов в условиях их аренды приведен ниже (см. рисунок). Финансовые потоки (1—8) означают:

1 — лесовоспроизводственные отчисления (S_n);

2 — централизация лесовоспроизводственных отчислений в бюджете субъектов РФ (лесовоспроизводственном фонде) для оплаты лесохозяйственной продукции.

3 — обязательные отчисления в федеральный бюджет — в размере минимальных ставок платы за древесину на корню.

4 — поступления в бюджеты субъекта РФ за выполнение полномочий в виде разницы общей суммы платежей и отчислениями в федеральный бюджет;

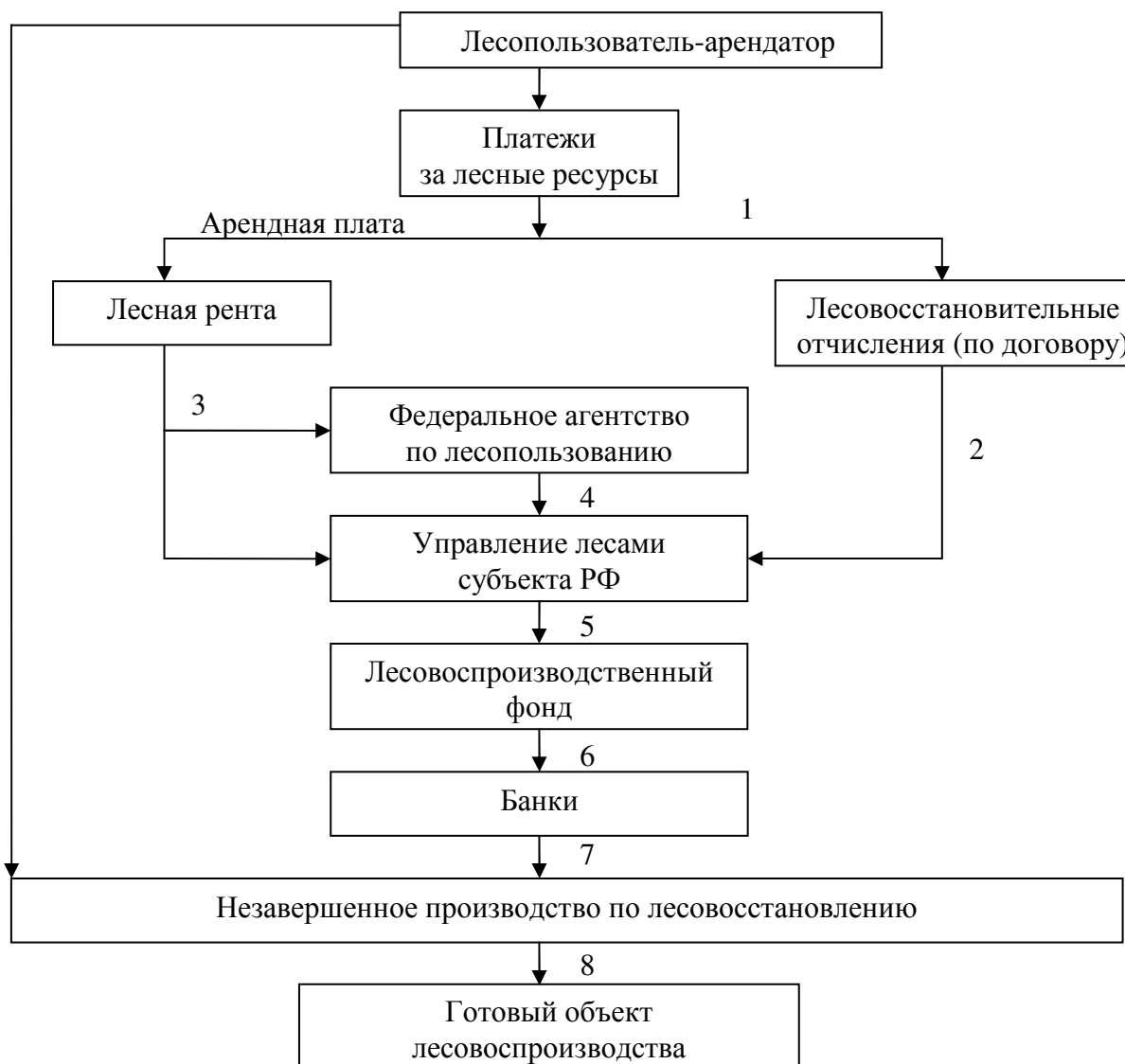
5 — поступления в лесопроизводственный фонд субъекта РФ на лесовосстановление.

6 — аккумулялирование лесовоспроизводственных отчислений на депозитах банков- посредников.

7 — кредитование незавершенного производства по лесопроизводству.

8 — оплата созданной арендатором продукции — готового объекта лесопроизводства.

Рентная часть платы за древесину на корню должна составлять источник инвестиций для расширенного воспроизводства лесных ресурсов. Изъятую государством лесную ренту следует направлять на мероприятия, способствующие повышению капитализации лесных участков, что дает прирост сумм лесного дохода при передаче их в аренду в следующем периоде. Однако низкая стоимость лесных ресурсов не позволяет не только осуществлять качественное их воспроизводство, но не стимулирует заинтересованность лесного бизнеса в модернизации производства, глубокой переработке сырья, использовании отходов, инновационных технологий. В сложившейся ситуации назрела необходимость того, чтобы лесовоспроизводственная политика в Российской Федерации получила самостоятельное правовое регулирование с формированием прагматичных и ответственных шагов по созданию инвестиционного потенциала для воспроизводства лесных ресурсов.



Механизм финансирования воспроизводства лесных ресурсов в условиях их аренды

Лесовоспроизводственная политика определяется нами как экономические отношения между лесопользователями и государством в процессе формирования рыночных условий осуществления лесовоспроизводственного процесса путем определения норм лесовоспроизводственных отчислений, способа их распределения и последующее потребление этих платежей для лесовосстановления.

Таким образом, основополагающими элементами лесовоспроизводственной политики являются: порядок стоимостной оценки и переоценки лесных участков, определение обоснованных сроков их полезного использования (аренды), выбор способов определения лесовоспроизводственных отчислений, оптимизация налоговых платежей, формирование необходимого уровня лесовоспроизводственного фонда, обеспечение целевого исполнения лесовоспроизводственных отчислений, выбор наиболее эффективных форм воспроизводства лесных ресурсов, совершенствование структуры лесных ресурсов.

Реализация мер по совершенствованию лесовоспроизводственной политики будет способствовать расширению инвестиционно-финансового потенциала хозяйствующих субъектов (арендаторов).

Выявленные проблемы лесной отрасли Республики Коми близки к общероссийским, вместе с тем к возможностям лесного сектора Республики Коми можно отнести: 1) реализацию основных бизнес-проектов по глубокой переработке древесины; 2) увеличение объемов заготовки леса и развитие транспортной инфраструктуры для освоения леса; 3) развитие новых сегментов спроса на древесину в сфере энергетики и строительства.

Оценивая потенциал лесозаготовительных предприятий нашей республики, необходимо отметить, что повышение конкурентоспособности лесопромышленного комплекса республики, коренная модернизация существующих мощностей, создание новых производств нереализуемы без активного участия крупных компаний. Необходимо стимулировать повышение уровня концентрации капитала в лесопромышленном комплексе, содействуя увеличению количества компаний, представляющих собой крупные интегрированные структуры, повышению их удельного веса в общем объеме выпускаемой комплексом продукции с высокой степенью переработки. Для решения этих проблем и повышения эффективности лесозаготовительных предприятий и отрасли в целом необходима разработка механизма формирования конкурентоспособных лесозаготовительных предприятий.

Рассматривая проблемы развития малого бизнеса, считаем, что для поддержания экономики в проблемных муниципальных образованиях, обеспечения стабильных заработков, снижения безработицы необходимо стимулировать повышение уровня концентрации капитала в лесопромышленном комплексе, содействуя увеличению количества компаний, представляющих собой крупные интегрированные структуры, обеспечивающие технологический цикл от аренды лесов, лесозаготовки, переработки древесины до сбыта продукции. В рамках таких объединений улучшается управляемость на различных стадиях производства появляется возможность перераспределять финансовые потоки, обеспечивать долгосрочное планирование производственных процессов, обновлять основные фонды, внедрять новую технику.

Развитие теоретико-методологических положений перевода лесосырьевой базы на инновационную модель расширенного воспроизводства является особенно актуально в современных рыночных условиях при многоцелевом назначении используемых лесных ресурсов.

Таким образом, основополагающими элементами лесовоспроизводственной политики являются: порядок стоимостной оценки и переоценки лесных участков, определение обоснованных сроков их полезного использования (аренды), выбор способов определения лесовоспроизводственных отчислений, оптимизация налоговых платежей, формирование необходимого уровня лесовоспроизводственного фонда, обеспечение целевого исполнения лесовоспроизводственных отчислений, выбор наиболее эффективных форм воспроизводства лесных ресурсов, совершенствование структуры лесных ресурсов.

Реализация мер по совершенствованию лесовоспроизводственной политики будет способствовать расширению инвестиционно-финансового потенциала хозяйствующих субъектов (арендаторов).

Библиографический список

1. Статистический ежегодник Республики Коми: аналитический материал [Текст] : стат. сб. / Комистат. — Сыктывкар, 2011. — 483 с.
2. *Дмитриева, Т. Е.* Концепция и Стратегия есть. Как их реализовать? Проблемы и направления развития лесопромышленного комплекса Республики Коми [Текст] / Т. Е. Дмитриева // Регион. — 2007. — № 6. — С. 13—17.
3. Лесопромышленный комплекс Республики Коми [Текст] : аналитический материал : стат. сб. / Комистат. — Сыктывкар, 2009. — 45 с.

М. В. Никитин,

кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ОПЛАТЫ ТРУДА

В настоящее время независимо от применяемых систем оплаты труда практически во всех экономически развитых странах законом установлена минимальная граница, ниже которой работодатели не имеют права начислять заработную плату работникам. То есть минимальная заработная плата является одним из инструментов государственного регулирования рынка труда. Его использование направлено на предотвращение начисления необоснованно низкой заработной платы.

Впервые закон об установлении минимальной заработной платы появился в Новой Зеландии (1894 г.), затем в Австралии (1896 г.), Великобритании (1909 г.) и США (1912 г.). В Советской России Совнаркомом была установлена минимальная граница вначале для работников железнодорожного транспорта (1917 г.), а затем для всех рабочих и служащих советских учреждений (1918 г.).

Мировой опыт показывает, что минимальный размер оплаты труда законодательно устанавливается либо для всей страны, либо на основе коллективных договоров для отдельных отраслей экономики. Согласно данным Международной организации труда, примерно 90 % стран мира сегодня имеют специальное законодательство на этот счет. При этом в 20 % самых бедных государств минимальная заработная плата составляет около 57 долл. в месяц, а в 20 % самых богатых — приблизительно 1185 долл. [1, с. 25].

По уровню минимальной оплаты труда экономически развитые страны могут быть разделены на три группы. В первой группе стран минимальная заработная плата меньше 500 евро в месяц; во второй — больше 500, но меньше 1000 евро и в третьей — выше 1000 евро в месяц. Во многих странах, помимо общего для всех работников минимального размера оплаты труда, установлен так называемый субминимум для некоторых групп населения, например для молодежи, не имеющей опыта работы. Так, в США для молодого работника в возрасте до 20 лет в первые 3 месяца работы минимальная заработная плата устанавливается в размере 4,25 долл. в час, в то время как для всех остальных работников она выше — 7,25 долл. в час [1, с. 25]. В некоторых странах (Норвегии, Швеции, Финляндии, Дании, Италии, Германии, Австрии) минимальная заработная плата законодательно не установлена. Ее размер устанавливается в процессе заключения отраслевых соглашений. Такие соглашения подписываются, как правило, ежегодно.

В России минимальная заработная плата на федеральном уровне вводится законодательно по инициативе Правительства РФ, а в субъектах Федерации устанавливается на основе трехсторонних соглашений между органами исполнительной власти и представителями работодателей и работников. Особенностью российской практики установления минимальной заработной платы является то, что она на национальном уровне «привязана» к величине прожиточного минимума трудоспособного населения. Так, ст. 133 Трудового кодекса РФ гарантирует в качестве минимальной исходной базы по оплате труда использование регионального прожиточного минимума. Однако большинство субъектов РФ используют для определения минимального размера заработной платы уровень, установленный для страны в целом. Поэтому федеральный показатель минимальной заработной платы используется и дотационными регионами Северного Кавказа, вполне обеспеченными регионами Центрального, Приволжского округов и регионами со сложными природно-климатическими условиями (Сибирь, Дальний Восток). Между тем «размер потребительской корзины, необходимой для определения МРОТ, давно не пересматривался. К тому же она рассчитывается всего по 25 наименованиям продуктов питания и услуг. В США это делается по 300 позициям, в странах Западной Европы их число доходит до 450» [2, с. 29].

Что же касается применяемых за рубежом систем оплаты труда, то здесь наблюдается тенденция к разработке и использованию так называемых гибких систем оплаты труда. Заработная плата работника состоит из двух частей: постоянной (тариф) и переменной, учитывающей стаж работы и индивидуальные качества работника.

При формировании постоянной части оплаты труда работников прежде всего решается задача: за что должна платить организация — за «содержание работ» или за «квалификацию». «Если основополагающий принцип — "оплата труда за содержание работ", то при моделировании схем должностных окладов и тарифных ставок за основу определения берется ценность для предприятия функций (работ), выполняемых работником в данной должности. При этом уровень тарифной ставки (должностного оклада), определяется характером выполняемых работ, а не квалификацией работника, т. е. уровень оплаты труда устанавливается не для конкретного работника, а для должности» [3, с. 34]. Если же в качестве основополагающего принципа принята «оплата труда за квалификацию», то оплата производится не за выполняемую работу, а за потенциальные возможности работника и за реальные его достижения. В этом случае уровень оплаты определяется для конкретного работника и при его переводе на другой участок или должность остается неизменным. Рост оплаты будет иметь место при повышении квалификации работника.

В Японии одним из важнейших критериев при определении размера заработной платы работнику является его участие в совершенствовании производственного процесса. Так, «в "Тойота", каждый работник подает в течение года несколько десятков рационализаторских предложений. Базовая зарплата зависит от стажа его работы, а премии начисляются за упомянутые рационализаторские предложения» [4, с. 95].

Таким образом, основным критерием дифференциации заработной платы должен быть конечный результат труда работников. Системы заработной платы

должны быть в постоянном развитии, учитывать условия труда и стимулировать повышение квалификации работников.

Библиографический список

1. *Ефимова, Е. А.* Установление минимальной заработной платы: зарубежный опыт и российская практика [Текст] / Е. А. Ефимова // *Мировая экономика и международные отношения*. — 2011. — № 2. — С. 24—35.

2. *Ляшецкий, А. П.* Система организации труда и его оплаты требует обновления [Текст] / А. П. Ляшецкий // *Человек и труд*. — 2011. — № 1. — С. 28—31.

3. *Гулиева, М. А.* Проблемы унификации систем оплаты труда на промышленных предприятиях, входящих в состав холдинговых структур [Текст] / М. А. Гулиева // *Человек и труд*. — 2011. — № 1. — С. 32—36.

4. *Докучаев, В. И.* Приживутся ли бережливые технологии в России? [Текст] / В. И. Докучаев, С. В. Ряковский // *Справочник по управлению персоналом*. — 2011. — № 11. — С. 93—96.

Рассмотрены особенности работы предприятий малого бизнеса и их влияние на бизнес-планирование.

И. В. Пунгин,
старший преподаватель
(Сыктывкарский филиал Санкт-Петербургского государственного
университета сервиса и экономики)

ОСОБЕННОСТИ БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАЛОГО БИЗНЕСА

Малые предприятия составляют костяк любой сильной экономики, обеспечивая занятость значительной части населения и обеспечивая мелкие ниши рынка, экономически недоступные для крупного и среднего бизнеса. Для развития российской экономики планируется доведение к 2020 г. доли занятых в малом и среднем бизнесе до 50 % от экономически активного населения, что требует более тщательного изучения особенностей бизнес-планирования в малом бизнесе.

Малый бизнес имеет в силу своих незначительных размеров ряд особенностей, охватывающих практически все стороны бизнес-планирования деятельности предприятия:

– **технологические решения и организацию производства:**

○ зачастую малый бизнес применяет более гибкие, но менее совершенные технологии, в том числе технологии непромышленные, устаревшие — даже в рамках вновь создаваемых производств;

○ самозанятость предпринимателя не всегда может быть адекватно описана в бизнес-модели без серьезных упрощений;

○ в малом бизнесе нередко имеют место сезонные работы, на которые приглашаются работники со стороны (на крупных предприятиях сезонные работы могут удачно дополнять друг друга, и значительная часть работников таких предприятий постоянно находится в штате), что влечет риски, связанные с нехваткой рабочей силы;

– **ведение учета и составление отчетности:**

○ малые предприятия зачастую ведут упрощенный учет, следствием чего является необязательность наличия бухгалтерского баланса;

○ на таких предприятиях чаще всего невозможен анализ финансово-экономических коэффициентов из-за отсутствия баланса, представляющего собой базу для расчетов;

○ хозяйственные операции, в отличие от предприятий среднего и крупного бизнеса, нередко носят несистемный, стохастический характер; поэтому даже если баланс составляется, а бухгалтерский учет ведется в полном объеме, из-за

существенного влияния случая на денежные потоки и состояние баланса малого предприятия невозможно полноценно использовать финансовые коэффициенты;

- многие финансовые показатели, в частности та же дебиторская и кредиторская задолженность, не могут быть спрогнозированы привычными методами, поскольку к ним неприменим закон больших чисел — число должников и средняя задолженность изменяются скорее случайным образом, чем находятся на достаточно стабильном уровне, поскольку производство, закупка сырья и реализация продукции отражают скорее ритмичность рынка, чем динамику производства;

- управленческие решения принимаются на основе небольшого числа укрупненных показателей, без изучения деталей и вникания в тонкости;

- **особые подходы к финансированию бизнеса:**

- если рассматривать индивидуальных предпринимателей, то личные средства физического лица являются одновременно и средствами предпринимателя, т. е. действующего бизнеса;

- между предпринимателем — физическим лицом и бизнесом — юридическим лицом существует неразрывная связь: частные средства владельца бизнеса легко могут быть вовлечены в бизнес (более того — часть расходов, связанных непосредственно с созданием и ведением бизнеса, инициатор проекта может оплатить из собственных средств, не вовлекая их в официальный оборот);

- у владельцев малого бизнеса практически отсутствуют альтернативы для краткосрочного вложения свободных денежных средств в ходе реализации проекта, что наряду с короткими сроками инвестиционной фазы (обычно до года) позволяет отказаться от дисконтирования инвестиций, взяв их в нулевом периоде по номиналу;

- **сложности с изучением рынка и продвижением продукции:**

- недостаточная подготовка предпринимателей, постоянная экономия средств и, самое главное, нехватка времени на проведение полномасштабных, научно подкрепленных маркетинговых исследований ведут к тому, что предприятия малого бизнеса максимальное внимание уделяют рекламе, при этом изучение потребителей осуществляется на основе мнений работников, занятых в продажах или как-то иначе общающихся с клиентами (например, техническая поддержка);

- необходимость применения нестандартных, «быстрых» (хотя и не столь точных) маркетинговых инструментов;

- изучение спроса прежде всего через прямые продажи;

- **малые горизонты прогнозирования при разработке бизнес-планов:**

- если крупные и средние предприятия могут работать для приближения к некоторому идеальному результату — выполнению своей миссии — то владельцы и руководители малых предприятий имеют более приземленные цели создания в ближайшей перспективе постоянного, стабильного источника доходов, и не более того;

- поскольку финансы малых предприятий зачастую имеют непосредственную связь с личными финансами их основателей, последние заинтересованы в минимальных сроках окупаемости инвестиций и в выходе на запланированные объемы производства, продаж и прибыли;

– ориентированность бизнеса на конечный результат — получение прибыли;

– открытие нового направления бизнеса как правило рассматривается как отдельный проект (без учета взаимосвязи существующего и планируемого бизнеса).

В связи с этим, описание модели малого бизнеса является достаточно простым. Любая операция, осуществляемая предпринимателем, влечет как приток средств (денег либо иных ресурсов, имеющих стоимость), так и их отток: инвестирование в свой бизнес предполагает последующее изъятие прибыли, получение кредита предполагает выплату процентов и погашение основной суммы долга, и т. п. При этом важнейшим обобщающим показателем, характеризующим осуществимость проекта, является кэш-фло (денежный поток, наличные деньги в проекте), который должен быть положительным в любой момент времени реализации проекта. По сути дела, кэш-фло отражает «деньги в кошельке», количество которых не может быть меньше нуля. Если расчетное значение отрицательно — значит, проекту в конкретный момент времени недостает определенной суммы средств. На практике рекомендуется иметь некоторый запас прочности — сумму, которая позволит профинансировать неожиданно возникшие расходы без ущерба реализации проекта.

Для формирования кэш-фло необходимо описать все операции, осуществляемые в планируемом бизнесе, с указанием того, какие потоки денег (приток или отток) в каком периоде они генерируют. При этом все финансово-экономические расчеты могут быть сгруппированы в несколько блоков.

1. Описание привлекаемых в проект ресурсов (собственные средства, заемные средства, государственные субсидии) — с указанием сумм привлекаемых средств по каждому источнику, периодов привлечения в бизнес и вывода из бизнеса (возврата инвестору), стоимости этих ресурсов (по каждому виду отдельно).

2. Описание инвестиций, связанных с приобретением оборудования, основных средств, создания (пополнения) оборотных фондов. В этом блоке важно указать схему оплаты этих крупных приобретений (поскольку она может осуществляться в несколько этапов), а также срок службы приобретаемых основных средств. В этом же блоке возможно привести оплату разовых платежей (оплата услуг, лицензий и т. п.).

3. Доходы, представляющие собой сумму выручки от реализации продукции (работ, услуг), выручки от реализации имущества предприятия и прочих доходов.

4. Персонал предприятия с указанием периодов занятости, должностей, окладов и премий. Поскольку работникам предприятия может выплачиваться аванс, в модели необходимо предусмотреть разнесение суммы заработной платы во времени на аванс и собственно зарплату. Кроме того, целесообразно описывать отдельно заработную плату ИТР и сдельную плату отдельных видов работников.

5. Информация о материальных (переменных) затратах должна содержать сведения о стоимости сырья, его цены за 1 ед., расход ресурса на 1 ед. производимой продукции (с учетом возможного изменения этих параметров во времени).

6. Для функционирования бизнеса, понадобится оплачивать услуги сторонних организаций (освещение, водоснабжение и водоотведение, и т. п.), при-

влечение сторонних специалистов, оказывающих те или иные услуги (ведение бухучета, и т. п.). Их также можно выделить в отдельный блок.

7. Отдельный блок должен описывать налоговые и неналоговые платежи, с которыми придется столкнуться предпринимателю. В этом блоке целесообразно выделить налоги, зависящие от объемов производства, от численности и оплаты труда привлеченных работников и прочие налоговые выплаты.

Каждый блок должен быть описан во временном разрезе: все генерируемые проектом денежные потоки должны быть привязаны к конкретным датам. Обязательным требованием является помесечная детализация расчетов в первый год проекта, поквартальная — во второй, далее — по годам, укрупненно. Однако мы можем порекомендовать первые сто дней проекта (не считая инвестиционную фазу) расписать по дням, составив проект бюджета доходов и расходов. Это позволит увидеть все бизнес-процессы (приобретение ресурсов, оплата труда, всевозможные выплаты, поступление выручки от реализации товара и т. д.), а также определить, какая сумма средств должна постоянно находиться в обороте предприятия. В результате такого описания бизнеса появляется возможность посчитать по отдельности суммарные поступления средств и суммарные выплаты, а на их основе рассчитать остаток денежной наличности на конец каждого периода — cash flow.

Для проектов малого бизнеса характерны небольшие размеры инвестиций в приобретение основных средств (машин, оборудования, зданий и сооружений), что позволяет в ряде случаев учитывать эти затраты в проекте без дисконтирования. По сути дела, предприниматель, имея необходимые средства на начало реализации проекта, не сможет вложить сколько-нибудь эффективно часть из них на короткий срок.

В целом можно поставить под сомнение необходимость дисконтирования денежных потоков в проектах малого бизнеса: для реализации таких проектов зачастую достаточно положительного кэш-фло на всех этапах и соблюдения интересов инвесторов (получение определенной регулярной суммы доходов, которые можно вывести из бизнеса). Однако в случаях привлечения стороннего финансирования ставка дисконтирования должна определяться исходя из критериев оценки проекта инвестором: для господдержки ставка дисконтирования должна находиться на уровне прогнозируемой инфляции (ставки рефинансирования), для заемных инвестиций ставка дисконтирования должна определяться по стоимости денег (проценты по кредиту), для частных инвесторов — исходя из максимально возможных ставок по долгосрочным вкладам на предполагаемую сумму инвестиций.

Высокие риски, связанные с ведением малого бизнеса, недостаточные гарантии от самого бизнеса, а также то, что малые предприятия плохо вписываются в действующие шаблоны оценки проектов среднего и крупного бизнеса, зачастую приводят к отсутствию у банков требований о представлении бизнес-плана: в этом случае залоговое обеспечение кредита оказывается для банка важнее создаваемого бизнеса.

Еще одной особенностью бизнес-планирования на малых предприятиях является часто встречающееся требование предоставлять бизнес-план, разработанный в программе Project Expert (характерно прежде всего для министерств и

ведомств, предоставляющих господдержку предприятий малого бизнеса), хотя она по сути ориентирована на средние и крупные предприятия, холдинги и более сложные структуры [1].

Невнимание к описанным особенностям малого бизнеса приводит к усложнению бизнес-планов малых предприятий, перегруженности проектов излишней информацией и несущественными деталями, превращению модели бизнеса из действенного инструмента управления в выхолощенный «научный труд». Учет высказанных особенностей, напротив, позволит предпринимателям:

- повысить осведомленность о своем бизнесе;
- улучшить понимание процессов, происходящих в бизнесе;
- научиться строить более эффективные бизнес-модели, учитывающие только важные параметры, но не второстепенные.

Библиографический список

1. *Петров, К. Г.* Как разработать бизнес-план [Текст] / К. Г. Петров. — М. : Williamspublishing, 2008.

Проведен анализ критериев устойчивого развития предприятий, промышленных комплексов, регионов. Систематизированы факторы, влияющие на экономическое, социальное, экологическое, инновационное развитие объектов исследования.

В. С. Пунгина,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

КРИТЕРИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ, ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ, РЕГИОНОВ

Поиск новых источников развития, повышения отдачи от ресурсов, роста их качества, ресурсосбережения — наиболее эффективные пути выхода из системного кризиса. Это аспекты, которые непременно должны учитываться в современных стратегиях и регионах, и муниципалитетов. Целью данной работы является определение критериев устойчивого развития предприятий, промышленных комплексов, регионов стран, их систематизация с построением иерархии факторов, влияющих на устойчивое развитие рассматриваемых субъектов экономической жизни.

В условиях глобализации главным критерием устойчивого развития государств становится конкуренция национальных и региональных экономик, которая и определяет социально-экономическую безопасность, качество жизни народов и их суверенитет. Конкурентоспособность стран повышается при переходе от ресурсно-сырьевой к инновационной модели развития, именно такая модель обеспечивает их устойчивое развитие. Конкурентоспособность с точки зрения устойчивого развития — это способность поддерживать и увеличивать свою долю в добавленной стоимости, создаваемой на данном сегменте мирового или национального (если импорт из других стран невозможен или затруднен) рынка товаров и услуг, способность развивать и эффективно использовать свои конкурентные преимущества [1, с. 10].

Национальная конкурентоспособность — понятие многогранное. Оно складывается из целого ряда составных частей, которые, дополняя друг друга, обеспечивают устойчивый экономический рост и повышение благосостояния населения страны в условиях глобализации, относительно свободной международной торговли. Задача повышения конкурентоспособности и заключается в том, чтобы разорвать это порочный круг: увеличить число и повысить устойчивость конкурентных преимуществ лидеров и сократить долю неконкурентоспособных предприятий [2, с. 9]. Устойчивое развитие общества и страны в целом строится на основе баланса экономических, социальных и экологических интересов. Это наиболее часто встречающееся традиционное представление об устойчивом развитии. Однако в зависимости от уровня изучения и оценки устойчивости развития инструменты будут отличаться. Взаимосвязь инструментов и уровней устойчивого развития представлена на рисунке.

Экономическая эффективность фирм	Конкурентоспособность фирм	Устойчивое развитие фирм	Устойчивое развитие промышленного комплекса	Устойчивое развитие региона
Конкурентоспособность продукции				
Экологическая эффективность				
Социальная эффективность				
Новые виды продукции, технологий	Экологическая безопасность			
	Социальная безопасность			
	Инновационные формы управления, организации			
	Региональные программы ресурсосбережения			
	Программы социального развития регионов			
	Поддержка приоритетных направлений развития			
	Развитие научной среды региона			

Взаимосвязь устойчивого развития фирм, промышленных комплексов, региона

Конкурентоспособность и общественное богатство стали определяться не размерами страны, не ее природными богатствами и численностью населения, а эффективностью общественных институтов, от которых зависит поведение хозяйственных субъектов, их взаимное доверие, способность создавать и быстро осваивать нововведения [1, с. 15]. Конкурентоспособность фирмы определяет позиции региональной и национальной экономики на мировом рынке, а в конечном счете и устойчивое развитие страны. В России до сих пор не создана система надежной количественной оценки и управления конкурентоспособностью народнохозяйственных комплексов и регионов. Нужны методические рекомендации по оценке конкурентоспособности фирм различных межотраслевых комплексов [3, с. 92].

Конкурентоспособность фирмы — ее способность сохранять и расширять свои позиции на рынке определяется тремя основными факторами — конкурентоспособностью продукции, технологии и организации производства, труда и управления [3, с. 91]. Устойчивость развития фирм опирается на три составляющих — их конкурентоспособность, экологическую эффективность (способность получать больший результат при использовании меньшего количества ресурсов) и социальную эффективность, отражающая эффективное использование трудовых ресурсов. Долгосрочную устойчивость организации во многом определяет не количество имеющихся ресурсов, а качество управления ими [4, с. 189].

Конкурентоспособность отрасли в регионе обеспечивается ее конкурентными преимуществами и конкурентоспособностью отраслевых предприятий. Во многом конкурентоспособность отрасли региона зависит от ее возможностей осуществлять инновации и модернизацию [5, с. 101]. Устойчивое развитие промышленных комплексов включает в себя не только устойчивое развитие фирм, хотя оно является определяющим фактором, но и эффективность использования ресурсов в комплексе, устойчивые взаимосвязи, интеграцию, позволяющих получить синергетический эффект, повышать эффективность использования трудовых и природных ресурсов в комплексе.

Конкурентоспособность регионов определяется, главным образом, их устойчивым развитием, которая в свою очередь основывается на экономической устойчивости ведущих отраслей промышленности в данном регионе. При этом совокупность экономических, финансовых, социальных и территориальных ресурсов каждого региона России не только выражает его специфику, но и формирует приоритетные направления его движения [6, с. 288]. Поэтому для обеспечения устойчивости развития региона необходимо выявление устойчивого развивающихся отраслей и их поддержка, формирование программ ресурсосбережения и социального развития, в рамках которых отдельные фирмы, отрасли, промышленные комплексы, повышая эффективность и устойчивость своей деятельности, положительно будут влиять на устойчивость региона в целом.

Таким образом, на всех уровнях обеспечения устойчивого развития (фирм, отраслевых комплексов, регионов) необходимо параллельное движение по четырем направлениям развития: экономическому, экологическому, социальному, инновационному. При чем нельзя выделять какие-либо приоритеты из этих направлений — устойчивое развитие обеспечивается при комплексной их реализации. В каждом направлении на каждом уровне можно выделить ряд факторов влияющих на устойчивое развитие объектов (см. таблицу).

Факторы устойчивого развития фирм, промышленных комплексов, регионов

Направления развития	Устойчивое развитие		
	фирм	промышленных комплексов	регионов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Экономические	- экономическая эффективность; - конкурентоспособность продукции	- эффективность структуры промышленных комплексов; - увеличение доли прибыльных предприятий в комплексе; - выход и увеличение доли на международных рынках; - формирование промышленных кластеров	- поддержка эффективных, конкурентоспособных отраслей; - снятие барьеров для экспорта конкурентоспособной продукции; - эффективность общественных институтов
Экологические	- ресурсосбережение на предприятии; - снижение материалоемкости; - комплексное использование сырьевых ресурсов	- формирование интегрированных структур, обеспечивающих комплексное использование сырья; - использование отходов производства	- ресурсосбережение в регионе; - энергосбережение

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Социальные	- поддержка на уровне средней региональной заработной платы и ее постоянное повышение; - социальное обеспечение работников; - развитие корпоративной культуры	- поддержка и увеличение занятости населения	- организация медицинского обслуживания; - социальная защита населения; - повышения уровня образования; - обеспечение достойного уровня жизни
Инновационные	- применение новых технологий; - выпуск новых видов продукции	Внедрение новых технологий, новых форм управления и организации производства	- приоритетная поддержка инновационных предприятий; - развитие науки и наукоемких отраслей; - сокращение оттока высококвалифицированных кадров; - инновационные методы в управлении регионами

Такая систематизация факторов обеспечения устойчивого развития позволяет оценить возможности устойчивого развития предприятия, промышленного комплекса и региона.

Кроме традиционных направлений устойчивого развития (экономическое, экологическое, социальное), выделяется четвертое направление — инновационное. Данное направление обеспечивает эффективность и конкурентоспособность не только в текущий момент, но и в динамике, позволяя говорить об устойчивом развитии на всех уровнях его обеспечения.

Библиографический список

1. Бляхман, Л. С. Факторы конкурентоспособности экономики стран СНГ [Текст] / Л. С. Бляхман // Проблемы современной экономики. — 2007. — № 3 (23). — С. 9—17.
2. Российская промышленность на перепутье: что мешает нашим фирмам стать конкурентоспособными [Текст] : доклад ГУ-ВШЭ // Вопросы экономики. — 2007. — № 3. — С. 6—33.
3. Бляхман, Л. С. Конкурентоспособность фирмы в глобальной контрактной экономике [Текст] / Л. С. Бляхман // Проблемы современной экономики. — 2006. — № 3—4. — С. 91—102.
4. Кислинская, М. В. Роль систем управления и их оценивания в повышении конкурентоспособности предприятий [Текст] / М. В. Кислинская // Экономические науки. — 2010. — № 12. — С. 189—194.
5. Журавлева, Е. А. Теоретические аспекты управления региональной отраслевой конкурентоспособностью [Текст] / Е. А. Журавлева // Экономические науки. — 2011. — № 1. — С. 100—103.
6. Шогенова, И. А. Управление конкурентоспособностью региона на основе развития производственных комплексов [Текст] / И. А. Шогенова, А. А. Абитов, Х. Д. Миждиова // Экономические науки. — 2010. — № 12. — С. 288—292.

Показано, что разработка концептуальных и стратегических направлений повышения экономической безопасности методологически связана с определением критериев экономической безопасности государства как единой системы экономических отношений. Современные тенденции развития стратегически важных отраслей экономики определяют необходимость поиска новых механизмов государственного регулирования региональных отраслевых систем. Одним из возможных направлений исследований в данной области является определение институциональных критериев обеспечения экономической безопасности.

С. В. Рабкин,

кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ КРИТЕРИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО ОТРАСЛЕВОГО РАЗВИТИЯ

Формирование современных экономических отношений связано с неоднозначными, порой противоречивыми тенденциями развития отдельных отраслей экономической системы. Институциональные преобразования последнего времени, затронувшие группировку стратегических отраслей (отрасли специализации и отрасли естественной государственной монополии) обозначили не только вопросы, связанные с поиском эффективной модели государственного регулирования экономики, но не в меньшей степени определили необходимость конкретизации критериев обеспечения экономической безопасности. Для многих стран мира катализатором этих процессов стал мировой финансовый кризис 2008 г., обозначивший явные диспропорции между развитием финансовой и отраслевой структурой экономики. Вместе с тем этот процесс неоднороден по своей специфике проявлений и влияния на национальные экономики. В этих условиях для России, имеющей определенные диспропорции регионального развития, особое значение приобретает сохранение ее целостности как единого федеративного государства и недопущение проявлений тенденций различного рода сепаратизма, включая экономический. Фактически речь идет о защите собственных национальных интересов в условиях глобализации экономических отношений. Отсюда необходимость создания соответствующей этим изменениям эффективной системы обеспечения экономической безопасности. По мнению В. К. Сенчагова, «экономическая безопасность — это не абстрактная теоретическая конструкция. Защищенность национальных интересов определяется и обеспечивается именно способностью институтов власти создавать механизмы реализации и защиты интересов отечественной экономики, поддержание социально-политической стабильности общества» [1, с. 30].

Выработка концептуальных и стратегических направлений повышения экономической безопасности методологически связано с определением критериев экономической безопасности государства как единой системы экономиче-

ских отношений. Понимая под критерием верный признак для распознавания истины и то, что логический критерий основан на самом образе мышления [2] или как более образно писал в своем словаре В. Даль: «Критерий — правило, признак, на основании которого можно судить о достоверности или ценности чего-либо» [3], важно конкретизировать эти «правила» и «признаки» в отношении национальных приоритетов развития. Одним из таких подходов, безусловно, является определение пороговых значения экономической безопасности. Здесь действительно происходит конкретизация и формализация критериев.

Предлагаемое В. К. Сенчаговым использование 19 индикаторов экономической безопасности указывает на предельные величины, пороговые значения, отрицание которых существенно влияет на объективность оценки угроз национальной экономики. «Пороговые значения — важнейший инструмент системного анализа, прогнозирования и социально-экономического планирования. Теория экономической безопасности имеет практическое значение, только если она органически включает в свою структуру теорию предельных значений объекта» [1, с. 33]. Однако, к сожалению, не всегда ряд трансформационных явлений можно проанализировать, используя только механизм пороговых значений. На пример при оценке эффективности процессов трансформации собственности и изменения государственных институтов управления. Любое проявление трансакционных издержек, впоследствии, будет отражено в системе пороговых значений, но важно также их влияние на институты формирующие структуру экономических отношений. И в этом отношении применение институционального подхода может дополнить критериальную систему экономической безопасности. Ведь сами критерии «основаны на образе мышления» и являются «правилом», а в системе защиты национальных интересов связаны с «институтами власти».

По мнению Д. Норта, «Институты — это "правила игры" в обществе, или, выражаясь более формально, созданные человеком ограничительные рамки, которые организуют взаимоотношения между людьми. Следовательно, они задают структуру побудительных мотивов человеческого взаимодействия — будь то в политике, социальной сфере или экономике. Институциональные изменения определяют то, как общества развиваются во времени, и таким образом являются ключом к пониманию исторических перемен» [4, с. 17]. Логично предположить что неэффективные, но стабильные институты этой системы могут быть определены как «институциональные ловушки» в рамках теории предложенной В. М. Полтеровичем. «Неэффективную устойчивую норму (неэффективный институт) я называю институциональной ловушкой. В дальнейшем термин институциональная ловушка применяется так же к неэффективным равновесиям, порождаемым соответствующей нормой. Стабильность в этом контексте имеет обычный смысл» [5]. Для многих экономических систем равновесие не определяется единственным образом. Даже если в системе доминирует эффективная норма (институт) и экономика находится в стабильном состоянии, то при сильном воздействии она может попасть в институциональную ловушку. Когда возмущение будет снято, экономическая система не может вернуться в прежнее состояние. Возникает эффект гистерезиса [Там же].

Используя волновую теорию цикличности экономического развития, можно предположить, что возникшие колебания будут носить затухающий характер

и при определенном внешнем воздействии переходить в качество периодических, сопряженных со среднесрочными промышленными циклами. Таким внешним воздействием могут служить реформы со стороны государства и экономические кризисы. Возникающие при этом трансформационные издержки (обозначенные также В. М. Полтеровичем) будут предопределять переход от одного состояния института к другому.

Рассмотрим данный аспект на примере отрасли специализации многих северных российских регионов — лесной промышленности. Так, в Республике Коми на протяжении 1970—1990 гг. вывозка древесины составляла 21—23 млн м³, при этом пик приходился на 1975 г. (23,6 млн м³) и 1985 г. (23 млн м³). Производство деловой древесины составляло 18,4—23 млн м³ резкое падение производства произошло после 1990 и к 1995 гг. достигло наибольшего показателя современного периода 6,7 млн м³ [6]. В 2009 г. показатель заготовки древесины составил 5,5 млн м³, а 2010 г. — 5,6 млн м³. Производство пиломатериалов в 2010 г. составило 670 тыс. м³ [7], что по своим объемам сопоставимо с 1950 г. — 886 тыс. м³ [6]. В 1985—1991 гг. распределение объемов вывозки леса делилось между крупными участниками этого процесса объединением «Комилеспром» (61—63 %) и учреждениями МВД и МО (19—24 %) [8].

Деконцентрация этих элементов отрасли в совокупности с изменением собственности привела к созданию новой саморегулируемой структуры заготовки и переработки лесных ресурсов. Рыночная саморегуляция определила выделение наиболее эффективных с точки зрения производственного цикла и получения прибыли ликвидных активов. Взаимосвязь переработки и заготовки в территориально замкнутой системе неизбежно приводит к ситуации зависимости объемов заготовки ресурсов от мощности переработки. Выход на внешние территориальные рынки связан с серьезными проблемами формирования конкурентной среды в условиях несовершенной конкуренции. Но это предусматривает наличие на этом рынке не только элементов монополистической конкуренции (к которым можно отнести компании, возникшие на базе бывших производственных объединений), но и олигополии, как правило, основанные на принципах транснационального капитала.

Как писал в начале XX века один из величайших русских ученых профессор М. М. Орлов, «развитие лесобрабатывающей промышленности в России, столь богатой сырьем, должно уменьшить расходы страны на уплату иностранцам за ввозимые продукты переработки древесины, иногда даже русского происхождения, и увеличить доходы населения, создавая приложения народного труда» [9]. В этом отношении именно развитие территорий через систему создания производств, прежде всего направленных на рост доходов населения, а не только на получение корпоративной нормы прибыли определяет гарантии экономической безопасности государства в стратегически важных сферах его экономического развития. Сам экономический рост не возможен без формирования объективных условий общего понимания целей и перспектив развития со стороны государства, корпораций и населения.

Определение в качестве порогового значения экономической безопасности показателя «Отношение среднедушевых денежных доходов населения к прожиточному минимуму», а в качестве индикаторов глобальной экономической

безопасности «Лесных ресурсов» и «Вырубки лесов» [1, с. 35—36] создает объективную базу для проведения анализа институциональных трансформаций в тех регионах, где лесной комплекс является отраслью специализации, и, следовательно, оценки влияния этих процессов на систему обеспечения экономической безопасности федерации в целом.

Дж. Гэлбрейт писал: «Современная корпорация не подвластна рынку; власть людей, управляющей ею уже не зависит больше от частной собственности. В рамках преследуемых корпорацией целей они нуждаются в самостоятельности. Но эта самостоятельность вполне позволяет им действовать в тесном сотрудничестве с государственным аппаратом и, даже больше того, выполнять для него такие задачи, которые он сам по себе не в состоянии выполнять или не в состоянии выполнять столь же успешно» [10]. Тем самым рассматривая эту ситуацию с позиций институциональной теории можно утверждать, что в условиях системных трансформаций происходит изменение института «собственность» и как следствие института «государственного регулирования». Государство, уменьшая влияние на подобные рынки, дает возможность, прежде всего, проникновение на них олигополий или структур связанных с ним. Объемы их инвестиций не сопоставимы с децентрализованными элементами бывшей отраслевой структуры. И как следствие стремление к концентрации ресурсов новых корпораций, в рамках производственного цикла, будет определять тенденцию к монополизации рынка этих ресурсов. Однако если государство своим институтом «собственности» определяет реализацию собственных приоритетов развития, то корпорация имеет четкую стратегию получения рыночной нормы прибыли в обозначенных ею перспективах развития. В условиях федеративного устройства государства развитие территории не возможно вне общей системы экономического развития государства. Обратная ситуация может привести к развитию конфедератизма и серьезной угрозе сохранению целостности государства.

Цели корпорации могут не совпадать с целями развития территории. А устойчивость ее развития не гарантировать экономический рост региона. Тем самым изменение института «государственного регулирования» приводит к «возмущению» в институциональных системах и возникновению «институциональной ловушки» децентрации ресурсов региона и монополизации их со стороны корпораций.

Не претендуя на исключительность сделанных выводов, можно лишь с определенной долей вероятности утверждать о том, что для регионов становится неоднозначным вопрос о роли государства в регулировании отраслевых комплексов, составляющих группировку стратегически важных отраслей их территориального развития. Здесь мы сталкиваемся еще с одной проблемой. Насколько правомочно применять институциональную теорию при анализе отраслей специализаций экономики регионов и выборе критериев экономической безопасности? Д. Норт в своей работе «Институты, институциональные изменения и функционирование экономики» писал: «Эффективные институты возникают в обществе, которое имеет встроенные стимулы к созданию и закреплению эффективных прав собственности. Но разработать модель подобного общества, в котором индивиды стремились бы только к максимизации личного благосостояния и не испытывали бы ограничительного воздействия других мотивов, трудно

и, наверное, невозможно» [4, с. 178]. Однако именно национальные приоритеты развития общества, если они объективно отражают саму диалектику этого развития, являются исторически обоснованными и определяют направления создания эффективной системы экономических отношений. Пороговые значения экономической безопасности конкретизируют критерии оценки количественных показателей развития национальной экономики, определяя индикаторы ее развития. Качественная характеристика происходящих изменений связана с оценкой эффективности институтов их определяющих. Следовательно, любые институциональные изменения затрагивают систему национальных интересов, формируя новые «правила» и «нормы» общественной переоценки ценностей.

Методологически определение институциональных критериев экономической безопасности, в рамках анализа базообразующих отраслевых региональных группировок является логическим развитием критериального подхода к оценке угроз экономической безопасности. Практически это связано с определением общей модели взаимоотношений Федерального центра и субъектов Федерации. Сложность и неоднозначность трактовки происходящих изменений в стратегически важных отраслях экономики требует выработки методологии объединяющей общие подходы к оценке эффективности отраслевых трансформаций (количественной и качественной). Можно согласиться, что «Эволюционная перспектива взаимодействия этих течений — «институциональный синтез» на основе формирования единой методологической и категориальной базы. В настоящее время необходимо развитие не только институционализма. Но и синтез определенных элементов институционального, марксистского и посткейнсианского анализа, т. е. речь идет о конвергенции подходов в экономической науке» [11]. В конечном итоге дальнейшие исследования обозначенных вопросов, конкретизация институциональных критериев экономической безопасности будет способствовать формированию устойчивых к негативным проявлениям современной экономики отраслевых группировок регионов и укрепления федеративных основ нашего государства.

Библиографический список

1. Сенчагов, В. К. Методология обеспечения экономической безопасности [Текст] / В. К. Сенчагов // Экономика региона. — 2008. — № 3. — С. 27—38.
2. Брокгауз, Ф. А. Энциклопедический словарь. Современная версия. [Текст] / Ф. А. Брокгауз, И. А. Ефрон. — М., 2003. — 315 с.
3. Даль, В. Толковый словарь живого великорусского языка [Текст] / В. Даль. — М., 1998. — Т 2. — 815 с.
4. Норт, Д. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики [Текст] / Д. Норт ; пер с англ. А. Н. Нестеренко ; предисл. и науч. ред. Б. З. Мильнера. — М., 1997. — 180 с.
5. Полтерович, В. М. Институциональные ловушки: есть ли выход? [Текст] / В. М. Полтерович // Общественные науки и современность. — 2004 — № 3. — С. 7.
6. Республика Коми к 80-летию государственности [Текст] : стат. сб. — Сыктывкар, 2001. — 45 с.
7. Республика Коми [Текст] : краткий стат. сб. — Сыктывкар, 2011. — 29 с.
8. Пручкин, В. Д. Лесные ресурсы и лесопромышленный комплекс [Текст] / В. Д. Пручкин, В. В. Бондаренко, В. Б. Ларин ; КЕПС при Президиуме Верховного Совета Республики Коми. — Сыктывкар, 1993. — 35 с.

9. *Орлов, М. М.* Нужды русского лесного хозяйства [Текст] / М. М. Орлов // Известия Императорского лесного института. — СПб., 1906. — Вып. XIV. — 120 с.
10. *Гэлбрейт, Дж.* Новое индустриальное общество [Текст] / Дж. Гэлбрейт. — М., 2004. — 420 с.
11. *Иншаков, О.* Эволюционная перспектива экономического институционализма [Текст] / О. Иншаков, Д. Фролов // Вопросы экономики. — 2010. — № 9. — С. 70—76.

В статье показано, что вопросы обеспечения экономической безопасности являются весьма значимыми для развития современных экономических отношений. Взаимодействие государства и крупных корпораций в условиях институциональных преобразований являются одним из дискуссионных вопросов в определении сфер государственного регулирования экономики. Мировые финансовые потрясения обозначили необходимость разрешения этой проблемы, в том числе, в аспекте разработки новых и адаптации существующих инструментов повышения экономической безопасности государства. Рассмотрение этих вопросов с точки зрения институциональной теории позволяет определить экономическую безопасность как особую категорию методологии институционального синтеза.

С. В. Рабкин,

кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГОСУДАРСТВА И КОРПОРАЦИЙ В УСЛОВИЯХ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

Институциональные преобразования экономической системы неизбежно связаны с разрешением вопроса о степени их влияния на уровень экономической безопасности государства. Любые трансформации структуры современной экономической системы определяют роль государства в регулировании основных ее пропорций развития, с учетом специфики определения и реализации собственных национальных приоритетов. Поэтому поиск оптимальных механизмов обеспечения экономической безопасности является одним из объективных условий формирования эффективной системы государственного регулирования экономики. По мнению Д. Норта: «Институты образуют базисную структуру, опираясь на которую люди на протяжении всей истории создавали порядок и стремились снизить неопределенность в процессе обмена. Вместе с применяемой технологией институты определяют величину транзакционных и трансформационных издержек и, следовательно, определяют рентабельность и привлекательность той или иной экономической деятельности. Институты связывают прошлое с настоящим и будущим, так что история становится процессом преимущественно инкрементного институционального развития, а функционирование экономических систем на протяжении длительных исторических периодов становится понятным только как часть разворачивающегося институционального процесса» [1].

Мировой финансовый кризис обострил ситуацию и обозначил разрешение этой проблемы, в том числе в аспекте разработки новых и адаптации существующих инструментов повышения экономической безопасности государства. Одной из важнейших характеристик современной экономической системы является наличие в ней отраслевых группировок, имеющих стратегическое значение для сохранения ее как системы и предопределяющих эффективность функцио-

нирования самого государства, как формы организации общества. Однако отличительной чертой современного взаимодействия государства и стратегических отраслей, является не просто разрешение вопроса о собственности и тем самым определение регулируемых и саморегулируемых элементов экономической системы, а формирование особой институциональной структуры определяющей действенность этих взаимоотношений в условиях цикличности экономического развития. Базообразующие корпорации подобных отраслевых группировок в силу своей технологической концентрации ресурсов естественным образом интегрированы в экономику любой страны, оперируя подчас достаточно серьезными материальными и человеческими ресурсами. Их производственная деятельность не может не отражаться на реализации государством собственной экономической политики и тем более не отражать национальные приоритеты развития. Именно этим определяется их модель взаимодействия с государством.

Дж. Гэлбрейт писал: «Современная корпорация не подвластна рынку; власть людей, управляющей ею уже не зависит больше от частной собственности. В рамках преследуемых корпорацией целей они нуждаются в самостоятельности. Но эта самостоятельность вполне позволяет им действовать в тесном сотрудничестве с государственным аппаратом и, даже больше того, выполнять для него такие задачи, которые он сам по себе не в состоянии выполнять или не в состоянии выполнять столь же успешно» [2]. Во многом современный мировой кризис подтвердил эту тенденцию. Так, для большинства стран одной из наиболее важной явилась проблема занятости в условиях кризиса и возможности избежать массовой безработицы в высокотехнологичных сферах экономики. Поддержка государства и контроль ее реализации в этих сферах стали одними из важнейших элементов подобной практики. Однако поддержка касалась именно базообразующих (стратегически важных) не государственных корпораций. Рассмотрим эту проблему на примере США, страны во многом декларирующей институт рынка, как основы развития общества. Так, в официальном отчете контрольного органа Конгресса США GAO US отмечается следующее. Чтобы помочь стабилизировать ситуацию в автомобильной промышленности США и во избежание сбоев, которые могли представлять системные риски для экономики страны, в декабре 2008 г. Министерством финансов была создана Программа финансирования автомобильной промышленности (AIFP) в рамках Troubled Asset Relief Program (TARP). С декабря 2008 по март 2009 гг. казначейство выделило около 36 млрд долл. США по этой программе, в том числе кредиты Chrysler Holding LLC (Chrysler) и General Motors (GM). В рамках законодательно возложенных на GAO US обязанностей по обеспечению своевременного контроля за реализацией TARP были определены три принципа осуществления федеральной помощи для крупных фирм: определение проблемы, определение национальных интересов (постановка цели и задач), защита интересов государства [3]. Тем самым защита интересов государства являлась неотъемлемой частью предлагаемой программы. В официальном отчете «Восстановление американской автомобильной промышленности» особо отмечается, что вмешательство со стороны государства позволило сохранить около 1,1 млн рабочих мест. Интересен и тот факт, что администрация инвестировала 12 млрд долл. в инновационное развитие отрасли по пяти перспективным направлениям [4].

Не менее интересна ситуация связанна с государственной поддержкой авиапромышленности в западных странах. Безусловно, вопросы обеспечения национальной безопасности гарантируют определенные заказы военной техники и элементы перекрестного финансирования проектов. Однако в 1992 г. было принято двухстороннее соглашение между «Боингом» и «Эйрбас» об ограничении прямой и косвенной помощи со стороны государственных органов в рамках программ развития гражданской авиации. Но в самый разгар нового кризиса в 2009 г. обе стороны заявили о нарушении данного соглашения. Компании обратились в ВТО с взаимными претензиями. Журнал «Forbs» характеризовал эту ситуацию так: «Вашингтон утверждает, правительства европейских стран предоставили 200 млрд долл. прямых субсидий на различные проекты «Эйрбас». Однако Brussels' counter-claim argues that the US has provided \$24 billion in indirect state government aid and cross-subsidies. встречное требование Брюсселя утверждает, что США выделили 24 млрд долл. в косвенной помощи государственного и перекрестного субсидирования» [5]. Справедливости ради следует отметить, что помощь осуществляется во многом на возмездной основе. По мнению журнала «The Economist», компания «Эйрбас» выплатила правительствам с 1992 г. на 40 % больше, чем она получила от них. Кроме того, яблоком раздора стала борьба за военные заказы на производство топливных заправщиков для ВВС США [6].

В начале 2011 г. ВТО официально признала, что концерн «Боинг» получил около 5,3 млрд долл. незаконных государственных субсидий, отметив, что нет никаких предпосылок того, что трансатлантическая война двух концернов будет окончена. «Эйрбас» в результате неконкурентной борьбы потерял порядка 45 млрд долл. [7]. Такое внимание со стороны государства неслучайно. Корпорация «Боинг» обеспечивает работой более 160 тыс. человек (из них 123 тыс. имеют высшее образование, 32 тыс. — ученую степень) и еженедельно дает экономике США около 1 млрд долл. [8]. Тем самым механизм конкуренции выходит за рамки рыночного механизма саморегуляции и переходит в качество некоторой формы взаимодействия государства и корпорации. Именно защита собственных интересов по отношению к внешней конкурентной среде заставляет идти их на скрытые формы соглашений в стратегически важных сферах экономики. И хотя данную форму взаимоотношений можно объяснить традициями политики государственного протекционизма, но объективность экономических угроз всегда порождает систему противодействия им, т. е. систему обеспечения экономической безопасности.

Как государство, так и корпорации не заинтересованы в снижении гарантий техногенной, экономической, региональной (рынки и территории) безопасности. Следовательно, институциональные преобразования, какими бы они не были по отношению к традиционным институтам рынка (конкуренция) и государства (регулирование), затрагивают реализацию национальных приоритетов развития и как следствие систему обеспечения экономической безопасности.

Создание конкурентных преимуществ в стратегически важных отраслях (в том числе с позиций инновационного развития) становится общей задачей для государства и корпораций, определяя гарантии экономической безопасности. Однако процесс создания конкурентных преимуществ за счет инновационности

— это осознанно управляемый процесс. При этом основной целью является капитализация инновационного потенциала экономической системы [9].

В условиях перепроизводства и насыщения рынка любая форма монополистической конкуренции может стимулировать развитие отрасли через механизм конкуренции. Олигополистические сектора экономики, имеющие явную тенденцию к мировой интеграции и кооперации, требуют большего внимания со стороны государства. Тем более что в условиях недопроизводства и недопотребления влияние внешних факторов на эти отрасли усиливаются. Поэтому без реальной помощи государства (возмездной и безвозмездной) реализация подобных программ не возможна. Это доказывает и мировой опыт государственной поддержки транспортного машиностроения.

Традиционная для рыночных отношений форма отраслевого кластера, направленная на создание эффективной конкурентной среды, в современных условиях решает не столько задачи корпорации, сколько задачи развития национальных экономик.

Развитие промышленных кластеров является одной из тенденций мирового авиастроения. Создание мощной производственной базы в Сиэтле, Тулузе, Гамбурге и других региональных центрах решает не только вопросы высоких технологий, но и дает конкретные рабочие места. Так, каждый третий рабочий авиационной промышленности Германии работает в Гамбурге или его пригороде. В 2010 г. в этой отрасли было занято 39 000 квалифицированных служащих [10]. Поэтому создание авиационных кластеров в России (Ульяновск и Жуковский) должно будет способствовать не только инновационному развитию авиационной промышленности, но и не в меньшей степени созданию рабочих мест, развитию экономики регионов. Однако инициатива исходит от государства, которое изначально пошло на создание «Объединенной авиационной корпорации», что бы сохранить (воссоздать) конкурентные позиции национального производителя на внутреннем и внешнем рынке. Тем самым усиление государственного регулирования в этих сферах есть закономерный процесс преобразования институтов рынка и государства в рамках повышения эффективности системы обеспечения экономической безопасности, в условиях мировых финансовых потрясений. Именно институт безопасности является тем необходимым условием, которое определяет как сферы государственного участия в экономике, так и гарантии эффективного функционирования важнейших отраслей, определяющих ее структуру. Рассмотрение данной категории с позиций институциональной теории позволяет не противопоставлять различные аспекты понятия безопасность (техногенный, региональный, экономический и т. д.), а представить их в виде единой методологии институционального синтеза на основе четко определенных государством приоритетов своего развития.

Безусловно, что эволюционной перспективой взаимодействия различных институциональных течений является «институциональный синтез» на основе формирования единой методологической и категориальной базы. Но в настоящее время необходимо не только развитие институционализма, но и синтез определенных элементов институционального, марксистского и посткейнсианского анализа, т. е. речь идет о конвергенции подходов в экономической науке [11]. Однако тенденции конвергенции и синергетики могут существенно повлиять на

развитие новых направлений в трактовке обоснованных институциональной теорией категорий трансакционных и трансформационных издержек, внешних эффектов, институциональных матриц и т. д. Это, безусловно, интересно с точки зрения развития методологии «институционального синтеза», но реалии практики заставляют не только продолжать исследовать институты, как «базисную структуру». Необходим поиск новых инструментов, механизмов, методов реализации структурной политики государства и экономической безопасности, в том числе в рамках разработки методологии «институционального синтеза».

Некоторые тенденции в формировании современных взаимоотношений государства, как формы организации общества и базообразующих корпораций в стратегических отраслях экономики подтверждают тезис о том, что экономическая безопасность теоретически может быть определена как категория методологии «институционального синтеза», а система государственного регулирования экономики как институт гарантий ее обеспечения в условиях институциональных преобразований.

Исследование этих вопросов может существенно повлиять на эффективность государственной политики, при формировании современных моделей развития экономической безопасности государства и реализации им своих функций по защите национальных интересов страны в области экономики в рыночных условиях.

Библиографический список

1. *Норт, Д.* Институты, институциональные изменения и функционирование экономики [Текст] / Д. Норт ; пер. с англ. А. Н. Нестеренко ; предисл. и науч. ред. Б. З. Мильнера. — М., 1997. — С. 151.
2. *Гэлбрейт, Дж.* Новое индустриальное общество [Текст] / Дж. Гэлбрейт. — М., 2004. — С. 556.
3. Auto Industry: Summary of Government Efforts and Automakers Restructuring to Date (GAO-09-553 April 23, 2009) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.gao.gov/products/GAO-09-553>. — Загл. с экрана.
4. Rebuilding the American Auto Industry [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.whitehouse.gov/files/documents/20100729-autos-report-final.pdf>. — Загл. с экрана.
5. Boeing vs. Airbus. Oxford Analytica [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.forbes.com/2009/09/11/wto-airbus-ruling-business-oxford-analytica.html>. — Загл. с экрана.
6. Boeing and Airbus argue about subsidies [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.economist.com/node/14214813>. — Загл. с экрана.
7. <http://ru.ibtimes.com/articles/942/20110331/687457.htm>.
8. <http://www.boeing.com/companyoffices/aboutus>.
9. *Романова, О. А.* Нелинейные модели инвестиционного роста и условия и условия саморазвития открытых систем [Текст] / О. А. Романова, А. В. Гребенкин, В. В. Акберина // Экономическая наука современной России. — 2011. — № 1. — С. 16.
10. <http://ru.hamburg-economy.de/business-location-hamburg/2110096/aviation-industry.html>.
11. *Иншаков, О.* Эволюционная перспектива экономического институционализма [Текст] / О. Иншаков, Д. Фролов // Вопросы экономики. — 2009. — № 9. — С. 76.

В статье представлена разработка метода анализа надежности ЛЗМ как сложных технических объектов. Выполнена оценка влияния надежности отдельных элементов на работоспособность машины на примере харвестера Ponsse-ERGO.

А. В. Андронов,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНОЙ НАДЕЖНОСТИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Лесозаготовительные машины (ЛЗМ) — это сложные восстанавливаемые системы, в которых при отказе одного элемента (деталь, сборочная единица) его заменяют другим, новым или отремонтированным, и функционирование системы продолжается.

Сложная техническая система (объект) представляет собой совокупность взаимодействующих функционально самостоятельных подсистем, предназначенных для достижения общей конкретной цели [3]. Планирование комплекса мероприятий по обеспечению работоспособности таких сложных технических объектов как ЛЗМ, следует осуществлять с использованием передовых стратегий технического обслуживания и ремонта (ТОР), а именно в соответствии с техническим состоянием отдельных элементов машин [1]. Ключевой момент стратегии — сбор и обработка информации по надежности элементов (систем) машин. Разработке метода оценки влияния надежности отдельных элементов машины на общую надежность машины посвящена данная статья.

Наработка на отказ элемента является случайной величиной, характеризуемой математическим ожиданием $\bar{T}_{от}$ и коэффициентом вариации $v_{от}$.

Начало эксплуатации машины служит общей точкой отсчета ресурса всех элементов сложной системы. Из-за того, что элементы системы имеют различные значения показателей долговечности, отказы элементов будут происходить в случайные моменты времени, которые становятся начальной точкой отсчета ресурса элементов. В начале эксплуатации машина состоит только из новых (заводских) элементов, вероятность отказа которых значительно меньше, чем у замененных в процессе ремонта узлов. По мере старения машины происходит замена различных элементов, и поток отказов сначала увеличивается и затем переходит в установившийся. Суммарная интенсивность установившегося потока отказов системы λ_0 будет складываться из интенсивностей потоков отказа элементов λ_i (рис. 1), поскольку в системе элементы, как правило, включены последовательно, и при отказе элемента отказывает вся система:

$$\lambda_0 = \sum_{i=1}^I \lambda_i. \quad (1)$$

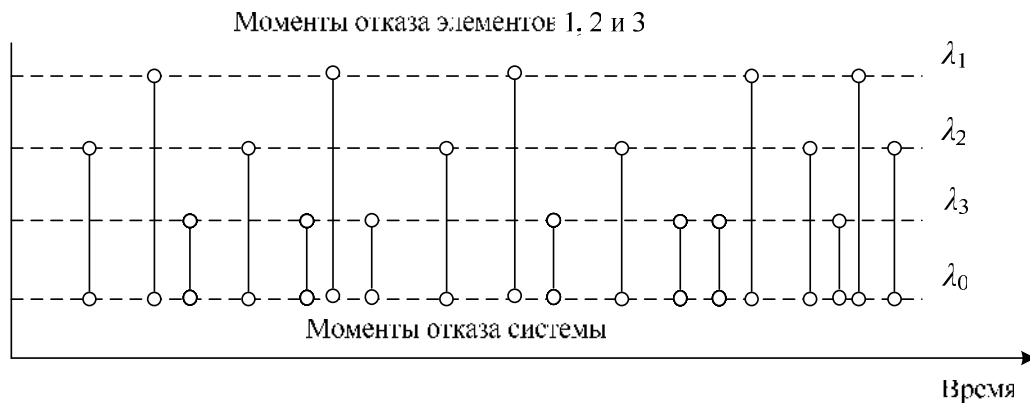


Рис. 1. Моменты отказа элементов сложной системы при установившемся режиме работы [2]

Отказы элементов сложной восстанавливающейся системы можно принять практически несвязанными друг с другом. Тогда наработка между отказами является случайной величиной, рождаемой процессом без последствия и распределенной по экспоненциальному закону [1]. Поэтому математическое ожидание наработки можно рассчитать по формуле:

$$\bar{T}_0 = \lambda_0^{-1} = \left(\sum_{i=1}^I \lambda_i \right)^{-1} = \left(\sum_{i=1}^I \frac{1}{T_{от i}} \right)^{-1}. \quad (2)$$

Вероятность, что ремонтные работы не потребуются на промежутке времени T непрерывной эксплуатации, описываются выражением

$$P(T) = \exp(-T/\bar{T}_{от}). \quad (3)$$

Коэффициент готовности машины при условии, что учитываются только внезапные отказы [4], устраняемые посредством неплановых ремонтов:

$$K_{г} = \frac{\bar{T}_{от}}{\bar{T}_{от} + \bar{T}_{в}} = \left(1 + \sum_{i=1}^I \frac{\lambda_i}{\mu_i} \right)^{-1}, \quad (4)$$

где $\bar{T}_{от}$ – средняя наработка машины на отказ; $\bar{T}_{в}$ – среднее время восстановления работоспособности (простоя в неплановом ремонте); μ_i – интенсивность потока восстановлений:

$$\mu_i = 1/T_{в i}, \quad (5)$$

$T_{в i}$ — время восстановления работоспособности машины после отказа i -го элемента.

Используем теорию массового обслуживания для описания вероятностей состояний машины на основании информации об интенсивностях потоков отказов λ_i и восстановлений μ_i отдельных из n -го количества сборочных единиц. Итак, машина состоит из большого числа элементов, отказ которых в процессе эксплуата-

ции устраняют неплановым ремонтом. Поочередно в случайные моменты времени машина из работоспособного состояния (S_0) может переходить в состояние отказа первого элемента (S_1) или второго элемента и т. д. вплоть до S_n . Время простоя в неплановом ремонте также является случайной величиной, зависящей от характера повреждений элемента, наличия запасных частей и т. п. Если принять поток отказов и восстановлений простейшими, то машину можно рассматривать как систему массового обслуживания (СМО), показанную на рис. 2.

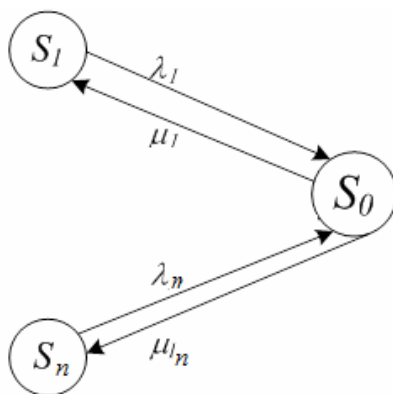


Рис. 2. Граф состояний машины как сложной восстанавливаемой системы

Для установившегося режима граф СМО можно описать системой уравнений Колмогорова А. Н. [2]:

$$\begin{aligned} -P_0\lambda_1 + P_1\mu_1 &= 0; \\ -P_0\lambda_2 + P_2\mu_2 &= 0; \\ \dots \\ -P_0\lambda_n + P_n\mu_n &= 0; \\ P_0 + P_1 + P_2 + \dots + P_n &= 1. \end{aligned}$$

где P_0, P_1, P_n — вероятности нахождения системы соответственно в работоспособном состоянии (ноль отказов) с отказом первого элемента, с отказом n -го элемента; λ_i и μ_i — соответствующие интенсивности потоков отказов и восстановлений, $i = 1, \dots, n$.

Решая систему уравнений, можно выразить вероятности всех состояний:

$$P_i = P_0 \frac{\lambda_i}{\mu_i}; P_0 = \left[1 + \sum_{i=1}^n \frac{\lambda_i}{\mu_i} \right]^{-1}, \quad (6)$$

где P_0, P_i — вероятности нахождения машины соответственно в работоспособном состоянии (ноль отказов) с отказом i -го элемента.

Если учитывать только внезапные отказы, переводящие машину из работоспособного состояния в неработоспособное, то второе выражение будет соответствовать коэффициенту готовности [см. формулу (4)].

Исследование надежности ЛЗМ описанным методом было выполнено на примере харвестеров Ponsse-ERGO (рис. 3), эксплуатирующихся в ЛДК «Междуреченский» и ЗАО «Леском» Республики Коми.

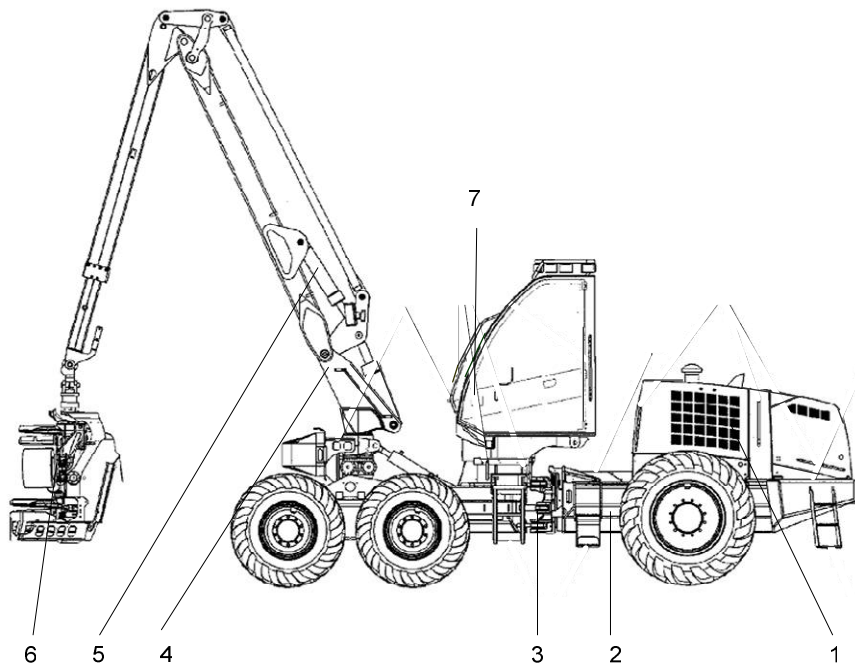


Рис. 3. Общий вид харвестера:

1 — двигатель; 2 — ходовая часть; 3 — сочленение; 4 — манипулятор;
5 — гидравлическая система; 6 — харвестерная головка; 7 — система управления

В таблице приведен расчет вероятностей состояний одного из харвестеров Ponsse-ERGO с учетом надежности систем в соответствии с рис. 3, выполненный в Excel на основании данных эксплуатации.

Расчет вероятностей состояний систем харвестера ERGO

№ системы	Системы харвестера ERGO	Продолжительность наблюдения в часах работы	Зафиксированное количество отказов	Суммарное время восстановления после отказа, ч	Средняя наработка на отказ, $T_{отт}$, ч	Среднее время восстановления после отказа, $T_{вп}$, ч	Интенсивности потоков		λ_i/μ_i	Вероятности состояний P_i
							$\lambda_i, \text{ч}^{-1}$	$\mu_i, \text{ч}^{-1}$		
3	Гидравлическая система трансмиссии	10500	9	187	1166,7	20,8	0,00086	0,04813	0,01781	0,01630
5	Гидравлическая система манипулятора	10500	10	168	1050,0	16,8	0,00095	0,05952	0,01600	0,01464
8	Прочее	10500	34	126	308,8	3,7	0,00324	0,26984	0,01200	0,01098
1	Двигатель	10500	3	115	3500,0	38,3	0,00029	0,02609	0,01095	0,01002
6	Харвестерная головка	10500	8	106	1312,5	13,3	0,00076	0,07547	0,01010	0,00924
7	Система управления	10500	14	98	750,0	7,0	0,00133	0,14286	0,00933	0,00854
	Трансмиссия (механическая часть)	10500	8	63	1312,5	7,9	0,00076	0,12698	0,00600	0,00549
2	Ходовая часть, сочленение	10500	4	57	2625,0	14,3	0,00038	0,07018	0,00543	0,00497
4	Манипулятор (механическая часть)	10500	7	53	1500,0	7,6	0,00067	0,13208	0,00505	0,00462
	Среднее				108,2	14,4				
	Сумма		97				0,0092	0,0695	0,0927	0,0848
								$P_0=$	0,9152	1,0000

На рис. 4 показана диаграмма вероятностей состояний систем харвестера и диаграмма Парето (накопленная вероятность отказов систем).

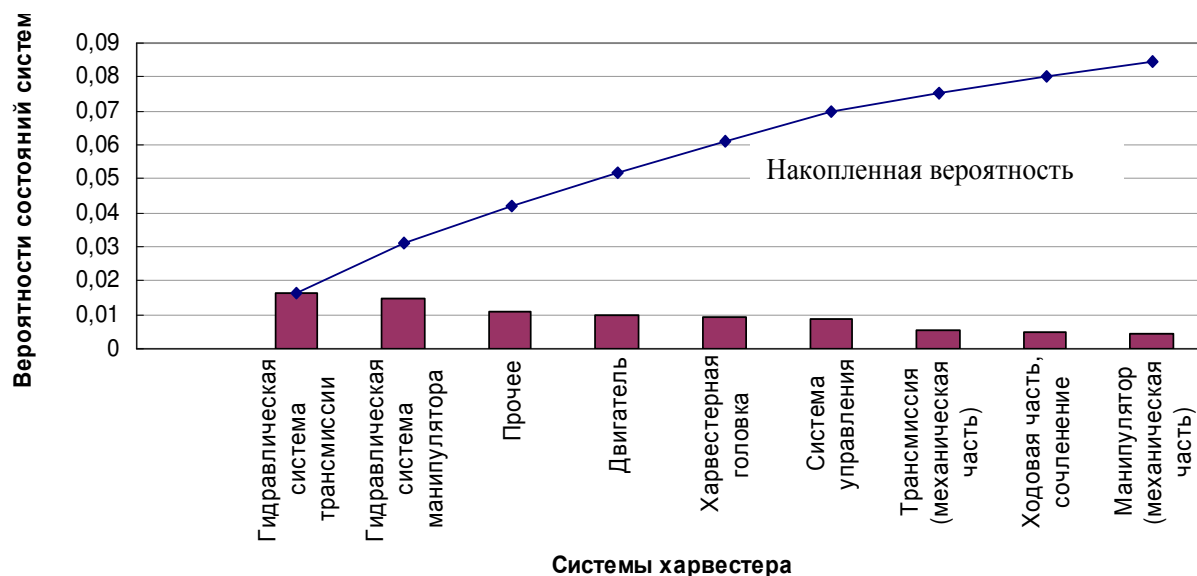


Рис. 4. Графическая интерпретация результатов расчета вероятностей состояний систем харвестера

Изложенный метод предусматривает также дальнейшую декомпозицию систем машины на отдельные сборочные единицы, детали с последующей оценкой их вклада в надежность данной системы, а затем и машины в целом. Это позволит оптимизировать сроки замены сборочных единиц и требуемое количество запасных деталей, что составляет основу для построения системы ТОР в соответствии с техническим состоянием элементов машин.

Предложенный в статье метод оценки влияния надежности отдельных элементов на общую надежность машины — это первый шаг в разработке стратегии управления работоспособностью лесных машин по техническому состоянию. В качестве основных исходных данных для расчета вероятностей состояний систем харвестера принята средняя наработка на отказ и среднее время восстановления элементов.

Гидравлическая система представляет собой наименее надежную структурную составляющую харвестера, поэтому ей следует уделять особое внимание при планировании мероприятий ТОР.

Библиографический список

1. *Игнатов, В. И.* Научные основы формирования стратегии технического обслуживания и ремонта лесных машин [Текст] / В. И. Игнатов. — М. : МГУЛ, 2000. — 336 с.
2. *Малкин, В. С.* Техническая эксплуатация автомобилей: Теоретические и практические аспекты [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. С. Малкин. — М. : Академия, 2007. — 288 с.
3. ГОСТ Р 22.2.04-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные аварии и катастрофы. Метрологическое обеспечение контроля состояний сложных технических систем. Основные положения и правила [Текст]. — М. : Изд-во стандартов, 1994. — 27 с.
4. ГОСТ Р 53480-2009. Надежность в технике: Основные понятия. Термины и определения [Текст]. — М. : Изд-во стандартов, 2009. — 21 с.

В статье приведены результаты исследований динамики показателей лесозаготовительных машин в процессе эксплуатации: наработки, затрат, выручки, прибыли, рентабельности. Показано, что снижение наработки и увеличение затрат по времени эксплуатации описывается экспоненциальным законом. На основании динамики показателей составлены математические модели для определения оптимальных сроков службы машин по экономическим критериям. Описано применение информационной системы для сбора и обработки данных для использования в моделях.

А. В. Андронов,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ ЛЕСНЫХ МАШИН

Управление технической эксплуатацией сложных объектов, например транспортно-технологических машин, представляет собой сложную многопараметрическую задачу, для помощи в решении которой разработан целый класс автоматизированных информационных средств — систем управления основными фондами (по западной классификации ЕАМ-системы — Enterprise Asset Management). ЕАМ-системы обеспечивают сбор и обработку эксплуатационной информации, автоматизируют процессы планирования технических обслуживаний и ремонтов, потребности в запчастях и других ресурсах. Одним из направлений развития ЕАМ-систем является их интеллектуализация, заключающаяся в придании им возможности оптимизации производственных процессов за счет внедрения в информационные системы математических моделей, описывающих динамику основных параметров процессов. Интеграция возможна двумя методами: путем экспорта данных во внешний программный модуль; внедрением программного модуля непосредственно в TRIM. В качестве внешнего модуля может служить программа, реализованная в математической среде, например, Excel, Mathcad, Statistica и др., в которую экспортируется необходимая информация из ПК TRIM. Данный метод наиболее прост в реализации, но требует установки дополнительного программного обеспечения и обучения пользователей. Метод внедрения программного модуля непосредственно в TRIM связан с его доработкой, но обеспечивает наибольшее удобство пользователей, и поэтому представляется наиболее перспективным.

Разработаны модели оптимизации и прогнозирования сроков службы машин по различным параметрам — экономическим, техническим, экономическим, экологическим. В настоящей статье описывается использование наиболее востребованных — экономических моделей оптимизации сроков службы. Для анализа и прогнозирования нужны данные по наработке машин, выручке и затратам.

Описание моделей определения оптимальных сроков службы машин. Значения показателей изменяются по мере старения техники. Так, наработка

машин падает вследствие увеличения времени простоев в ремонтах, а эксплуатационные затраты ($Z_{\text{пер}}$) растут с интенсивностью 1,5...4 % в год. Эти изменения достаточно хорошо (с адекватностью 0,88...0,92) описываются экспоненциальной зависимостью с параметром $\beta = 0,012...0,048 \text{ год}^{-1}$ (параметр старения по наработке β_t и по затратам β_z):

$$T_p(t) = T_p(1) \cdot \exp(\beta_t \cdot t), \quad (1)$$

$$Z_{\text{пер}}(t) = Z_{\text{пер}}(1) \cdot \exp(\beta_z \cdot t), \quad (2)$$

где $T_p(t)$, $T_p(1)$ — суммарная продолжительность периодов времени пребывания машины в работоспособном состоянии в t -й и первый год эксплуатации соответственно; $Z_{\text{пер}}(t)$, $Z_{\text{пер}}(1)$ — переменная составляющая затрат (эксплуатационные затраты); в t -й и первый год эксплуатации соответственно; t — текущий возраст машины, год.

Основанием для расчета выручки $B(t)$ от эксплуатации машины служит ее наработка, определяемая суммарной продолжительностью периодов времени пребывания машины в работоспособном $T_p(t)$ в течение расчетного периода (года).

Возможны два основных варианта получения выручки:

1) предприятие-владелец техники сдает ее в аренду, тогда

$$B(t) = \Pi_{\text{маш-ч}} T_p(t), \quad (3)$$

где $\Pi_{\text{маш-ч}}$ — цена машино-часа аренды машины;

2) предприятие-владелец само использует технику для производства работ, тогда выручка будет связана с производительностью машины $Q(t)$, ценой единицы продукции c и наработкой $T_p(t)$:

$$B(t) = \sum Q(t) \cdot c \cdot T_p(t) \cdot k_u, \quad (4)$$

где k_u — коэффициент использования потенциала машины (рабочего времени, мощности, грузоподъемности и т. п.).

Затраты имеют весьма сложную структуру. В упрощенном виде состав затрат на содержание и эксплуатацию парка машин, можно представить выражением

$$Z(t) = Z_{\text{пост}}(t) + Z_{\text{пер}}(t). \quad (5)$$

Первое слагаемое экономисты рассматривают как условно-постоянные затраты, не зависящие от количества выпущенной продукции (отработанных машино-часов) за расчетный период. $Z_{\text{пост}}(t)$ представляют собой в основном издержки владения техникой. Второе слагаемое — переменные затраты $Z_{\text{пер}}(t)$, возрастающие пропорционально объему продукции. Это затраты на эксплуатацию машины. Расчет затрат производится согласно нормативным документам.

Прибыль $\Pi(t)$ рассчитывается как разница выручки $B(t)$ и затрат $Z(t)$:

$$\Pi(t) = B(t) - Z(t). \quad (6)$$

Оптимальный срок службы машины может быть определен по минимуму удельных затрат, приходящихся на машино-час работы машины, максимуму удельной прибыли, заданному минимальному уровню рентабельности R_{min} .

Удельные затраты, приведенные к машино-часу эксплуатации определяются по формуле (рис. 1):

$$z'(t) = \frac{Z_{\text{пост}}(t) + Z_{\text{пер}}(t)}{T_p(t)}. \quad (7)$$

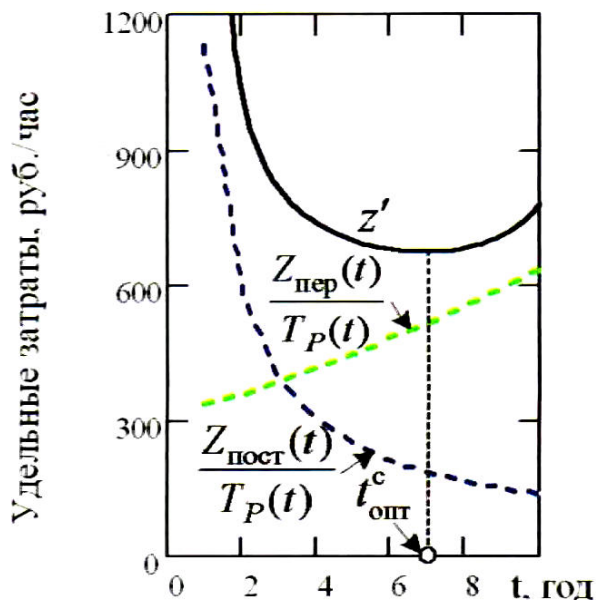


Рис. 1. Изменение удельных затрат на эксплуатацию машины в зависимости от срока службы: $t_{\text{опт}}^c$ — оптимальный срок службы машины

Рассмотрим динамику накопленной за срок службы машины прибыли. По мере старения машины значение выручки будет падать, так как согласно формуле (1) будет уменьшаться наработка машины в единицу времени. Затраты же будут возрастать в соответствии с выражением (2). В течение срока службы суммарная выручка $SB(t) = \sum B(t)$ и суммарные затраты $SZ(t) = \sum Z(t)$ составят суммарную (накопленную) прибыль от эксплуатации машины (рис. 2а):

$$S\Pi(t) = -C_M + SB(t) - SZ(t), \quad (8)$$

где C_M — стоимость приобретения машины.

График суммарной прибыли $S\Pi(t)$ имеет четыре характерные точки в моменты времени: 0, $t_{\text{ок}}$, t_{max}^Π и $t_{S\Pi=0}$. При $t = 0$ $S\Pi(t) = -C_M$. До момента времени окупаемости $t_{\text{ок}}$ значение суммарной прибыли остается меньшим нуля. Максимум $S\Pi(t)$ достигается при t_{max}^Π . В этот момент становятся равными величины годовых выручки и затрат. Эксплуатация машины должна быть прекращена ранее времени t_{max}^Π . Дальнейшее использование машины будет приносить убыток, и к моменту $t_{S\Pi=0}$ затраты на поддержание работоспособности старой машины «съедают» всю прибыль.

Таким образом, оптимальный срок службы машины находится в интервале времени от $t_{\text{ок}}$ до t_{max}^Π . Более конкретно можно прогнозировать оптимальный срок службы по модели динамики удельной накопленной прибыли (рис. 2б).

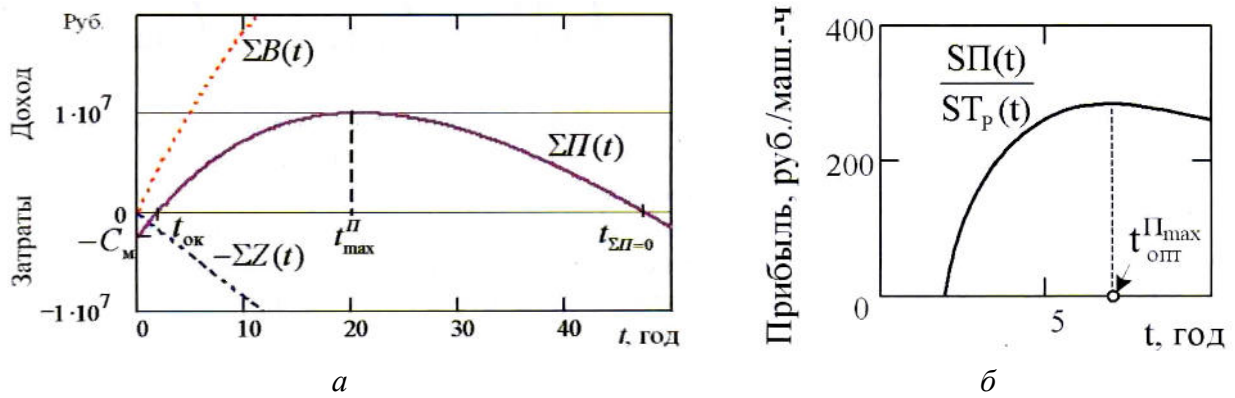


Рис. 2. Динамика накопленной прибыли $\Sigma\Pi(t)$ (а) и удельной прибыли (б) за срок службы машины: $SB(t)$, $SZ(t)$, $ST_p(t)$ — накопленные выручка, затраты и наработка; C_m — стоимость новой машины; $t_{ок}$ — срок окупаемости; t_{\max}^{Π} — срок службы по максимуму накопленной прибыли; $t_{\Sigma\Pi=0}$ — срок службы, при котором затраты на поддержание работоспособности машины «съедают» всю прибыль; $t_{\max}^{\Pi_{опт}}$ — оптимальный срок службы по максимальному значению удельной накопленной прибыли

Дополнительную информацию по выбору срока службы может дать анализ уровня рентабельности эксплуатации машины:

$$R(t) = \Pi(t) / Z(t) \geq R_{\min}, \quad (9)$$

который является одним из основных экономических показателей. Задавшись нижним значением R_{\min} , например 0,3 (рис. 3), получаем максимальный срок службы $t_{\max}^{R_{\min}}$ по условию нижнего предела уровня рентабельности, который зависит от метода расчета амортизационных отчислений.

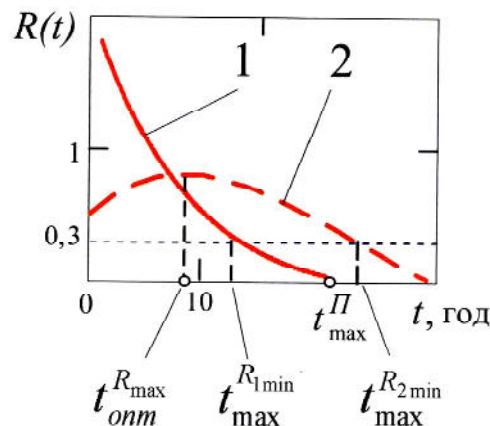


Рис. 3. Определение срока службы по уровню рентабельности: $t_{\max}^{R_{\min}}$, $t_{\max}^{R_{\min}}$ — срок службы по минимально допустимому нормативному уровню рентабельности (0,3); $t_{\max}^{R_{\max}}$ — оптимальный срок службы по максимальному уровню рентабельности R_{\max} ; линии 1 и 2 соответствуют равномерному и ускоренному (с коэффициентом два) методам расчета амортизационных отчислений

Модели определения сроков службы по минимуму удельных затрат и максимуму удельной прибыли (оптимальные значения примерно совпадают) целесообразно применять в случае наличия у эксплуатирующей организации

средств для обновления парка машин. В этом случае можно будет выручить значительные суммы от продажи машины (рыночная стоимость снижается примерно на 20 % в год от текущего значения рыночной стоимости). Модель минимума уровня рентабельности применима для предприятий, испытывающих дефицит средств для приобретения новой техники.

Использование ПК TRIM для анализа и прогнозирования наработки машин. Параметры β_t и β_z зависят от качества изготовления техники, условий эксплуатации и уровня совершенства системы технической эксплуатации (СТЭ) и для каждой единицы техники имеют свое определенное значение. Параметры β_t и β_z определяются на основе анализа статистической информации. Для сбора информации для расчета β_t можно использовать ПК TRIM (рис. 4), для расчета затрат — данные бухгалтерии.

Значение	Ед.	Дата ввода	Разница
23 517	Мото-часы	01.01.2010	667
22 850	Мото-часы	01.12.2009	573
22 277	Мото-часы	01.11.2009	653
21 624	Мото-часы	29.10.2009	0
21 624	Мото-часы	01.10.2009	471
21 153	Мото-часы	01.09.2009	317
20 836	Мото-часы	01.08.2009	678
20 158	Мото-часы	01.07.2009	697
19 461	Мото-часы	01.06.2009	623
18 838	Мото-часы	01.05.2009	704
18 134	Мото-часы	01.04.2009	684
17 450	Мото-часы	01.03.2009	632
16 818	Мото-часы	01.02.2009	671
16 147	Мото-часы	01.01.2009	16147
0	Мото-часы	01.01.2001	0

Рис. 4. Окно счетчика наработки в программном комплексе TRIM

По собранным за период наблюдений n лет, например, пять лет значениям $T_p(t)$ из зоны анализа (рис. 5), вычисляется среднее значение β_{tcp} :

$$\beta_{ti} = \frac{-\ln[T_p(i)/T_p(1)]}{i}; \quad \beta_{tcp} = \frac{\sum_{i=2}^n \beta_{ti}}{i}. \quad (10)$$

По значению β_{tcp} прогнозируется наработка в последующие годы. Аналогично определяется β_{zcp} . При наличии данных по нескольким однотипным машинам можно строить усредненный прогноз.

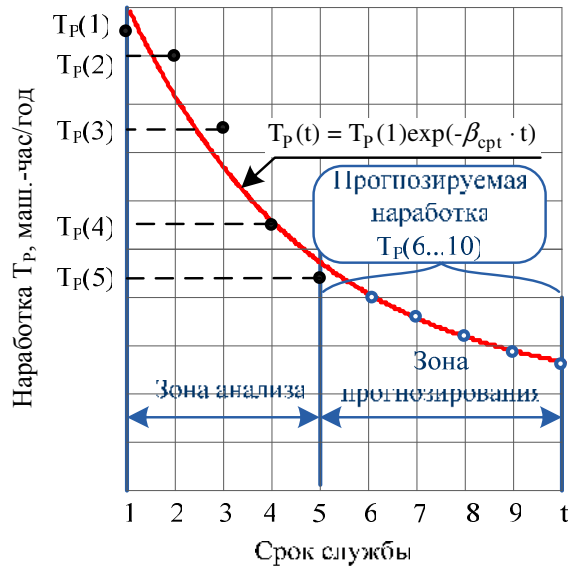


Рис. 5. Схема к расчету $\beta_{ср}$ и прогнозированию наработки

Для анализа удобно использовать передачу данных из TRIM в Excel. Результаты обработки данных в Excel приведены на рис. 6.

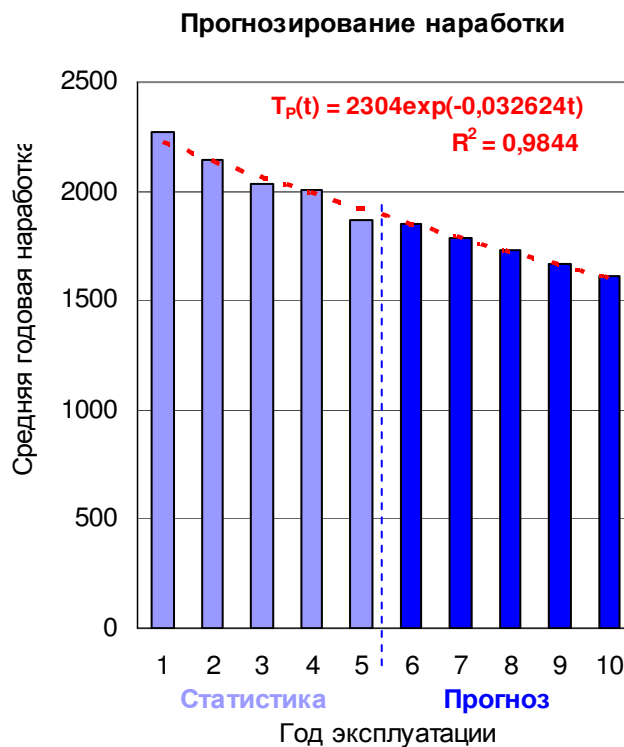


Рис. 6. График изменения наработки и линия тренда

Заключение. Представленная методика обработки эксплуатационной информации по наработке парка машин может служить основой для прогнозирования сроков службы не только машин, но и любых технических объектов. Ценность данной методики также заключается в том, что для прогнозирования требуется минимальное количество информации — наработка по периодам эксплуатации и эксплуатационные затраты.

Статья посвящена электронной системе автоматического управления двигателем, трансмиссией и другими сборочными узлами транспортных средств. Рассмотрена система стандартов OBD. Предложено внедрение в учебные планы дисциплины «Основы ЭСАУ».

Б. П. Евдокимов,
кандидат технических наук, профессор
(Сыктывкарский лесной институт);
А. В. Андронов,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ЭСАУ — НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА, ТРЕБУЮЩАЯ РЕШЕНИЯ

Концепция развития автомобильной промышленности России одобрена распоряжением Правительства Российской Федерации от 16 июня 2002 г. (№ 978-р). По этой концепции намечен выпуск современных автомобилей, соответствующих нормативам ЕВРО-4 и полный переход (2010 г.) на выпуск автомобилей с электронным управлением двигателя и других его систем.

Электронные системы автоматического управления (ЭСАУ) двигателем, трансмиссией, тормозной системой, ходовой частью и т. д. основаны на базе электроники и микропроцессорной техники. Применение ЭСАУ позволяет решить еще одну задачу, принятую концепцией — это снижение отрицательного воздействия на окружающую среду отработавших газов ДВС (двигатель внутреннего сгорания) автомобилей. Кроме того, ее применение позволяет снизить расходы бензина, повысить мощность двигателя, активную безопасность автомобиля и т. д. Важным моментом является использование ЭСАУ для самодиагностики всех систем автомобиля. В процессе эксплуатации автомобиля идет проверка функционирования его систем (двигатель, трансмиссия, ходовая система, тормозная система и т. д.) и в случае неисправности в память электронного блока управления ЕСИ заносятся коды ошибок (FaultCodes). В ЭСАУ эти данные обрабатываются и используются для выявления неисправностей, а тестирование исполнительных механизмов выявлять конкретные неисправности в сборочных единицах. В настоящее время созданы механизмы обмена диагностическими данными между электронным блоком управления ЭСАУ и внешними диагностическими приборами: сканер-тесторами и диагностическими установками. Обмен диагностическими данными между электронным блоком управления ЭСАУ и, например, универсальным системным сканером KTS 650 идет с использованием протоколов передачи данных. «Протокол передачи данных» — новый технический термин. По сути это алгоритм взаимодействия двух и более электронных блоков ЭСАУ, определяющий последовательность и формат сообщений, которыми обмениваются электронный блок управления и диагностический комплекс, например FSA-740, или каким-либо диагностическим

прибором. Протокол передачи данных (или протокол обмена информацией между электронным блоком управления и диагностическим оборудованием) реализуется в виде компьютерной программы.

Внедрение ЭСАУ на автомобилях позволило ЕС разработать по стандарту ISO нормативы (ЕВРО-1; ЕВРО-2; ЕВРО-3; ЕВРО-4; ЕВРО-5), ограничивающие выброс токсичных компонентов (СО, NO₂, СН и т. д.) с отработавшими газами. Чтобы выполнить эти требования, а на современном этапе — это ЕВРО-4, необходимо поддержание на всех режимах работы двигателя стехиометрического состава смеси, использования трехкомпонентного каталитического нейтрализатора с λ -регулирующим и сажевых фильтров. Для унификации списка протоколов передачи данных были введены стандарты OBD (On Board Diagnostics — система стандартов контроля работы двигателя) — OBDI и OBDII (США), на территории Европейского Союза с 1998 г. — стандарт EOBD. Однако зарубежные автопроизводители имеют право на свободу выбора протокола передачу данных на диагностический комплекс или сканер.

В условиях рыночной экономики зарубежные автопроизводители не приглашают протоколы передачи и обмена данных между электронной системой управления и диагностическим комплексом, так как в условиях конкуренции заинтересованы в реализации собственных концепций сервисного обслуживания. Все это привело к отсутствию единого диагностического стандарта.

Говоря о концепции стандартов диагностирования — OBDI, OBDII и EOBD, необходимо отметить, что система самодиагностирования OBDI предусматривает контроль над всеми системами автомобиля, связанными с системой выпуска отработавших газов и электронными системами, что позволяет находить неправильные функции. Найденные таким образом неисправности хранятся в накопителе ошибок электронного блока управления. Затем при самодиагностировании считывается информация из накопителя ошибок и проводятся необходимые регулировочные работы. Недостатком системы OBDI является то, что контроль над системами автомобиля ограничивается нахождением неправильных функций их работы. В 1994 г. система OBDI была заменена системой OBDII и для Европы — EOBD. Система OBDII контролирует все элементы системы питания и выпуска отработанных газов двигателя, которые в случае отказа или неисправности приводят к повышенному содержанию токсичных и канцерогенных компонентов в выпускаемых отработавших газах. Кроме этого, система стандартов OBDII позволяет контролировать системы регенерации, каталитической нейтрализации отработавших газов и их рециркуляции; системы впуска воздуха во вторичном тракте. Система стандартов OBDII позволяет обнаружить пропуски зажигания в том или ином цилиндре двигателя. В целом система стандартов OBDII — это набор стандартов диагностики автомобиля, его сборочных единиц, созданная для обеспечения универсальности диагностического обмена данными между электронной системой ЭСАУ и диагностическим оборудованием.

Система EOBD предназначена для стран Европейского союза и включает в себя требования европейских стандартов (DIN — стандарт Германии; EN — европейский стандарт; NFT — стандарт Франции и др.) по диагностике. В настоящее время действует принятый международным комитетом по стандартизации стандарт ISO 15031. Диагностирование и обмен данными между диагно-

стическим оборудованием и транспортным средством (Emission — related diagnostics — Communication between Vehicle and external test equipment). Стандарт ISO 15031 включает диагностические разделы собранных воедино из стандартов: ISO 9141; ISO 11518-4; ISO 14230 (Keyword protocol 2000) ISO 15765-4 (Диагностирование по CAN). Протокол с последовательной передачей данных — CAN (Controller Area Network) используется в подавляющем большинстве новых автомобилей и является совместимым для любого приложения, где микроконтроллеры обмениваются сообщениями друг с другом и с удаленными периферийными устройствами.

В соответствии с стандартами OBDII и EOBD используется диагностическое оборудование: диагностический комплекс FSA 720/740 фирмы Bosch, диагностические системные сканеры — Tech2, NGS, ConsultII, VAG 5052, универсальные системные сканеры — KTS 550/650, Mega-MAC 55 (фирмы Gutmann), PDL 1000 (фирмы SAN), отечественные сканеры — ДСТ-2м, АСКАН -8.

Заключение. Отечественные моторостроительные заводы перешли на производство бензиновых двигателей с инжекторной системой управления. В 2012—2013 гг. планируется выпуск дизельных двигателей с электронной системой управления и топливной системой типа Common Rail. Из-за сложности электронной системы автоматического управления сборочными единицами и агрегатами транспортных средств, диагностика их становится очень сложной и требует особой теоретической и практической подготовки. Поэтому эта подготовка должна вестись последовательно на трех уровнях — ПТУ — техникум (колледж) — вуз. Для этого необходимо включить в учебные планы дисциплину «Основы ЭСАУ» транспортных средств с бензиновыми и дизельными двигателями. Необходимо отметить, что дисциплина «Основы электронного автоматического управления» лежит на стыке трех дисциплин: «Теория, устройство и конструкция машин», «Электроника и электротехника» и «Информационные системы». Поэтому при составлении учебного плана по дисциплине «Основы ЭСАУ» необходима координация трех соответствующих кафедр.

К сожалению, в учебных планах специальности 150405 «Машины и оборудование лесного комплекса» и направления бакалавриата 150400 не предусмотрено изучение этих нововведений отечественной автомобильной промышленности. Поэтому необходимо:

- включить в учебные планы дисциплину «Основы ЭСАУ» как для бензиновых, так и для дизельных двигателей, устанавливаемых на транспортных средствах;
- разработать тематику прикладных исследований, темы дипломных и курсовых проектов с элементами научного исследования;
- опубликовать подготовленные учебные пособия по новым системам питания и электронного управления двигателем;
- провести стажировку, соответствующих преподавателей и сотрудников на сервисных центрах — Volvo, Komatsu, Джон Дир, Ponsse.

Институт должен готовить и выпускать высокопрофессиональных специалистов, способных овладеть техникой XXI века.

Дан анализ дипломных работ 2011 г. студентов специальностей МиОЛК и АиАХ с эскизными проектами полноприводных лесотранспортных автомобилей с шарнирно-сочлененной рамой с оптимальными эксплуатационными характеристиками.

А. Ф. Кульминский,
кандидат технических наук
(Сыктывкарский лесной институт);
Н. Г. Яковлев,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ С ОПТИМАЛЬНЫМИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Как отмечено в [1], одним из существенных недостатков зарубежных и отечественных автомобилей и колесных тракторов с шарнирно-сочлененной рамой (ШСР) является их невысокая скорость передвижения (до 60 км/ч), что снижает производительность грузоперевозок по сравнению с аналогичными автомобилями с жесткой рамой.

Для устранения этого недостатка в дипломных работах 2011 г. были разработаны эскизные проекты лесотранспортных автомобилей с ШСР для перевозки сортиментов для всех типов дорог и бездорожья колесными формулами 4 × 4 и 6 × 6. Проекты разработаны с учетом максимально допустимой нагрузкой на ось до 10 т и максимальной и максимальной скоростью передвижения по дорогам общей сети до 90 км/ч. В соответствии с поставленными задачами были спроектированы в эскизном варианте принципиально новые конструкции лесотранспортных автомобилей, которые включили в себя следующие мероприятия:

1. Обоснована общая компоновка автомобиля. На основании проведенных теоретических исследований установлено, что для таких автомобилей наиболее рациональной общей компоновкой является вариант, предусматривающий установку кабины за двигателем (капотный). В этом случае водитель находится в зоне минимальной вибронагруженности, что очень важно для работы по низкокачественным дорогам и бездорожью. Таким образом сконструированы современные транспортные и технологические машины с ШСР.

2. По максимальной грузоподъемности подобраны дизельные двигатели для автомобилей с колесными формулами 4 × 4 и 6 × 6 в составе автопоездов с серийно выпускаемыми прицепами. Построены скоростные и тяговые характеристики, определены запасы ходов автопоездов при движении, построены их графические зависимости от скорости движения. Рассчитаны нагрузки на оси с статическим и динамическим режимах, не превышающие предельно допускаемые значения, подобраны шины в зависимости от нагрузки и скорости движения.

3. Выполнена эскизная компоновка автомобиля, включающая определение колесной базы, установку двигателя, расположение агрегатов. На основании антропометрических данных обосновано применение серийно выпускаемых кабин отечественных автозаводов.

4. Разработаны конструкции несущей системы, включающей переднюю и заднюю полурамы, соединены основные геометрические параметры универсального шарнира.

5. Разработаны эскизные проекты гидромеханической и механической трансмиссии для этих автомобилей. В качестве основного варианта предложено использование апробированных, хорошо зарекомендовавших к эксплуатации отечественных и зарубежных агрегатов и комплектующих изделий. В проектах обоснована целесообразность применения главных передач гипоидного типа и планетарных редукторов ведущих колес с целью увеличения клиренса и улучшения проходимости автомобилей в условиях лесовозных дорог и бездорожья.

6. При проектировании подвески использованы современные конструкции комплектующих агрегатов. Выполнены расчеты основных параметров полуэллиптических рессор и гидропневматических упругих элементов, построены их характеристики.

7. Обеспечение оптимальных тягово-скоростных характеристик потребовало решения сложных технических задач, среди которых увеличение скорости движения автопоездов до 90 км/ч и обеспечение поперечной устойчивости при движении на высоких скоростях. Эти задачи были решены путем использования классического рулевого управления, которое не применяется на автомобилях с ШСР, а также использованием автоматической блокировки вертикального и горизонтального шарниров при движении автопоезда со скоростью более 20 км/ч и выравнивании продольных осей передней и задней полурам.

При проектировании не затрагивались такие проблемы, как маневренность, поворачиваемость, проходимость.

В решении поставленных задач активное участие приняли выпускники 2011 г. Мокиевский И. А., Ларуков А. Н., Комаров К. А., Гудырев И. М. (специальность МиОЛК) и Усанов Н. Е. (специальность АиАХ).

Библиографический список

1. *Кульминский, А. Ф.* К вопросу проектирования лесотранспортных автомобилей с шарнирно-сочлененной рамой [Электронный ресурс] / А. Ф. Кульминский, Н. Г. Яковлев // Февральские чтения по итогам научно-исследовательской работы профессорско-преподавательского состава СЛИ в 2010 году. — Сыктывкар : СЛИ, 2011. — CD-ROM.

На основе анализа сортировки лесоматериалов на нижних складах лесозаготовительных предприятий Республики Коми предложена модернизация привода бревнобрасывателя.

Т. Л. Леканова,
кандидат химических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт);

В. Т. Чупров,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СБРАСЫВАТЕЛЯ ПРОДОЛЬНОГО ТРАНСПОРТЕРА

Пневмопривод бревнобрасывателей в условиях севера не выполняет требования высокой точности сброски бревен. Для лесной Республики Коми актуально совершенствование технологии отдельных операций и производства, а также технологических процессов на нижних складах лесозаготовительных предприятий. Сортировка лесоматериалов на современных нижних складах является одним из основных видов работ. На сортировке лесоматериалов наибольшее применение получили лесотранспортеры, которые относятся к машинам непрерывного транспорта. Лесотранспортные транспортеры подразделяются на продольные и поперечные. Продольные транспортеры перемещают лесоматериалы в направлении их продольной оси, поперечные — в направлении, перпендикулярном оси. Ручная сортировка лесоматериалов является тяжелой операцией. Применение автоматизированной сортировки полностью устраняет ручной труд, приводит к уменьшению числа рабочих и повышает производительность лесотранспортера. При автоматизированной сортировке продольные транспортеры оборудуют бревнобрасывателями и командными аппаратами, обеспечивающими автоматическое управление их работой [1, 2, 3].

Устройство брасывателей должно отвечать следующим основным требованиям: высокая точность сброски, определяемая разбросом торцов бревен, различных по диаметру и длине; минимальные разрывы между торцами бревен, поступающих по транспортеру; минимальное усилие сброски без резких динамических нагрузок на брасыватель; надежность работы независимо от сезона. Сбрасывание лесоматериалов при сортировке на продольных транспортерах осуществляется гравитационными бревнобрасывателями и бревнобрасывателями с принудительным сталкиванием бревен. У гравитационных бревнобрасывателей в качестве движущей силы используется собственный вес бревна. Бревнобрасыватели с принудительным сталкиванием бревен состоят из рычагов и привода. Бревнобрасыватели с принудительным сталкиванием могут иметь индивидуальный тип привода в виде гидро- или пневмоцилиндра, а также электродвигателя с редуктором. Привод смешанного типа представляет со-

бой комбинацию индивидуального привода (обычно электромеханического) с приводом сбрасываемого бревна. Привод смешанного типа более надежен и обеспечивает большую точность сброски, чем привод от сбрасываемого бревна. Конструкции и работа бревносбрасывателей разнообразны. Гравитационные бревносбрасыватели бывают с односторонней и двухсторонней сброской. Бревносбрасыватели с принудительным сталкиванием бревен встречаются с поступательно-возвратным и круговым движением рычагов. Авторами рассматривается бревносбрасыватель продольного транспортера с поступательно-возвратным движением рычагов с пневмоприводом. Опыт эксплуатации таких бревносбрасывателей выявил целый ряд недостатков. Привод механизма сбрасывания с помощью пневмоцилиндра в условиях севера выполняет сброску бревен с запозданием, с перекосом и разбросом концов бревен. Основной причиной неудовлетворительной работы бревносбрасывателя является сжимаемость воздуха в пневмосистеме и недостаточное начальное усилие толкания.

Предлагается индивидуальный тип привода бревносбрасывателя с пневмоцилиндром заменить на бревносбрасыватель, где в качестве движущей силы используется гидроцилиндр. Рабочая жидкость в гидросистеме привода сбрасывателя практически несжимаема, благодаря чему гидравлический привод имеет следующие преимущества:

- толкание бревна выполняется с постоянной скоростью с самого старта;
- скорость передвижения толкания бревен остается неизменной при колебаниях приложенной к нему нагрузки;
- исполнительное звено движется равномерно без толчков;
- возможны остановки с высокой точностью позиционирования;
- возможно получения больших усилий при ограниченных габаритах исполнительного механизма.

Благодаря этим и другим качествам гидропривод бревносбрасывателя обладает решающим преимуществом перед пневматическим приводом бревносбрасывателей.

Сбрасыватель продольного транспортера (рис. 1) состоит из насосной установки 1, которая комплектована гидробаком 2, электродвигателя 3 привода насоса (насос условно не показан), гидрораспределителем 4, предохранительным клапаном 5, манометром 6, фильтром тонкой очистки 7, заливочной горловиной 8, воздушной горловиной 9. Гидролинии распределителя 4 соединены с гидроцилиндром 10 привода механизма бревносбрасывателя 11. По команде светового реле 12 механизм бревносбрасывателя 11 сбрасывает бревна 13 с продольного транспортера 14 на поперечный транспортер 15, который доставляет бревна к деревообрабатывающему станку. Используемый ранее пневмопривод бревносбрасывателя включал компрессор, ресивер, пневмоаппаратуру регулирования и управления пневмосистемой, пневмоцилиндр и механизм бревносбрасывателя. Для замены пневмопривода сбрасывателя продольного транспортера необходимо заменить пневмоцилиндр на гидроцилиндр 10 и установить насосную станцию 1. Автоматизированная сортировка бревен будет обеспечиваться подачей команды на включение — выключение распределителя 4 по команде светового реле 12.

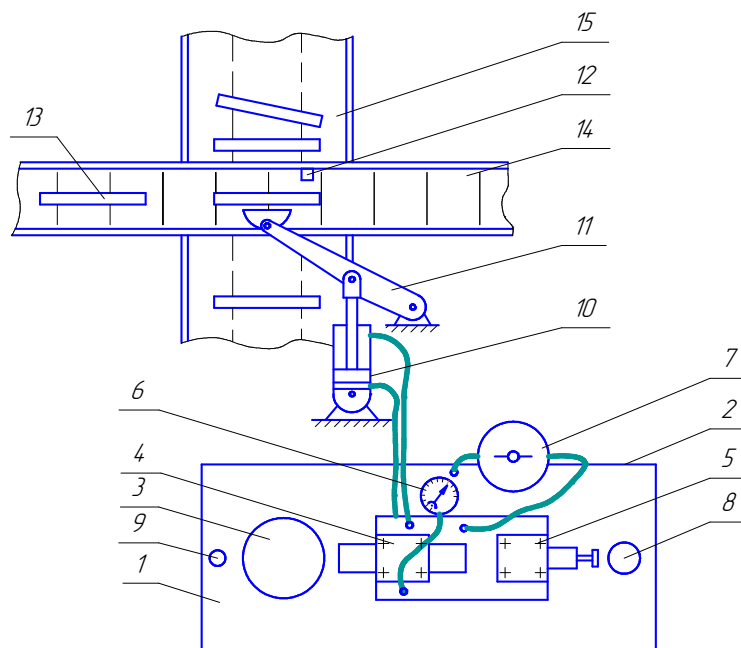


Рис. 1. Сбрасыватель продольного транспортера:

- 1 — насосная установка; 2 — гидробак; 3 — электродвигатель; 4 — распределитель;
 5 — предохранительный клапан; 6 — манометр; 7 — фильтр тонкой очистки;
 8 — заливочная горловина; 9 — воздушная горловина; 10 — гидроцилиндр;
 11 — механизм бревносбрасывателя; 12 — световое реле; 13 — бревно;
 14 — продольный транспортер; 15 — поперечный транспортер

Выводы. Бревносбрасыватели с принудительным сталкиванием пневмоцилиндром могут эксплуатироваться в условиях, допускающих разброс концов бревен, выполнение сброса бревен с запаздыванием. Пневмопривод сбрасывания бревен работает нестабильно в силу сжимаемости рабочего газа (воздуха) в пневмосистеме. Чередование мелких и крупных бревен создает неравномерную нагрузку, приводит к толчкам и заеданию исполнительного механизма.

Замена пневмопривода на гидропривод с использованием имеющихся рычагов сбрасывания потребует небольших затрат на внедрение гидросистемы.

Гидропривод бревносбрасывателя обеспечивает высокую точность сброски и равномерное движение исполнительного звена. Скорость движения механизма сбрасывания остается неизменной при колебаниях приложенной к нему нагрузки, а также возможны промежуточные остановки бревносбрасывателя с высокой точностью позиционирования.

Библиографический список

1. Залегаллер, Б. Г. Технология и оборудование лесных складов [Текст] / Б. Г. Залегаллер, П. В. Ласточкин, С. П. Бойков. — М. : Лесн. пром-сть, 1984. — 350 с.
2. Машины и оборудование лесозаготовок [Текст] : справ. / Е. И. Миронов, Д. Б. Рохленко, Л. Н. Беловзоров, Л. С. Матвеевко, Ю. М. Кулагин. — М. : Лесн. пром-сть, 1990. — 440 с.
3. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. направлениям подготовки дипломированных специалистов «Эксплуатация наземного транспортного оборудования» / под. ред. С. П. Стеснина. — 4-е изд., стер. — М. : Академия, 2008. — 336 с.

Рассмотрены вопросы получения тепловой энергии от нетрадиционных источников тепла, определены оптимальные соотношения размеров основных элементов установки теплогенератора вихревого типа, показана значимость ее внедрения в учебный процесс Сыктывкарского лесного института.

Т. Л. Леканова,

кандидат химических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт);

В. Т. Чупров,

старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт);

С. Е. Лапин,

ведущий инженер
(Сыктывкарский лесной институт)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕПЛОМАССОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И ИХ ВНЕДРЕНИЕ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС СЫКТЫВКАРСКОГО ЛЕСНОГО ИНСТИТУТА

Задачи, выдвигаемые современным производством и практикой, настолько сложны, что современный специалист должен владеть не только необходимой суммой фундаментальных знаний, но и умением использовать в своей работе все то новое, что появляется в науке и практике. Стремительное развитие энерготехнологий и ресурсосбережения, приводят к необходимости совершенствования оборудования для проведения тепломассообменных процессов различных производств. В настоящее время основным источником энергии в мире являются органическое топливо: нефть, природный газ, уголь, дерево, которые для этого сжигаются. Энергетики спорят, на сколько лет на Земле хватит этих запасов, если продолжать сжигать их прежними темпами. Поэтому уже сейчас человек приступил к поиску иных альтернативных источников энергии и разработке таких устройств, которые используют традиционные ресурсы более эффективно. Большие надежды при этом возлагают на альтернативные, экологически чистые технические устройства.

Данная работа посвящена анализу и обоснованию нового перспективного направления энергетики, основанного на полезном использовании вихревого эффекта для малозатратного получения тепловой энергии. Выбранная тема исследования актуальна в настоящее время потому, что является инновационной в сфере энерготехнологий и ресурсосбережения; это новое перспективное направление энергетики, основанное на полезном использовании вихревого эффекта для малозатратного получения тепловой энергии; технология уникальна малой энергоемкостью; простота применения установки делает возможным ее использование в учебном процессе. Применения технологии вихревого эффекта для получения тепла в учебном процессе продиктована необходимостью вне-

дрение элементов научного исследования в лабораторные и практические работы; она задает новую тематику дипломных проектов; позволяет студентам участвовать в рационализаторской и изобретательской работе; подсказывает темы научных докладов и публикаций студентам и преподавателям. Целью данной работы является повышение эффективности работы теплогенератора, работающего на использовании вихревого эффекта. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи: провести поиск научной литературы по теме исследования; создать установку вихревого теплогенератора и провести адаптацию ее к учебному процессу; модернизировать установку путем использования конвективного теплового потока; выбрать наилучший вариант конструкции тепловой трубы; определить оптимальные отношения основных геометрических параметров вихревого теплогенератора для поддержания эффективности работы.

Еще в 1939 г. австрийский изобретатель В. Шаубергер разработал роторно-вихревой теплогенератор [1] для отопления своего жилища. Запуск и работа теплогенератора Шаубергера осуществлялись в следующей последовательности: вода подавалась во входной патрубке; происходило раскручивание ротора и в трубках генератора создавалось разрежение; вода устремлялась по трубкам к форсункам и выбрасывалась через них, происходил гидроудар; на смену воде в трубки попадала большая порция воздуха — происходила новая стадия «вдоха» через резервуар; цикл повторялся сначала. Шаубергер считал, что для получения полезной работы используется «падение температуры воздуха вместо нагревания». Намного позже в 1981 г. американские изобретатели Ю. Перкинс и Р. Поуп запатентовали нагреватель жидкости [2], состоящий из металлического цилиндра-ротора, приводимого во вращение в цилиндрической полости корпуса при прокачивании нагреваемой жидкости через зазор между их цилиндрическими поверхностями. В СССР, первым кто получил патент на роторно-пульсационный аппарат, был А. Ф. Кладов. В патенте РФ с приоритетом от 02.07.93 [3] он предложил кавитационный «способ получения энергии». Одним из изобретателей получившим наибольшую известность, является кишиневский изобретатель Ю. С. Потапов, который в 1993 г. патентует теплогенератор [4] на основе вихревой трубы Ранка [5], в которую вместо воздуха он направил поток жидкой воды. У стенок трубы газ сжимается, в результате чего он нагревается; в осевой зоне трубы, газ испытывает разрежение, и охлаждается, достигается разделение газа на горячий и холодный потоки. При пропускании воды в вихревой трубе она делится на два потока — горячий и теплый. При движении вихревого потока жидкости образуются воздушные пузырьки, которые схлопываются с выделением большого количества тепловой энергии. В трубе трение между разнонаправленными потоками, что также приводит к выделению тепла. Механическая энергия жидкости преобразуется в тепловую энергию.

На базе кафедры «Теплотехники и гидравлики» в 2003 г. были произведены расчеты и разработана техническая документация, изготовлена испытательная установка [6], основным элементом которой является вихревая труба (рис. 1). Попадая в улитку 5 поток воды закручивается в вихревом движении, закрученный вихревой поток выбрасывается через отверстие диафрагмы 3 к выходу горячего потока 6, перед диафрагмой закреплено тормозное устройство

2, в осевой зоне трубы рождается противоток который движется к штуцеру 8, предназначенному для выпуска «холодного» потока.

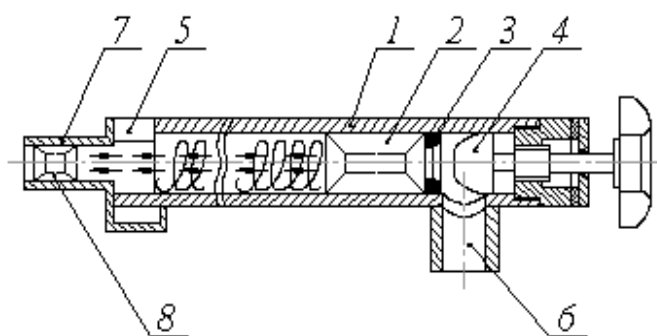


Рис. 1. Тепловая труба:

- 1 — вихревая труба; 2, 8 — спрямители потока; 3 — диафрагма; 4 — клапан; 5 — улитка; 6 — патрубок для выхода горячей воды; 7 — штуцер для выхода противотока

В модернизированной установке [7, 8] использовали для нагрева воды тепло от нагревающихся трубы и насоса; покрыли емкость изоляционным слоем для поддержания тепла; увеличили скорость нагрева воды. Предлагаемая установка вихревого теплогенератора (рис. 2) включает теплоизолированную емкость 4, заполненную водой, покрытую двумя изоляционными слоями изопана (фольга на бумаге), при этом блестящая поверхность первого слоя направлена к стенке емкости, а второго слоя — наружу, в емкость помещены многосекционный центробежный насос 1 и тепловая труба 3. Центробежный насос 1, приводимый во вращение электродвигателем 2 нагнетает воду из емкости 4 в тепловую трубу 3 под давлением 0,3 МПа через инжекционную трубу 5 и улитку 6.

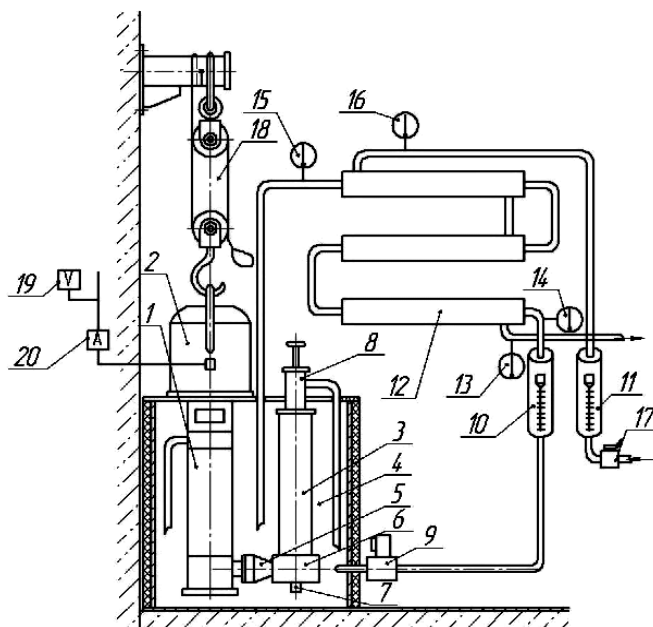


Рис. 2. Схема модернизированной установки вихревого теплогенератора:

- 1 — центробежный насос; 2 — электродвигатель; 3 — тепловая труба; 4 — емкость; 5 — инжекционная труба; 6 — улитка; 7 — штуцер противотока; 8 — регулятор потока; 9 — циркуляционный насос; 10, 11 — ротаметры; 12 — теплообменник типа «труба в трубе»; 13—16 — термометры; 17 — вентиль; 18 — грузоподъемное устройство; 19 — вольтметр; 20 — амперметр

В работе [9] были определены оптимальные отношения основных геометрических параметров вихревого теплогенератора для поддержания эффективности работы. Уменьшение диаметра диафрагмы с 16 до 10,2 мм, приводит к росту скорости нагрева воды (рис. 3), дальнейшее уменьшение внутреннего диаметра отрицательно сказывается на темпах роста нагрева воды, при сохранении постоянными длины вихревой трубы — 490 мм, диаметра вихревой трубы — 50 мм, диаметра улитки — 95 мм. Если за три часа нагрева при диаметре диафрагмы 16 мм температура воды составила 40 °С, то при 10,2 мм — 45 °С. При проведении испытания без диафрагмы скорость нагрева была низкой. Таким образом, оптимальная площадь поперечного сечения отверстия диафрагмы равна $\frac{1}{25}$ площади поперечного сечения вихревой трубы. При отклонении площади поперечного сечения отверстия диафрагмы от указанного значения скорость нагрева уменьшается. Уменьшение поперечного сечения диафрагмы по сравнению с поперечным сечением вихревой трубы способствует возрастанию скорости потока, а создаваемое при этом разрежение способствует возникновению организованной акустической кавитации. При схлопывании кавитационных пузырьков в патрубке выхода горячей воды происходит более интенсивное выделение тепловой энергии. При отношении меньшем $\frac{1}{25}$ ухудшается динамика движения жидкости из вихревой трубы в патрубок выхода.

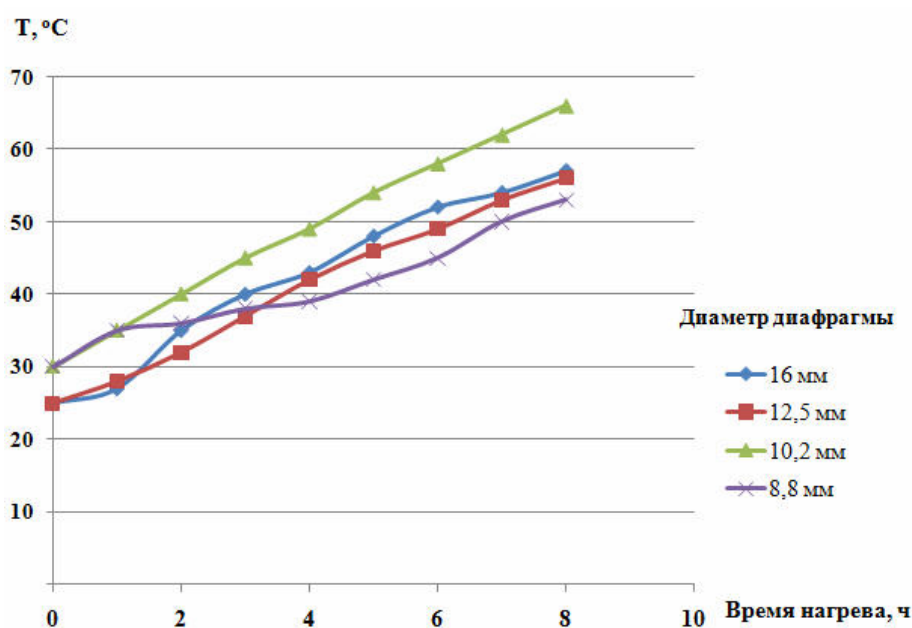


Рис. 3. Влияние диаметра диафрагмы вихревой трубы на скорость нагрева воды при диаметре вихревой трубы 50 мм

Для определения влияния соотношения поперечных сечений вихревой трубы и входного отверстия улитки на скорость нагрева были изготовлены генерирующие тепло трубы со следующими основными параметрами: Ø 20 мм и Ø 50 мм длиной 450 мм, а также выполнены улитки диаметрами 50 и 95 мм. Подача воды во всех случаях была постоянной и составила 4 м³/ч, объем циркулирующей воды 160 л. Было показано, что уменьшение диаметра улитки от 95 мм до 50 мм положительно сказывается на темпах нагрева воды. Наиболь-

шая скорость нагрева 7—10 °С/ч (рис. 4) наблюдалась для случая, когда вихревая труба имела диаметр — 50 мм, длину — 450 мм при диаметре диафрагмы — 10,2 мм и внутренний диаметр улитки — 50 мм. Наилучшим оказалось отношение площади поперечного сечения выходного отверстия улитки к площади поперечного сечения вихревой трубы равное $\frac{1}{1}$ при длине трубы в 9 раз большей диаметра. При отношении площади поперечного сечения входного отверстия улитки, большем, чем 1 от площади входного сечения вихревой трубы, уменьшается тангенциальная скорость жидкости в вихревой трубе.

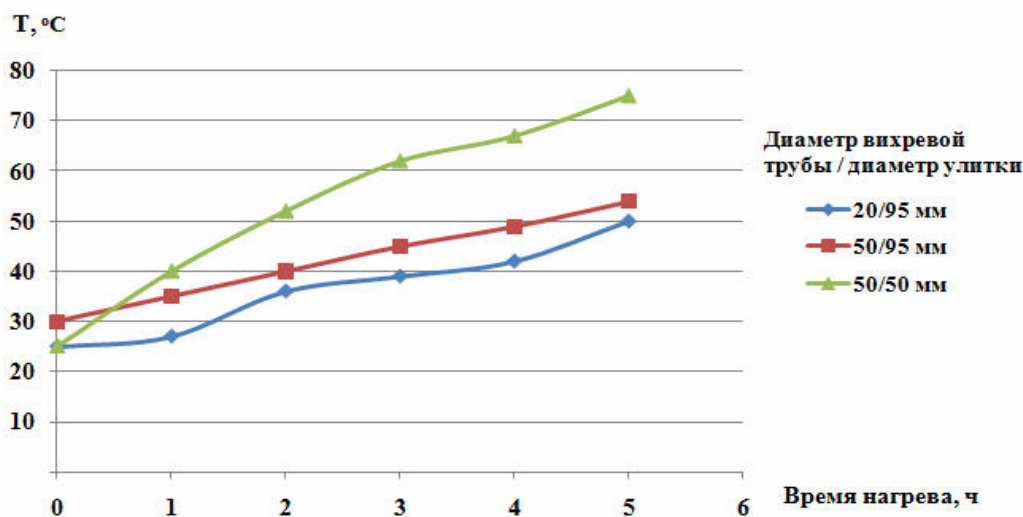


Рис. 4. Зависимость скорости нагрева воды от соотношения диаметра улитки и вихревой трубы

Использование в качестве сужающего поток устройства — сопла с отношением площади поперечного сечения выходного отверстия сопла к площади поперечного сечения вихревой трубы равным $\frac{S_{\text{сопл}}}{S_{\text{тр}}} = \frac{1}{25}$ приводило к увеличению скорости нагрева воды до 10—12 °С/ч, при сохранении постоянными основных параметров установки. В отличие от прочих типов кавитаторов, сопло не засоряется, даже если в потоке окажутся механические частицы.

При поиске наилучших вариантов конструкции тепловой трубы испытания в теплогенераторе были установлены две параллельные вихревые трубы; тормозные устройства выполнены в виде плунжера (рис. 5). Вода из емкости 4 поступает во всасывающий трубопровод 16 и центробежным насосом 1 подается в нагнетательный трубопровод 15, разделяется на два потока и поступает в инжекционные трубы 5, откуда через улитку 6 попадает в две параллельно установленные тепловые трубы 3. Поток воды закручивается в улитке 6, перемещается по винтовой спирали, спрямляется в патрубке 10. Нагретая вода выходит обратно в емкость 4. В осевой зоне трубы рождается противоток, который выходит в емкость через штуцер противотока 7. Разделение нагреваемой жидкости на два потока позволяет повысить интенсивность закручивания воды в двух улитках и как следствие поднять эффективность нагрева жидкости. При прохождении вихревого потока через спрямительное устройство (патрубок 10 с плунжером 17) происходит не только преобразование кругового движения в прямоли-

нейное, но и образование несплошностей в жидкости, а, следовательно, и кавитационных каверн. При схлопывании кавитационных пузырьков в выходном патрубке происходит выделение тепловой энергии. Энергия электродвигателя превращается в механическую энергию завихрения воды, которая за счет кавитационных процессов в жидкости, переходит в тепловую. В результате (см. таблицу) была увеличена скорость нагрева и нагрев стал более равномерным во всем интервале температур.

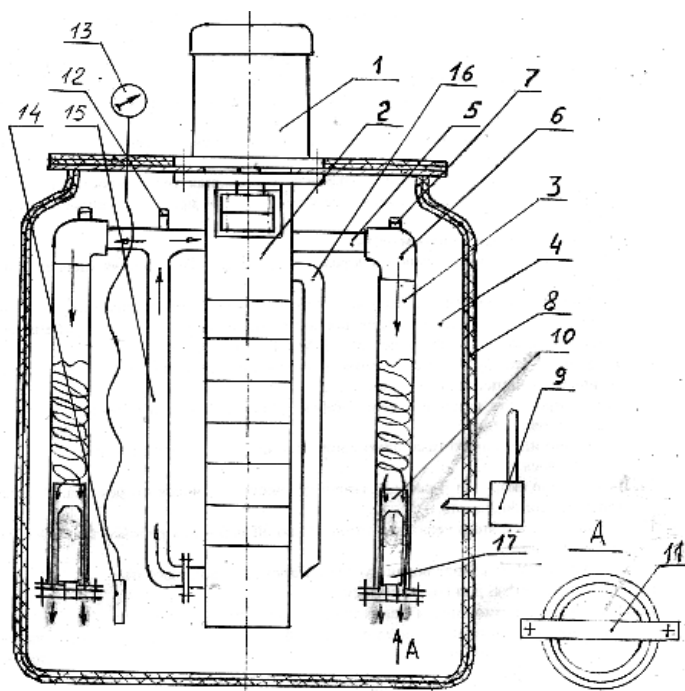


Рис. 5. Схема установки теплогенератора со спрямительным устройством — патрубком и плунжер:

- 1 — электродвигатель; 2 — центробежный насос; 3 — тепловая труба; 4 — емкость;
 5 — инжекционная труба; 6 — улитка; 7 — штуцер противотока; 8 — теплоизоляция;
 9 — циркуляционный насос; 10 — патрубок; 11 — планка; 12 — кран для выпуска воздуха;
 13 — термометр; 14 — датчик термометра; 15 — нагнетательный трубопровод;
 16 — всасывающий трубопровод; 17 — плунжер

Данные испытаний теплогенератора
 (спрямительное устройство — патрубок и плунжер)

Время нагрева, ч	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Температура воды, °С	24	34	43	51	57	62	67	71	75
Разность температур нагрева воды, °С		10	9	8	6	5	5	4	4

Существуют и другие возможности модернизации вихревого теплогенератора: поиск компонента добавляемого в воду — жидкость, растворимый в воде порошок, даже газ; при этом добавка должна быть дешевой, доступной, безвредной, бесследно расходующейся при схлопывании кавитационных пузырьков; добавка должна быть такой, чтобы при участии ее в высокоэнергетической реакции в точке схлопывания выделялось дополнительное тепло в количестве, сопоставимом по величине с тепловым эквивалентом энергозатрат на привод кавитатора.

Результатами исследований тепломассообменных процессов и их внедрение в учебный процесс явились: внедрение элементов научных исследований в лабораторные работы; разработка рационализаторских предложений и технических решений; научные доклады и публикации.

В марте 2005 г. на VII Международной молодежной научной конференции «Севергеоэкотех—2005», проходившей в УГТУ, студент четвертого курса специальности ТХПД В. Костин сделал доклад «О преобразовании энергии вращения жидкости в тепловую энергию» (науч. руководитель — Н. А. Корычев). В апреле 2008 г. на I Всероссийской молодежной научной конференции «Молодежь и наука на Севере», проходившей на базе Коми НЦ УрО РАН, выступил с докладом «Повышение эффективности работы теплогенератора» тогда студент 2 курса специальности «Механизация сельского хозяйства» А. Терентьев (науч. руководители — зав. лабораторией В. Т. Чупров и к. х. н., доцент Т. Л. Леканова). В своем проекте А. Терентьев привел расчеты и доказал экспериментально возможность использования конвективного теплового потока на дополнительный нагрев воды. На лабораторной установке по получению тепла нетрадиционным методом с использованием вихревого теплогенератора наблюдались большие потери от неизолированных поверхностей центробежного насоса и вихревой трубы в окружающую среду, поэтому было принято решение по её модернизации. 18—20 марта 2009 г. в Ухтинском государственном техническом университете состоялась X Юбилейная Международная молодежная конференция «Севергеоэкотех—2009». В секции «Энергосбережение и новые технологии в промышленной теплоэнергетике» приняли участие третькурсники специальности «Механизация сельского хозяйства» А. Терентьев и Е. Поздеев с докладом «Нетрадиционный метод получения тепла» (науч. руководители — к. х. н., доцент Т. Л. Леканова и старший преподаватель В. Т. Чупров). Студент специальности «Механизация сельского хозяйства» А. Лобанов предложил развитие темы повышения эффективности работы теплогенератора и оформил совместно с инженерами кафедры Э. В. Богдановым, В. Т. Чупровым рацпредложения «Регулятор потока воды». В нем описывается устройство, позволяющее без остановки стенда и разборки конструкции, дозировать выход нагретой воды. Во внутривузовском конкурсе студентов «Лауреат студенческой науки — 2008» он стал победителем, получил диплом и памятный подарок.

Библиографический список

1. *Шаубергер, В.* Энергия воды [Электронный ресурс] = Viktor Schaubberger. Energy evolution / В. Шаубергер ; пер. с англ. Л. Новиковой . — М. : Эксмо. — 2007. — 320 с.
2. Патент № 4 424 797 США. Устройство нагрева [Текст] / Ю. Перкинс и Р. Поуп. — заявл. 13.04.81 ; опубл. 10.01. 84 г.
3. Патент 2054604 Российская федерация, С1 6 F 24 J 3/0, G 21 В 1/00. Способ получения энергии [Текст] / А.Ф. Кладов. Заявл. 02.07.93 ; опубл. 20.02.96. Бюл. № 5.
4. Патент 2045715 Российская Федерация, МПК⁶ F 25 В 29/00 Теплогенератор и устройство для нагрева жидкостей [Текст] / Ю. С. Потапов. — № 93021742/06 ; заявл. 26.04.93 ; опубл. 10.10.95, Бюл. № 28. — 6 с. : ил..
5. Патент США № 1952281 США [Текст] / Ж. Ранк. — Заявл. 1934.
6. *Корычев, Н. А.* Исследование работы вихревого теплогенератора по замкнутой схеме циркуляции [Электронный ресурс] / Н. А. Корычев, А. И. Марекин, Н. С. Холопов // Февральские чтения : сб. матер. науч.-практ. конф. профессорско-преподават. состава Сыктыв-

карского лесного института по итогам науч.-исследоват. работы в 2005 году (Сыктывкар, 27—28 февр. 2006 г.) / Сыкт. лесн. ин-т. — Сыктывкар : СЛИ, 2006. — С. 275—279. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

7. *Терентьев, А. А.* Нетрадиционный метод получения тепла [Текст] / А. А. Терентьев, Е. А. Поздеев // Севергеоэкотех—2009 : матер. X Юбилейной Междунар. молодежн. конф. (Ухта, 18—20 марта 2009 г.). — Ухта : Ухтинский гос. техн. ун-т., 2009.

8. *Терентьев, А. А.* Повышение эффективности работы теплогенератора / А. А. Терентьев, Е. А. Поздеев // Молодежь и наука на Севере : материалы докладов I Всерос. молодеж. науч. конф. — Сыктывкар : Коми НЦ УрО РАН, 2008. — Том II. — С. 276—277.

9. *Чупров, В. Т.* Совершенствование нетрадиционной энергетической установки [Электронный ресурс] / В. Т. Чупров, Э. В. Богданов, Т. Л. Леканова // Научные чтения : сб. матер. науч.-практ. конф. профессорско-преподават. состава Сыктывкарского лесного института по итогам науч.-исследоват. работ в 2010 г. (Сыктывкар, февр. 2011 г.) / Сыкт. лесн. ин-т. — Сыктывкар : СЛИ, 2011. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Перевозка сортиментов с помощью транспортных средств, оборудованных манипулятором, приобретает большое распространение. Вопросы топливной экономичности в этом случае являются особенно актуальными. В настоящей работе рассмотрены вопросы расхода топлива при перевозке сортиментов.

В. С. Плавюк,

инженер

(Сыктывкарский лесной институт);

С. И. Морозов,

кандидат технических наук

(Сыктывкарский лесной институт);

Н. М. Большаков,

доктор экономических наук

(Сыктывкарский лесной институт)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПЕРЕВОЗКИ СОРТИМЕНТОВ В РЫНОЧНЫХ УСЛОВИЯХ

В настоящее время все более широкое распространение получает перевозка сортиментов с помощью автомобильного транспорта. Преимуществом автомобильной перевозки является возможность доставки сортиментов с лесосеки непосредственно во двор потребителя. Транспортное средство для перевозки сортиментов, состоящее из автомобиля-тягача и прицепа, как правило, оборудуется гидроманипулятором, установленном на автомобиле-тягаче (рис. 1). Существует достаточно большое количество схем (систем) формирования подобных транспортных средств (автопоездов), различающихся по грузоподъемности, расположению гидроманипуляторов, эксплуатационным характеристикам и т. д. В случае холостого хода чаще всего происходит буксировка порожнего прицепа автомобилем-тягачом; возможна перевозка прицепа и на автомобиле (рис. 2, 3). Наиболее существенными факторами, влияющими на эффективность применения той или иной системы сортиментовозов, являются их стоимость (размер капиталовложений) и затраты на выполнение транспортных работ (удельные эксплуатационные затраты), обеспечивающие снижение общих производственных затрат и получение максимальной прибыли. Цель формирования состава лесовозного автопоезда заключается в определении рациональной его массы, подборе грузоподъемного механизма (гидроманипулятора) и прицепного состава, что позволяет наиболее полно реализовать массу поезда и обеспечить максимальную рейсовую нагрузку при рациональном ее размещении на подвижном составе с учетом топливной экономичности и минимизации суммарных затрат.

Вопросы топливной экономичности в настоящее время приобретают наибольшую актуальность. Топливная экономичность транспортного средства для перевозки сортиментов характеризуется количеством израсходованного топлива на единицу перевозимого материала (сортимента), т/м³.

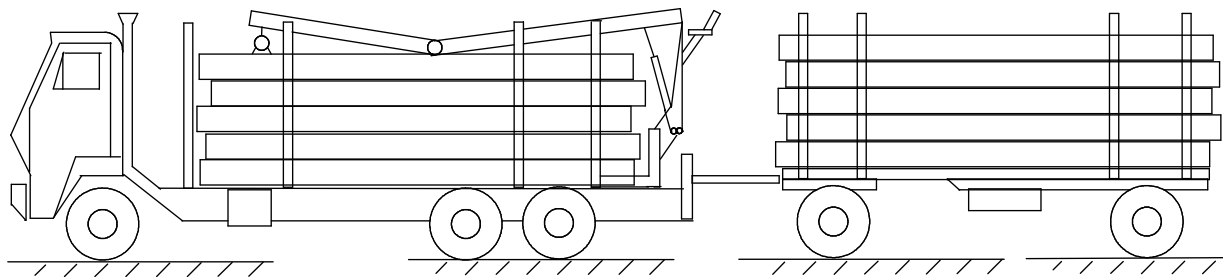


Рис. 1

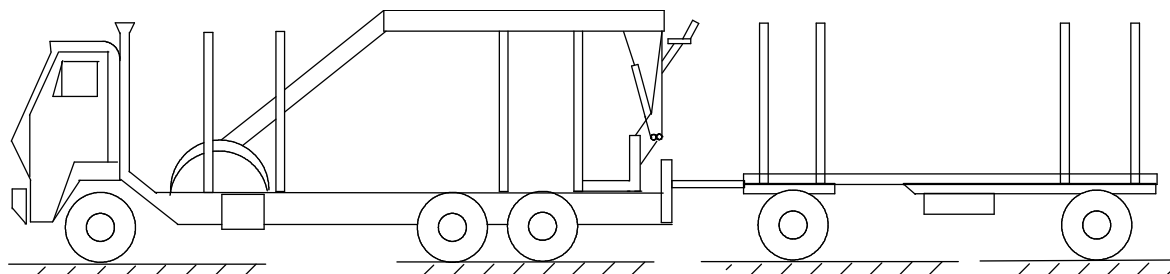


Рис. 2

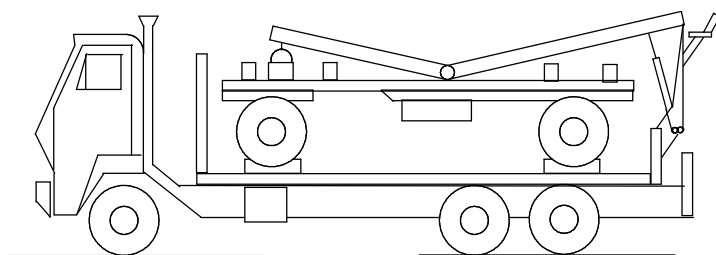


Рис. 3

При этом общий расход топлива G в зависимости от расстояния (L) вывозки сортиментов и грузоподъемности сортиментовозов (тип I или тип II) складывается из его расхода при холостом пробеге, расхода топлива в процессе погрузки, расхода топлива при груженом ходе и расхода топлива в процессе выгрузки с помощью манипуляторов (рис. 4). Определяется по формуле

$$G = G_x + G_{II} + G_T + G_B,$$

где G — общий расход топлива; G_x — расход топлива при холостом пробеге; G_{II} — расход топлива в процессе погрузки; G_T — расход топлива при загруженном ходе; G_B — расход топлива в процессе выгрузки.

Участок OA_1 ; OA_2 — расход топлива при холостом пробеге (G_x).

Участок $A_1A_1^*$; $A_2A_2^*$ — расход топлива в процессе погрузки сортиментов (G_{II}).

Участок $A_1^*B_1$; $A_2^*B_2$ — расход топлива груженого сортиментовоза, при движении в начальное положение (исходный пункт) (G_T).

Участок $B_1B_1^*$; $B_2B_2^*$ — расход топлива в процессе разгрузки сортиментов (G_B).

Из представленных графиков следует вывод о том, что различные транспортные средства для перевозки равного объема сортиментов могут расходовать различное количество топлива при одном и том же расстоянии перевозки. Очевидно, что при выборе прицепного состава следует отдавать предпочтение транспортным средствам с меньшей собственной массой при одинаковой гру-

зоподъемности. Неравномерность и рассредоточенность грузопотоков древесины из различных частей лесосырьевой базы и неравномерность объемов вывозок по времени года (сезонность работ, зимние и летние зоны освоения лесосырьевой базы) вызывают трудность комплектования парка подвижного состава и его рационального использования.

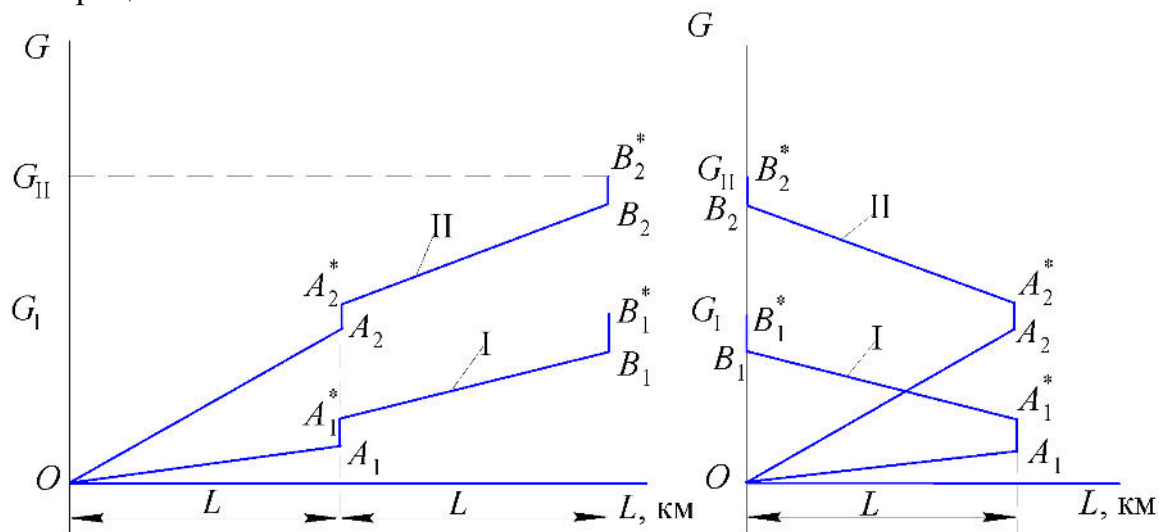


Рис. 4. Зависимость суммарного расхода топлива G_I и G_{II} различных сортиментовозов

В рыночных условиях, связанных с жесткой конкуренцией предприятия должны уделять постоянное внимание снижению себестоимости продукции. Этого можно достичь за счет совершенствования методов выбора транспортных средств для перевозки сортиментов, оптимальных по расходу топлива и суммарным затратам. Для выбора варианта транспортного средства для перевозки сортиментов, оптимального по расходу топлива и суммарным затратам, необходимо проанализировать возможные схемы перевозки сортиментов, различающихся расстоянием вывозки, составом древесины, качеством дорог и т. д. После тщательного анализа расхода топлива и суммарных затрат при различных условиях эксплуатации можно рекомендовать тип транспортного средства для перевозки сортиментов, обладающего максимальной экономичностью с учетом первоначальных капиталовложений в данных конкретных условиях эксплуатации.

Таким образом, выбор наиболее эффективного варианта транспортного средства для перевозки сортиментов производится на основании технико-экономической оценки сравнения вариантов [1].

Алгоритм экономико-математической модели оценки транспортных процессов и системы машин для перевозки сортиментов имеет следующие этапы:

- характеристика транспортных схем перевозки сортиментов;
- технические параметры системы транспортных машин, с обоснованием сменной и годовой производительности;
- расчет капитальных вложений, связанных с приобретением и использованием техники;
- расчет эксплуатационных затрат, в том числе удельных эксплуатационных затрат;

– сравнительная оценка системы транспортных машин для перевозки сортиментов по критерию минимизации удельных совокупных затрат.

Экономико-математическая модель оценки лесотранспортных процессов и системы машин для перевозки сортиментов разработана с использованием математического аппарата стандартной компьютерной программы EXCEL.

Учитывая современную экономическую ситуацию в России, связанную с необходимостью решения проблем поиска источников эффективной конкурентоспособности лесного бизнеса, за основной критерий эффективности при сравнении различных вариантов транспортных схем и выбора транспортного средства для перевозки сортиментов приняты суммарные затраты труда, основного и оборотного капитала, которые несет предприятие. В качестве дополнительных критериев эффективности принимаются удельные капитальные вложения, производительность транспортного средства, срок окупаемости капитальных вложений, оказывающих значительное влияние на эффективность лесотранспортного производства.

Основной критерий оптимизации лесотранспортных процессов и системы машин для перевозки сортиментов, выраженной в виде целевой функции, может быть представлен в следующем виде:

$$C_3 = C + V \rightarrow \min,$$

где C_3 — удельные суммарные затраты по системе транспортных машин для перевозки сортиментов, руб./м³; C — удельная стоимость оборотного и основного капитала в виде амортизации, руб./м³; V — удельная заработная плата с единым социальным налогом, руб./м³.

Все эти показатели учитываются на каждом лесопромышленном предприятии на специальных бухгалтерских счетах и отражаются в годовом отчете.

Оптимальная величина параметра будет соответствовать минимуму целевой функции. Минимальной величине параметра оптимизации должны соответствовать дополнительные критерии оптимизации, стремящиеся к своему экстремуму. Полученные результаты представляются в виде графических схем, характеризующих динамику изменения удельных показателей эффективности капиталовложений в лесотранспортные средства. Они позволяют найти оптимальные для каждой конкретной схемы перевозки сортиментов решения.

Данные методические подходы позволяют: 1) учитывать влияние рыночной системы ценообразования, динамики применения цен на трудовые и материально-технические ресурсы и новых показателей эффективности на выбор лесотранспортных средств; 2) определить предельные (маржинальные) значения факторов конкретного лесозаготовительного производства, на основе которых можно судить о целесообразности или неэффективности использования видов лесотранспортных средств с учетом реальных схем перевозки сортиментов.

Библиографический список

1. Методические рекомендации по комплексной оценке эффективности мероприятий, направленных на ускорение научно-технического прогресса [Текст] : утв. пост. Госкомитета СССР по науке и технике и Президиума АН СССР от 3 марта 1998 г. № 60/52 // Бюллетень нормативных актов министерств и ведомств СССР. — 1988. — № 7. — С. 10—20.

На основе проведенных исследований на Шугромском лесозаготовительном участке Сысольского филиала ООО «Лесная компания» ОАО «Монди СЛПК» приведены мероприятия повышения эффективности лесосечных работ в РК на примере многооперационной лесосечной машины фирмы «Джон Дир».

В. Ф. Свойкин,

кандидат технических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт);

Е. Н. Сивков,

старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт);

Л. О. Попова,

ведущий инженер учебной лаборатории
(Сыктывкарский лесной институт);

А. В. Матвеев,

инженер-инструктор
(ЗАО «Джон Дир Форестри»)

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСОСЕЧНЫХ РАБОТ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

Повышение эффективности лесосечных работ в РК предложена в тематическом плане на «Премии Лесной академии Коми» ОАО «Монди СЛПК», поэтому эта тема является актуальной. Авторами предлагаются мероприятия повышения эффективности лесосечных работ при использовании многооперационной лесосечной машины (харвестера), которая осуществляет валку, очистку деревьев от сучьев, раскряжевку хлыстов, сортировку сортиментов и измеряет параметры ствола дерева. Определяющим при выборе многооперационной лесосечной машины (ВСРМ) фирмы Джон Дир является программа Тимберматик 300 [1].

Лесосечные работы должны производиться с сохранением подроста 70 %, все порубочные остатки должны находиться на волоке, поэтому предпочтительна валка деревьев по направлению на планируемый волок. Но рельефные и почвенно-грунтовые условия не позволяют пользоваться одной схемой валки на данной лесосеке. Поэтому использовались смешанные схемы валки: валка ствола с кроной на пасеку под углом 90° или 45°; валка ствола с кроной на планируемый волок; валка ствола с кроной через волок.

Повышение эффективности лесосечных работ апробирована в Шугромском участке Сысольского филиала ООО «Лесная компания» ОАО «Монди СЛПК». Выбирается лесосека и система машин. На харвестере активируется программа Тимберматик 300.

В «Режиме настроек» выбирается меню «Делянка», затем меню «Файлы», в котором выбирается меню «Файлы стволов STM», где устанавливается сбор данных файлов стволов. Программа готова к сбору данных по стволам. После

того как сбор данных завершен, необходимо сохранить файлы стволов на внешний носитель. Для того чтобы сохранить данные необходимо вставить карту памяти в разъем USB. Затем заходим в «Мой компьютер — Диск С — TimberMatic Files — Stm». В данной папке будут сохранены все стволы, которые заготовил харвестер, начиная с того момента, когда была активирована функция «Сбор стволов Stm».

Во время стоянки ВСРМ № 1 (рис. 1) обрабатывается шесть деревьев 732—737. Лес редкий, нет стены леса впереди. При таком редком лесу начинаем валку с дальних деревьев на волоке для того, чтобы следующие деревья можно было свалить на свободный планируемый волок. В противном случае возможно повреждение деревьев стоящих на волоке. Перед тем как начать валку дерева необходимо произвести оценку ситуации, т. е. рельефные и почвенно-грунтовые условия, силу и направление ветра, плотность древостоя, качество древостоя. После этого принимается решение, какое дерево будет обрабатываться первым таким образом, чтобы не повредить другие рядом стоящие деревья, и куда будут укладываться сортименты.

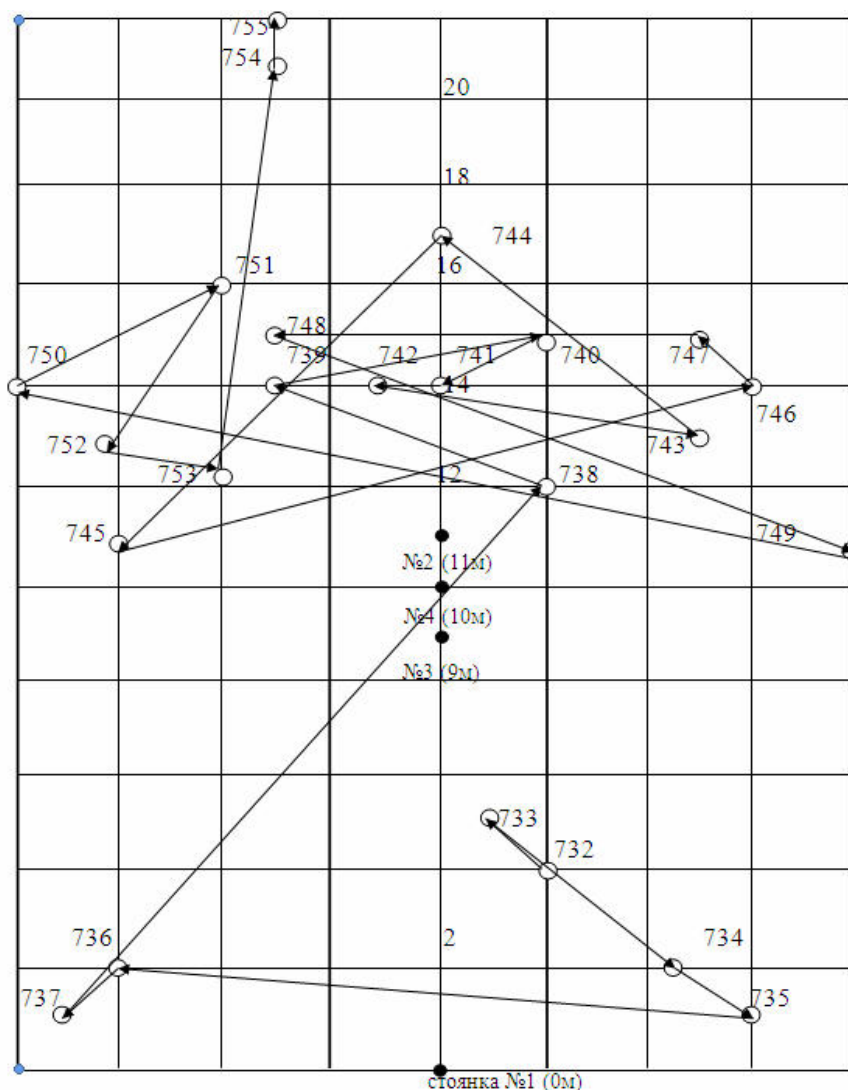


Рис. 1. Схема последовательности валки деревьев

Рассматривается случай с направленной валкой дерева на планируемый волок на примере дерева № 733 (береза). Валка дерева производится на волок. Качество дерева плохое, гниль в торцевой части ствола. Поэтому производится откомлевка ствола дерева. Откомлевка производится до тех пор, пока не будет качественной древесины. Если дерево полностью плохого качества, то делается дровяная древесина и сортименты укладывать в отдельную пачку. Допускается укладывать дровяную древесину разных пород в одну пачку. После откомлевки ствол с кроной переносится к месту укладки и производится раскряжевка и сортировка. Порубочные остатки укладываются на волок. На рис. 2 представлена схема валки дерева, которая позволяет максимально сократить расстояние перемещения харвестерной головки с деревом, в результате чего значительно возрастет производительность ВСРМ.

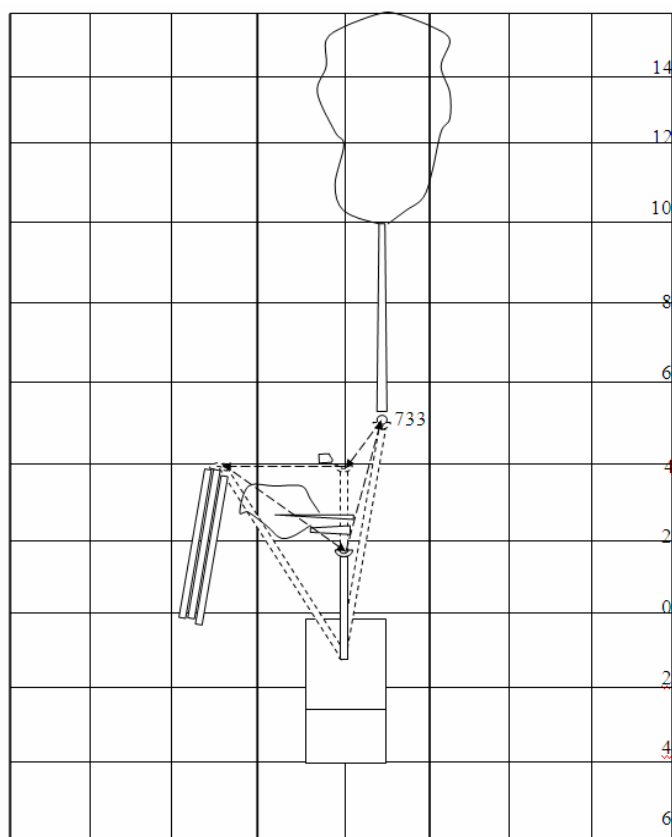


Рис. 2. Направленная валка на планируемый волок

После завершения сбора данных необходимо отменить функцию сбора данных по стволам, откроется «Режим настроек — Делянка — Файлы — Файлы стволов Stm». Установить «Нет набора стволов». Для просмотра файлов необходимо войти в «Режим настроек — Внешние — SilviA» [2].

Открывается программа SilviA и выбирается меню «Файл — Открыть». В окне «Открыть — Папка» выбирается диск C — TimberMatic Files — Stm. Выбирается файл и открывается файл стволов, который показан на рис. 3.

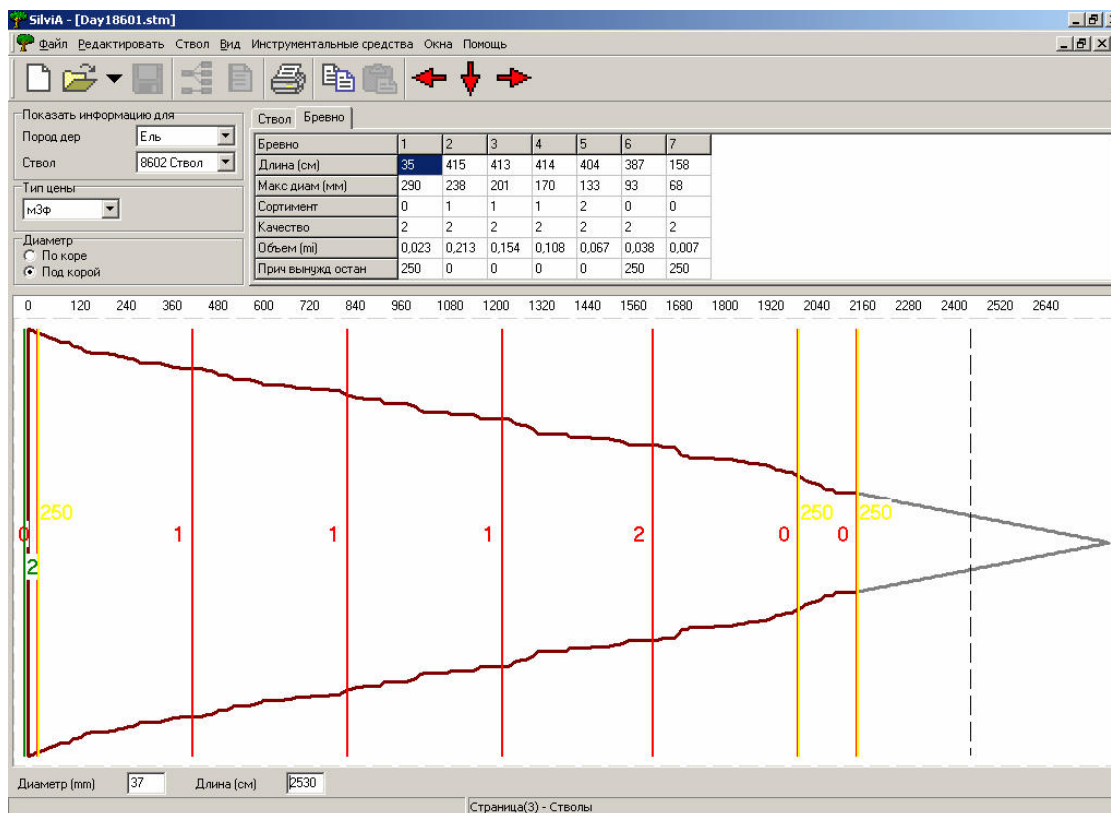


Рис. 3. STM — файл программы «SilviA»

По STM файлу определяется объем ствола и объемы пиловочника. Процент выхода пиловочника $\Pi_{\text{пил}}$ определяется по формуле

$$\Pi_{\text{пил}} = \frac{V_{\text{пил}} \cdot 100\%}{V_c},$$

где $V_{\text{пил}}$ — объем пиловочника, м^3 ; V_c — объем ствола, м^3 .

Повышение эффективности лесосечных работ в Республике Коми возможно при увеличении выхода пиловочника, сокращении времени на обработку одного дерева, увеличении производительности ВСРМ за счет корректной валки дерева.

Библиографический список

1. Руководство по эксплуатации John Deere Тимберматик 300 [Текст]. — Тампере, 2007. — 256 с.
2. Руководство по работе с программой SilviA [Текст]. — Тампере, 2007. — 256 с.

Предлагается математическая модель по определению энергетического потенциала циркуляции мощности в трансмиссии колесного трелевочного трактора 4К4.

Е. Н. Сивков,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ЦИРКУЛИРУЮЩЕЙ МОЩНОСТИ В ТРАНСМИССИИ ТРЕЛЕВОЧНОГО ТРАКТОРА КОЛЕСНОЙ ФОРМУЛЫ 4 × 4

Технологическая операция трелевки на лесозаготовительных работах связана с выполнением транспортных работ по перемещению заготавливаемой древесины различными видами трелевочных тракторов. Наиболее применимы на данном этапе развития технологии заготовки древесины колесные трелевочные трактора. Наибольшая величина расхода энергии на трелевке на транспортных операциях при 40—50 % затрат времени от времени технологической операции трелевки [1, 4]. Транспортные операции связаны с выбором режимов работы и распределением мощности по ведущим колесам. Величина энергетического потенциала трелевочного трактора определяется по расходу мощности во времени [4]:

$$E^m = N_e \cdot t, \quad (1)$$

где E^m — энергетический потенциал трелевочного трактора; N_e — эффективная мощность двигателя; t — время работы.

Колесные полноприводные трелевочные трактора, скомпонованные по схеме 4 × 4 с передним и задним ведущими мостами в большинстве случаев, имеют задний мост отключаемый [1]. Указанные конструктивные решения приводят к возникновению мощности, циркулирующей в трансмиссии [2] и вызывающей дополнительный расход топлива при повышенных нагрузках в трансмиссии, что снижает энергетический потенциал машины:

$$E = E^m - E_{ц}, \quad (2)$$

где E — энергетический потенциал на транспортировке древесины; $E_{ц}$ — энергетический потенциал циркулирующей мощности.

Определим энергетический потенциал с учетом циркуляции мощности в трансмиссии колесных трелевочных тракторов, позволяющей проводить оценку влияния конструктивных параметров трактора и режимов его эксплуатации на величину энергетической составляющей от циркулирующей мощности, а также назначать рациональные технические решения по ее снижению.

Для этого примем следующие параметры [3]: трактор совершает установившееся прямолинейное движение по горизонтальной поверхности; нормаль-

ная нагрузка на колеса правого и левого борта распределяется равномерно; давления воздуха в шинах правого и левого борта равны; радиусом качения каждой оси является среднеарифметическое значение радиусов качения колес левого и правого борта. Схема сил, действующих на колесный трелевочный трактор 4К4 при движении с пачкой древесины по волоку, представлена на рис. 1.

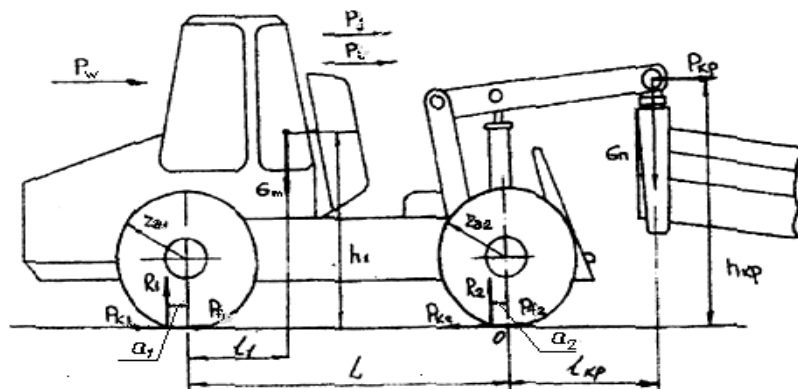


Рис. 1. Схема сил, действующих на колесный трелевочный трактор при движении с пачкой древесины по волоку:

G_m — эксплуатационный вес трактора; $P_{к1}, P_{к2}$ — касательные силы тяги; R_1, R_2 — вертикальные реакции; r_{d1}, r_{d2} — динамические радиусы качения колес; G_n — часть веса пачки древесины, передаваемая на трактор; $P_{кр}$ — горизонтальная составляющая крюковой силы тяги; P_{f1}, P_{f2} — силы сопротивления качению колес; P_i — сила сопротивления подъему; P_j — сила инерции; P_w — сила лобового сопротивления воздушной среды; h_1, l_1 — координаты центра тяжести трактора;

$h_{кр}, l_{кр}$ — координаты точки приложения крюковой силы тяги; a_1, a_2 — расстояния от ведущих осей до точек приложения вертикальных реакций грунта

Распределение нагрузок по ведущим осям — величина переменная, зависящая от $P_{кр}, G_n, \varphi, f$ и $l_{кр}$. Пренебрегаем силой лобового сопротивления воздушной среды и, учитывая первоначальные условия ($P_j = 0$ и $P_i = 0$), определяем реакции, действующие на ведущие мосты трактора [1]:

$$\underline{\Sigma Z = 0} \quad R_1 + R_2 - G_m - G_n = 0;$$

$$\underline{\Sigma M_0 = 0} \quad R_1(a_1 + L) + R_2 a_2 - G_m(L - l_1) + G_n l_{кр} + P_{кр} h_{кр} + M_{f1} + M_{f2} = 0.$$

Сделав необходимые преобразования, с учетом $M_{f1} = R_1 f r_{d1}$ и $M_{f2} = R_2 f r_{d2}$, получим

$$R_1 = \frac{G_m(L - l_1 - a_2) - G_n(a_2 + l_{кр}) - P_{кр} h_{кр}}{L + a_1 - a_2 + f r_{d1} + f r_{d2}}; \quad (3)$$

$$R_2 = G_T + G_n - R_1, \quad (4)$$

где

$$G_n = 0,5 Q_n r_d; \quad (5)$$

$$P_{кр} = 0,5 Q_n \gamma_d \psi_n, \quad (6)$$

Q_n — объем трелеваемой пачки древесины; γ_d — плотность трелеваемой древесины; ψ_n — коэффициент, сопротивления волочению пачки.

Шины колесного трелевочного трактора, как шины низкого и особо низкого давления, обладают значительной тангенциальной эластичностью. Применительно к трелевочному трактору ОАО ОТЗ колесной формулы 4 × 4, можно составить схему бездифференциальной оси (рис. 2). Для колесного трелевочного трактора характерно, что $R_2 > R_1$ и $r_{д2} < r_{д1}$.

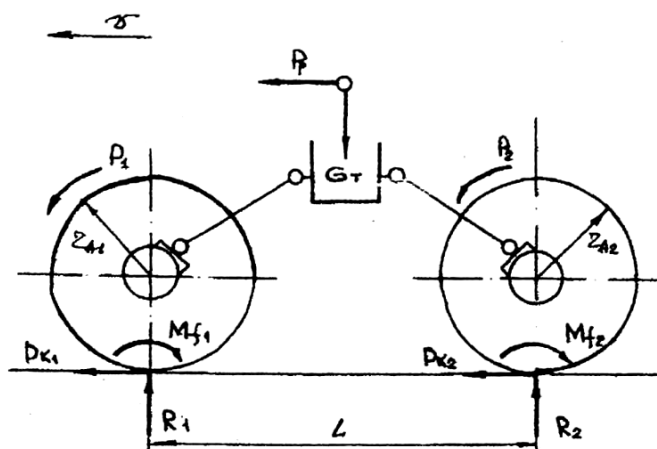


Рис. 2. Схема бездифференциальной оси применительно к колесному трелевочному трактору

Выведем значения окружных сил, действующих на ведущие оси, в зависимости от тангенциальной эластичности шин и разности свободных радиусов качения колес передней и задней оси. Выравнивание радиусов качения колес передней и задней осей может быть определено из следующего условия [2]:

$$r_{д1} = r_{д2};$$

$$r_{д2} = r_1^0 - \lambda_1 P_1; \quad (7)$$

$$r_{д2} = r_2^0 - \lambda_2 P_2, \quad (8)$$

где r_1^0, r_2^0 — свободные радиусы качения колес передней и задней осей; λ_1, λ_2 — коэффициенты тангенциальной эластичности шин колес передней и задней осей.

Из уравнений (7, 8), получим

$$P_2 - nP_1 = \frac{C}{\lambda_2}, \quad (9)$$

где $n = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$; $C = r_2^0 - r_1^0$.

Тогда суммарное окружное усилие трактора, будет равно

$$P_p = P_1 + P_2. \quad (10)$$

Решая совместно уравнения (9) и (10), имеем

$$P_1 = \frac{1}{n+1} \left(P_p - \frac{C}{\lambda_2} \right); \quad (11)$$

$$P_2 = \frac{1}{n+1} \left(P_p - \frac{C}{\lambda_1} \right); \quad (12)$$

Согласно теории академика Е. А. Чудакова [2], в случае если одна из осей является ведущей, а другая — тормозящей, то в заблокированном приводе возникает циркулирующая («паразитная») мощность. Схема распределения мощности в трансмиссии колесного трелевочного трактора ОАО ОТЗ с пачкой древесины представлена на рис. 3.

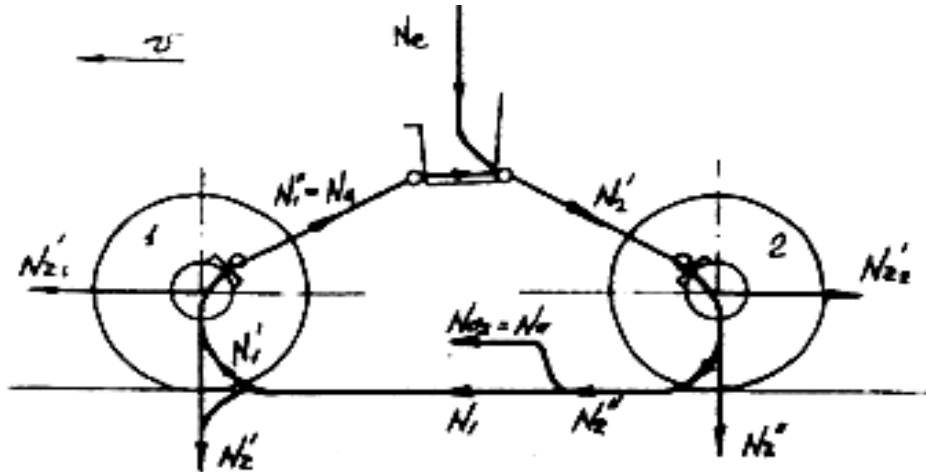


Рис. 3. Распределение мощности в трансмиссии колесного трелевочного трактора 4К4: N_e — мощность, подведенная от двигателя к ведущим колесам; N_1', N_2' — мощности, передаваемые к главным передачам осей 1 и 2; N_1, N_2 — мощности, подведенные к колесам осей 1 и 2; N_{r1}', N_{r2}' — мощности, теряемые на трение в главных передачах осей 1 и 2; N_r', N_r'' — мощности, расходуемые на качение, проскальзывание и пробуксовку колес осей 1 и 2; $N_{a2} = N_a$ — мощность, отведенная от оси 2 к трактору; N_2'' — мощность, освобожденная на колесах оси 2; $N_1'' = N_{ц}$ — циркулирующая (паразитная) мощность; V — поступательная скорость движения

Из рис. 3 видно, что мощность N_1'' подводимая от передней оси к раздаточному валу коробки передач, циркулирует по замкнутому контуру, создавая дополнительную вредную нагрузку на трансмиссию, и является «паразитной». Запишем выражения, определяющие значения перечисленных выше мощностей, приняв $\lambda_1 - \lambda_2 = \lambda$:

$$N_e = N_2' - N_1'', \quad (13)$$

$$N_2 = P_2 V = 0,5 \left(P_p + \frac{C}{\lambda} \right) V = 0,5 \left[P_a + f(R_1 + R_2) + \frac{C}{\lambda} \right] V, \quad (14)$$

$$N_1 = (-P_1 + fR_1) V = \left[0,5 \left(P_p - \frac{C}{\lambda} \right) + fR_1 \right] V = 0,5 \left[\frac{C}{\lambda} - P_a + f(R_1 - R_2) \right] V, \quad (15)$$

$$N'_2 = \frac{N_2}{\eta_m}; \quad (16)$$

$$N'_{r2} = N_2 \left(\frac{1}{\eta_m} - 1 \right); \quad (17)$$

$$N'_r = fR_1V; \quad (18)$$

$$N''_r = fR_2V; \quad (19)$$

$$N'_1 = N_1 - N'_r; \quad (20)$$

$$N'_{r1} = (1 - \eta'_m)N'_1; \quad (21)$$

$$N_{a2} = N_a = P_a V; \quad (22)$$

$$N''_2 = N_{a2} + N_2, \quad (23)$$

$$N_{\text{ц}} = N''_1 = \eta'_m N'_1 = \eta'_m (N_1 - N'_r) = 0,5\eta'_m \left[\frac{C}{\lambda} - P_a - f(R_1 + R_2) - P_{\text{кр}} \right] V. \quad (24)$$

В выражениях (13)—(24) приняты следующие обозначения: η_m — КПД главной передачи заднего моста; η'_m — КПД главной передачи переднего моста; P_a — свободная суммарная сила тяги, $P_a = P_{\text{к1}} + P_{\text{к2}}$; f — коэффициент сопротивления качению.

Для энергетического потенциала циркулирующей мощности уравнение (24) примет следующий вид:

$$E_{\text{ц}} = N_{\text{ц}} t^{\text{ц}}, \quad (25)$$

где $t^{\text{ц}}$ — время действия циркулирующей мощности:

$$E_{\text{ц}} = 0,5\eta'_m \left| \frac{C}{\lambda} - P_a - f(R_1 + R_2) - P_{\text{кр}} \right| V t^{\text{ц}}. \quad (26)$$

Анализ показывает, что энергетический потенциал циркулирующей мощности увеличивается: с увеличением разности радиусов качения колес передней и задней осей; с уменьшением тангенциальной эластичности шин; с уменьшением нагрузки на крюке; с уменьшением силы сопротивления качению трактора; с уменьшением величины свободной суммарной касательной силы тяги; с увеличением поступательной скорости движения трактора и временем действия циркулирующей мощности.

Сделанные выводы подтверждаются также и результатами исследовательских испытаний по определению величины паразитной мощности, циркулирующей между ведущими мостами трактора ОАО ОТЗ ТКЛ-1, выполненными в 1990 г. силами СЗФ НАТИ под руководством автора [3] (см. таблицу).

Величины паразитной мощности циркулирующей между ведущими мостами трактора
(плотная песчано-гравийная дорога)

Объем пачки, м ³	Номер передачи	V, км/ч	P _{кр} , кг	Σ(M _{1п} + M _{1н}), Н · м	n, мин ⁻¹	N _ц , кВт
0	I	8,93	0	-1291,5	167,3	20,0
	II	16,30	0	-751,3	296,6	28,7
	III	27,95	0	-1136,2	508,6	58,9
2	I	8,59	128,2	Нет данных	156,3	Нет данных
	II	15,52	113,6	-212,5	282,4	5,1
	III	24,66	239,4	-148,6	448,8	6,8
6	I	8,31	548,1	-132,9	151,2	2,1

Как вывод отметим, что энергетический потенциал циркуляции паразитной мощности в трансмиссии колесного лесопромышленного трактора имеет отличия от энергетического потенциала циркуляции мощности в трансмиссии аналогичного трактора, но сельскохозяйственного или строительного назначения. Данные отличия связаны, в первую очередь, с другим характером нагрузки на трактор, когда в процессе выполнения транспортной операции наиболее нагруженным, а значит и ведущим, является не задний, а передний мост, с высоко расположенной и далеко вынесенной за базу трактора точкой приложения крюковой нагрузки, с существенно другими параметрами шин и самого трактора. Представленная зависимость энергетического потенциала циркуляции мощности в трансмиссии трелевочного трактора 4К4, выражения (3)—(26) дают возможность проводить оценку величины энергетического потенциала циркулирующей паразитной мощности на стадии проектирования трактора, оценивать влияние различных технических решений по трансмиссии, ходовой системе на величину циркулирующей в трансмиссии «паразитной» мощности и определять область приемлемых конструктивных решений, дающих возможность ее снижения. Надо отметить, что энергетический потенциал трелевочного трактора зависит не только от расхода топлива, но и от эксплуатационных расходов, связанных с дополнительными затратами на восстановление работоспособности от влияния циркулирующей мощности, например, на замену износившихся покрышек колес и деталей трансмиссии, при этом энергетические расходы напрямую зависят от времени воздействия циркулирующей мощности, что определяет динамизм происходящих деструктивных изменений.

Библиографический список

1. Кочнев, А. М. Теория движения колесных трелевочных систем [Текст] / А. М. Кочнев. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2007. — С.612.
2. Чудаков, Е. А. Циркуляция мощности в системе бездифференциальной тележки с эластичными колесами [Текст] / Е. А. Чудаков — М. : Изд-во Академии наук, 1947. — С. 216.
3. Исследование технико-экономических показателей и составляющих баланса мощности МТУ колесного лесопромышленного трактора ТКЛ-1 (4К4) на основных элементах технологического цикла трелевки [Текст] : отчет о НИР/СЗФ НАТИ. Док. 7. № ГР 1910031619. — Вырица, 1990. — С. 290.
4. Сивков, Е. Н. Производительность форвардера как составляющая затрат энергии в системе машин харвестер — форвардер [Текст] / Е. Н. Сивков // Февральские чтения ППС СЛИ : тез. докл. — Сыктывкар : СЛИ, 2011. — С. 100.

В статье рассмотрена сущность лесовозных дорог, их значение для развития лесозаготовок.

Н. М. Тетерин,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ЛЕСОВОЗНЫЕ ДОРОГИ КАК ВЛИЯЮЩИЙ ФАКТОР НА РАЗВИТИЕ ЛЕСОЗАГОТОВОК

При инвестировании в ЛПК крайне важна стоимость древесного сырья на складе потребителя. Эта стоимость не может превышать предельно допустимой величины, при которой поддерживается конкурентоспособность (приемлемая рентабельность) лесопереработки. Помимо продуктивности насаждений, она существенно зависит от региональной транспортной инфраструктуры; строительства лесовозных дорог; технологической сбалансированности спроса на древесное сырье; размещения лесопромышленных производств. Все эти факторы подлежат государственному и корпоративному регулированию. Пока такое регулирование осуществляется недостаточно эффективно. Методически проблема доступности лесосырьевых ресурсов не разработана. В национальных и региональных программах развития ЛПК, в лесных планах нет экономического анализа лесных ресурсов, не определены меры по эффективному сырьевому обеспечению промышленности, а вопросы транспортного освоения лесных территорий практически не решаются.

Итак, проблема обеспечения народного хозяйства лесосырьевыми ресурсами — это, прежде всего, проблема их доступности. Следует различать три вида такой доступности: транспортную, экономическую и промышленную (потребительскую). Транспортная доступность определяется плотностью транзитных путей, среди которых судоходные реки, железные дороги широкой колеи, автомобильные дороги федерального и регионального значения [1]. Сеть транзитных путей образует транспортную инфраструктуру региона. Критерий транспортной доступности — расстояние до транзитных путей, при котором доходность низкобонитетных насаждений больше нуля. Промышленная доступность зависит от размещения ЛПК. Критерий промышленной доступности — предельная стоимость сырья на складе потребителя. Она зависит от цен на конечную лесопroduкцию (пиломатериалы, фанеру, целлюлозу, древесные плиты), стоимости обработки, масштабов производства, комбинирования и кооперирования производств (использования отходов).

Включение в состав региональных лесопромышленных кластеров (комплексов) целлюлозно-бумажных производств с потреблением не менее 40 % заготавливаемой древесины — необходимое условие рентабельности лесозаготовительного бизнеса, высокого лесного дохода, устойчивости лесопользования в

целом. Прежде всего это относится к регионам с высокой долей в лесном фонде лиственной древесины. Сегодня эффективность ЛПК во многом зависит от эффективности развития транспортной инфраструктуры и строительства лесовозных дорог [2].

Транспортная инфраструктура — важнейшая составляющая хозяйственного освоения территорий, богатых ресурсами. Чем выше плотность железных и автомобильных дорог общего пользования, чем лучше развита сеть водных путей, тем короче расстояние вывозки по лесовозным дорогам, тем эффективнее используются ресурсы, тем выше их доходность. Предельное расстояние вывозки по лесовозным дорогам составляет 30—50 км, свыше этих расстояний ресурсы становятся экономически недоступными. Без серьезной национальной программы развития транспортной инфраструктуры говорить об освоении наших лесных богатств и поддержании конкурентоспособности лесного бизнеса в целом бессмысленно.

Многолесные районы, как правило, отличаются низкой плотностью населения и, соответственно, не имеют сегодня развитой транспортной инфраструктуры (железных дорог, автомобильных дорог федерального и регионального значения). Но без такой инфраструктуры невозможно эффективно осваивать лесные ресурсы — поддерживать цены на круглый лес на уровне, обеспечивающем конкурентоспособность отечественной деревообработки. Результат: сдерживается рост потребительских цен на круглый лес при устойчивой рентабельности лесозаготовки. Эффективность инвестиций в строительство новых транспортных артерий может оцениваться по приросту доходности лесных ресурсов. Предварительные исследования показывают, что уплотнение сети транзитных путей в богатых лесом регионах приводит к увеличению доходности лесных ресурсов на 30...50 %. Необходимо строить и включать в общую сеть транспортных артерий страны новые железные и автомобильные дороги высокого класса, которые будут прорезывать крупные лесные массивы, и проходить по возможности через удаленные населенные пункты. Такие дороги можно классифицировать как лесные магистрали, в отличие от дорог общего пользования и магистральных лесовозных дорог. Лесные магистрали — элемент транспортной инфраструктуры лесного региона. Их планирование, проектирование и строительство — обязанность собственника лесных ресурсов (государства) Лесовозные дороги — основа лесозаготовительного производства. Революционный переход к рыночной системе хозяйствования (приватизация, либерализация цен и пр.) почти полностью разрушил сложившуюся в советский период систему транспортного освоения лесных массивов, организацию лесозаготовительного дела. Лесовозные дороги окупаются при достаточно большом грузообороте. Поэтому лесозаготовка эффективна при высокой концентрации производства, компактном размещении мест рубок (лесосек). Крупные предприятия распались на части, существенно снизили объемы заготовки. Сегодня доминирующее положение в отрасли заняли мелкие и средние предприниматели, им заниматься развитием сети лесовозных дорог постоянного действия не резон — накладно. Рубка ведется вблизи транзитных путей, сохранившихся от старых времен лесовозных дорог, по максимуму используются зимники. Положение усугубляется относительно низкими ценами на круглый лес. Они не

только не покрывают затраты на строительство дорог, но и не позволяют своевременно обновлять технику, платить нормальную заработную плату рабочим. Потребитель (прежде всего лесопиление) и сам едва выживает!

По примеру скандинавских соседей у нас начался переход на сортиментную заготовку, вывозку леса потребителям прямо с лесосек [1]. При этом вывозка хозяйственно отделяется от лесосечных работ, становится самостоятельным бизнесом. А кто должен строить и содержать дороги? Пока не разобрались, приходится таскать сортиментовозы тракторами. Лесовозные дороги «со знанием дела» отнесены к лесной инфраструктуре, а строительство дорог классифицируется как инвестиционная деятельность. Кто же должен инвестировать? Заготовитель, перевозчик? Собственник ресурсов, государство? Но тогда так и надо прописать и дать этому обоснование. А такое обоснование дать не просто. Ведь если лесного дохода не хватает, а это значит, что спрос на лесопroduкцию в целом низкий, то государство может инвестировать в лесовозные дороги только за счет наиболее «отверженных» граждан страны — пенсионеров. Практически надо заново, применительно к новым условиям, создавать систему освоения и воспроизводства лесов. А начинать надо с теории.

Основные вопросы:

- понятие о лесовозной дороге;
- сеть лесовозных дорог и ее оптимизация;
- пионерное и регулярное освоение лесных ресурсов;
- очередность развития сети лесовозных дорог при пионерном освоении;
- типы капиталовложений;
- удельные капиталовложения;
- амортизация лесовозных дорог как элемент себестоимости заготовки леса;
- источники финансирования;
- определение нормативной потребности в ежегодном строительстве дорог для поддержания заготовки древесины на проектном уровне;
- кто должен строить лесовозные дороги;
- эффективность различных типов покрытий лесовозных дорог.

Лесовозные дороги — это технологический элемент лесозаготовительного производства. Сеть лесовозных дорог в лесном массиве трехступенчатая: магистраль, ветки, усы. Оптимальное расстояние между магистралями — 30...40 км, между ветками — 5...6 км, между усами — 0,6...1 км. Лесовозная магистраль примыкает к соответствующей транспортной артерии региона. Первоочередное (основное) функциональное назначение лесовозных дорог — промышленное освоение лесных ресурсов, транспортировка круглых лесоматериалов (сортиментов, хлыстов) к транзитным путям. Создаваемая на лесной территории в целях промышленного освоения сеть лесовозных дорог используется по мере освоения этой территории и в зависимости от применяемых типов покрытий для лесовосстановительных работ, рубок ухода за лесом, выборочных рубок в защитных лесах [3].

Строительство дорог исключительно для целей лесного хозяйства (рубок ухода, выборочных рубок и пр.) экономически неоправданно, не окупается получаемыми при этом доходами. Лесное хозяйство в отрыве от промышленного освоения лесов можно вести только за счет налогоплательщиков, что проблема-

тично. Лесохозяйственная деятельность должна разворачиваться на лесной территории вслед за ее промышленным освоением — по мере создания сети лесовозных дорог. Это фундаментальное положение экономики лесопользования не получило пока общего признания. От качества лесовозных дорог и их местоположения в лесном массиве зависит экономическая доступность лесных ресурсов (доходность, рентная стоимость).

Промышленное освоение лесных массивов состоит из двух характерных этапов: пионерного и регулярного. Для **пионерного освоения** характерна форсированная рубка спелых насаждений с выборкой лучших древостоев, поэтому, вначале подбираются компактные лесные массивы с большими запасами спелой хвойной древесины, тяготеющие к транзитным путям транспорта. При пионерном освоении производится стадийное наращивание магистралей и веток, создается сеть дорог. Длительность периода пионерного освоения — от 20 до 60 лет. Если пионерное освоение ведется на основе строительства лесовозных дорог постоянного действия (с твердым покрытием), то оно может плавно перейти в регулярное. **Регулярное освоение** проходит несколько стадий. На *первой стадии* объем заготовки древесины падает и преобладающим видом деятельности становится лесохозяйственная — лесовосстановление, промежуточное пользование лесом (рубки ухода с целью формирования в кратчайшие сроки насаждений хозяйственно ценных пород), а также усиливается пользование недревесными ресурсами леса. На *второй стадии*, когда возрастная структура насаждений выравнивается, а доля спелых насаждений приближается к норме, заготовка древесины и все работы по воспроизводству лесов ведутся ежегодно на равновеликих площадях, что превращает лесное хозяйство (лесопользование как освоение и воспроизводство лесов) в высокодоходный бизнес. Основа регулярного освоения — сеть лесовозных дорог постоянного действия, прорезывающая весь лесной массив. Тогда каждый лесной квартал транспортно доступен в любое время года. Это делает все виды лесохозяйственных операций технологически возможными и экономически эффективными. Становится экономически эффективной выборочная рубка в защитных лесах. Регулярное освоение — это переход на интенсивное ведение лесного хозяйства. Строительство дорог сводится к минимуму, но максимизируются затраты на их содержание и ремонт.

Пионерное освоение лесов в России проводилось в основном с помощью временных лесовозных дорог (зимних, грунтовых). Поэтому с исчерпанием ресурсов лесные массивы вместе с поселками и производственной инфраструктурой приходится бросать, а с возвратом (через 50 и более лет) все начинать заново. Повторное пионерное освоение менее эффективно. Ведение лесного хозяйства возможно только в экстенсивных формах. Ввиду длительности производственного цикла насаждений заготовку древесины в пределах одного лесного массива ежегодно приходится перемещать на новые места. При пионерном освоении лесных массивов надо ежегодно строить лесовозные дороги: наращивать магистрали и ветки, прокладывая новые усы. Это и делает дорожное строительство обязательным элементом технологического цикла лесозаготовки наряду с валкой леса, трелевкой и пр.

Для лесного участка (лесного массива), предназначенного для заготовки древесины в течение длительного времени, требуется устанавливать следующие нормативы.

1. Общая протяженность лесовозных дорог, необходимая для полного транспортного освоения.

2. Период полного транспортного освоения.

3. Число очередей, необходимых для поддержания проектной производственной мощности предприятия на заданном уровне.

4. Средняя протяженность строительства дорог в расчете на один год периода транспортного освоения.

5. Средняя протяженность строительства дорог в расчете на одну очередь.

6. Средняя стоимость строительства 1 км дорог.

7. Проектная производственная мощность по вывозке древесины.

Бытует представление, что Россия сильно отстает по плотности лесовозных дорог от цивилизованных стран. Приводятся такие цифры: в России плотность лесовозных дорог на 1000 га составляет 1,2 км, в то время как в США — 10, Швеции — 11, Финляндии — 12, Германии — 45 км. Отсюда делается вывод о необходимости многократного увеличения строительства. На самом деле плотность лесовозных дорог зависит от двух параметров: предельного расстояния трелевки (подвозки) древесины по лесосечным волокам и концентрации (размещения) экономически доступных лесосырьевых ресурсов. Первый параметр примерно одинаков для всех стран. Поэтому в расчете на осволенную лесную территорию плотность лесовозных дорог с учетом всех трех ступеней везде одинакова. Существенна только разница в удельной протяженности дорог на 1м³ заготовки — она зависит от продуктивности насаждений. Если брать всю площадь, то плотность дорог будет тем меньше, чем больше экономически недоступных ресурсов и больше лесов, не вовлеченных в эксплуатацию. В настоящее время в России доля экономически недоступных ресурсов ввиду слабого спроса и недостаточно развитой транспортной инфраструктуры значительна: колеблется по регионам и лесничествам от 20 до 80 % (низкобонитетные насаждения и насаждения с высокой долей лиственных пород).

Экономический износ лесовозной дороги определяется таким образом: ее стоимость переносится на древесину, заготавливаемую на непосредственно примыкающей к ней территории. Если на этой территории ресурс вырублен, то дорога «сносилась».

Основная дорожная проблема в лесной промышленности — экономическая эффективность. Лесовозные дороги с «одеждой» из каменных материалов (хорошо подготовленным земляным полотном — с кюветами и водоотводными канавами, хорошо уплотненной песчаной подушкой) работают устойчиво в течение всего года, служат долго (при соответствующем содержании и текущих ремонтах — вечно). Сеть постоянных лесовозных дорог — необходимое условие для перехода на интенсивное воспроизводство лесов. Но стоимость таких дорог существенно выше грунтовых или грунтолежневых, не говоря о зимних. Хорошие дороги обеспечивают ритмичную работу всех звеньев лесозаготовительного производства в течение года. Это позволяет максимально использовать основные

фонды и трудовые ресурсы, поднять уровень организации лесозаготовительного производства в целом. В результате себестоимость заготовки древесины снижается на 20...80 %. Окупаемость вложений в дорожные покрытия напрямую зависит от протяженности дорог, приходящихся на одну очередь транспортного освоения лесного массива. Эта протяженность минимальна при пионерном освоении лесных массивов с преобладанием спелых и перестойных насаждений. Экономически доступные древесные запасы размещены на территории такого массива компактно, равномерно, что существенно снижает величину инвестиционных капиталовложений. Их окупаемость, в зависимости от стоимости 1 км дорог, может не превышать одного-двух лет (при годовом грузообороте не менее 100 тыс. м³). Если лесной массив долгое время осваивался на основе временных дорог, то положение принципиально меняется. Чтобы перейти на постоянные дороги (без чего невозможно стабилизировать работу сырьевой отрасли лесопромышленного комплекса, внедрять интенсивные системы воспроизводства лесов), требуются большие единовременные вложения. Срок окупаемости дорожных инвестиций в этом случае существенно увеличивается.

Строительство лесовозных дорог следует подразделять на следующие виды:

1. Инвестиционное первого рода — с целью обеспечения транспортной доступности планируемого к эксплуатации лесного массива (лесного участка), привязки его к транзитным путям региона.

2. Инвестиционное второго рода — с целью создания в лесном массиве дорожной сети первой очереди, обеспечивающей достижение проектной мощности по заготовке древесины.

3. Компенсационное, в виде наращивания протяженности магистралей и веток, прокладки усов, — с целью поддержания проектной мощности по заготовке древесины.

Инвестиционное строительство лесовозных дорог первого рода — обязанность государства, поскольку так решается задача эффективного освоения национальных ресурсов. Эти участки лесовозных дорог должны классифицироваться как лесные магистрали, элемент региональной транспортной инфраструктуры. Инвестиционное строительство второго рода и компенсационное строительство — обязанность пользователя. Компенсационное строительство лесовозных дорог как неотъемлемую технологическую стадию лесозаготовительного производства оплачивает потребитель древесного сырья.

Схема включения дорожных затрат в себестоимость заготовки древесины зависит от того, кто строит дороги. Если это собственник, то текущие дорожные затраты по нормативу добавляются к арендной плате за древесину на корню, если пользователь — то приплюсовываются к амортизации основных фондов. В первом случае строительство лесовозных дорог может быть централизованным, во втором — как централизованным, так и децентрализованным.

Если пользование осуществляется в форме аукционной продажи насаждений на сруб, то дороги обязан строить собственник, если в форме долгосрочной аренды — то пользователь при бюджетной поддержке.

Качество лесовозных дорог (их капиталоемкость) регулируется спросом на древесину — уровнем закупочных цен на круглые лесоматериалы. При низких ценах лесозаготовитель вынужден экономить на дорогах, используя наиболее

«дешевые» их типы (грунтовые, зимние). В кризисных ситуациях требуется государственная поддержка, привлечение бюджетных ресурсов. Принципиально важно найти наилучшую схему такой поддержки.

К сожалению, под лесными магистралями понимаются два принципиально разных вида лесных дорог: собственно лесные магистрали как элемент региональной транспортной инфраструктуры (а ими в ряде случаев могут быть железные дороги широкой колеи) и лесовозные магистрали как элемент лесозаготовительного производства. Первые, безусловно, должно строить государство. Организационно решение такой задачи относительно простое. С лесовозными магистралями дело куда сложнее. План строительства таких дорог (вместе с ветками и усами) должен являться основной частью проекта освоения лесного участка. Потребность в дорогах, очередность строительства и стоимость индивидуальны для каждого осваиваемого лесного массива. Строить лесовозные дороги (или выступать заказчиком) должен пользователь — это очевидно. Чтобы освоение лесов на условиях долгосрочной аренды было одинаково эффективным для всех пользователей, государство (собственник) должно «выровнять» дорожные расходы. Например, установить единый для всех норматив (по стоимости). Если в соответствии с проектом освоения участка затраты превышают этот норматив, то пользователю оказывается бюджетная поддержка — либо путем снижения арендной платы, либо в виде прямых дотаций (за счет перераспределения лесного дохода) и т. п. Надо только понимать, что рыночными методами, как и некомпетентными государственными мерами, эта проблема не решается. Потребность в лесовозных дорогах, принципиальная схема сети лесовозных дорог, зоны зимней и летней заготовки, очередность строительства, потребность в инвестиционных и компенсационных капиталовложениях, размер ежегодных амортизационных отчислений на строительство лесовозных магистралей и веток, ответственность собственника и лесопользователя и соответствующая корректировка платы за древесину на корню, бюджетные дотации на строительство лесовозных дорог должны определяться проектом освоения лесного участка как составной части договора долгосрочной аренды. В соответствии с новым Лесным кодексом лесопользователь должен вначале купить на аукционе лесной участок, заключить договор аренды, а затем за свой счет заказать проект его освоения. На деле это означает, что государство продает kota в мешке.

Реальной поддержкой лесного бизнеса была бы в том случае, если бы лесные участки передавались в долгосрочное пользование по конкурсу на основе готовых проектов их освоения. А в этих проектах, наряду с границами, характеристикой древесных запасов и нормой пользования, оценивалась бы доходность насаждений (как обоснование ежегодной платы за ресурсы). Неотъемлемой частью проектов должны быть план строительства лесовозных дорог с разделением на инвестиционную и компенсационную части, а также схема участия собственника в финансировании дорожного строительства и лесохозяйственной деятельности и пр.

Одной из главных причин недоосвоения расчетной лесосеки является отсутствие достаточного количества лесных дорог как в основных районах заготовки древесины, так и в районах, наиболее удаленных от мест глубокой переработки древесины. Учитывая это, Республика Коми в последние годы пред-

приняла меры по наращиванию объемов строительства лесовозных дорог. Процедура отработана, выглядит она так. Заключается четырехстороннее соглашение о развитии арендных отношений и освоении перспективных лесосырьевых баз между лесозаготовительным предприятием, арендующим участок лесного фонда, лесхозом, Агентством лесного хозяйства по Республике Коми и администрацией муниципального образования того муниципального района, на территории которого расположен арендный участок. В соглашении указываются кварталы, которые выводятся в резерв с исключением из расчета рубок главного пользования. Отдельно по кварталам, которые выводятся в резерв, считается установленный отпуск леса на следующий год и соответственно арендная плата, обязательства, которые берет на себя лесозаготовительное предприятие по строительству дорог, с указанием объема строительства по годам. Установленный отпуск леса пересматривается по итогам года, исходя из количества построенных дорог. На каждый построенный километр дороги добавляются 10 тыс. м³ к установленному отпуску на следующий год. Ежегодно лесозаготовительное предприятие предоставляет в Агентство лесного хозяйства по Республике Коми заверенный директором и главным бухгалтером отчет об объемах строительства лесовозных дорог с указанием суммы затрат и приложением картографического материала с нанесенной на нее дорогой. В случае невыполнения лесозаготовительным предприятием взятых на себя обязательств по строительству дорог производится перерасчет арендной платы за лесной фонд за прошлый год, исходя из расчета 100 % расчетной лесосеки. Предпринятые меры позволили в период с 2002 по 2005 гг. крупным и средним предприятиям лесного комплекса Республики Коми строить дороги на одном уровне — в пределах 150...170 км. Можно отметить большие изменения в структуре типа построенных дорог. Из-за дороговизны строительства (более 1 млн руб. за 1 км) 16,6 % от общей протяженности — гравийные дороги (ранее в 80-е годы таких дорог строилось 46 % от общего количества), 6,6 % — с бетонным покрытием (ранее их строилось порядка 20...35 %). В текущий период в основном были построены грунтово-лежневые дороги — в пределах 70 % от общей протяженности (ранее таких дорог строилось около 25...30 %) [4].

Развитие ЛПК в России немыслимо без государственного регулирования. Важнейшая область, требующая такого регулирования в первую очередь, — транспортная инфраструктура. Что же касается лесовозных дорог, то успешное решение этой проблемы невозможно без создания соответствующей нормативной базы, без серьезной коррекции лесного законодательства. Но это отдельная тема.

Библиографический список

1. *Евдокимов, Б. П.* Скандинавская технология лесозаготовок / Б. П. Евдокимов, Н. М. Тетерин. — Сыктывкар : СЛИ, 2010. — 70 с.
2. ЛесПромИнформ [Электронный ресурс] : информационно-аналитический журнал. — 2008. — № 1 (50). — С. 26. — Режим доступа: RussianForestryReview.com. — Загл. с экрана.
3. ЛесПромИнформ [Электронный ресурс] : информационно-аналитический журнал. — 2009. — № 4 (62). — С. 32. — Режим доступа: RussianForestryReview.com. — Загл. с экрана.
4. ЛесПромИнформ [Электронный ресурс] : информационно-аналитический журнал. — 2007. — № 2 (42) — С. 27. — Режим доступа: RussianForestryReview.com. — Загл. с экрана.

Рассмотрены вопросы получения тепловой энергии от нетрадиционных источников тепла, в частности от закрученного в вихрь водяного потока. В модернизированной установке для повышения эффективности нагрева воды предложено разделение нагреваемой воды на два параллельных потока и использование конвективного теплового потока теплоизолированием стенки емкости.

В. Т. Чупров,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт);
С. Е. Лапин,
ведущий инженер
(Сыктывкарский лесной институт);
Т. Л. Леканова,
кандидат химических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ПУТИ МОДЕРНИЗАЦИЯ КАВИТАЦИОННОГО ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА

В последней трети XX в. среди проблем мирового развития обозначилась проблема исчерпаемости и нехватки природных ресурсов, особенно энергетических и минерального сырья. Увеличение масштабов применения углеводородного топлива в хозяйственной деятельности человека и ограниченность мировых запасов вызывает резкое его подорожание. В обозримом будущем ситуация не изменится, если не будут найдены альтернативные источники энергии. Поэтому большое внимание уделяется поиску нетрадиционных способов получения тепловой энергии для отопления.

Данная работа посвящена анализу и обоснованию нового перспективного направления энергетики, основанного на полезном использовании вихревого эффекта для малозатратного получения тепловой энергии. Вихревой теплогенератор — устройство использующее электроэнергию для нагрева воды, основанное на новом принципе. Если раньше воду нагревали с помощью электрических нагревателей, то в вихревом теплогенераторе нагрев происходит за счет вращения жидкости и кавитационных процессов, происходящих в воде. Вихревой эффект в жидкости реально используется для получения тепловой энергии [1—4]. Известны и достаточно широко применяются вихревые теплогенераторы Потапова, основанные на полезном использовании явления выделения тепловой энергии при вращении жидкости в ней. Вихревые нагреватели, основанные на гидродинамическом способе нагрева жидкостей, находят достаточно широкое применение, с их помощью можно нагревать практически любые жидкости, в то время как классические нагреватели, использующие электрические ТЭНы, весьма требовательны к качеству подогреваемой воды.

Вихревые теплогенераторы предназначены для нагрева воды и подачи её в системы автономного водяного отопления жилых помещений, промышленных

и административных зданий, трубопроводов вязких перекачиваемых нефтепродуктов для предотвращения их замерзания и других промышленных и бытовых нужд. Их использование особенно выгодно там, куда ещё не дотянулись газопроводы и где люди вынуждены использовать для нагрева воды и обогрева помещений электроэнергию, которая с каждым годом становится все дороже. Согласно исследованиям [5], теплопроизводительность вихревых теплогенераторов может достигать 6000 ккал/час при частоте вращения электродвигателя 2900 об/мин и температуре теплоносителя (воды), равной 90 °С.

Целью данной работы является повышение эффективности теплогенератора, работающего на использовании вихревого эффекта. Были произведены расчеты и разработана техническая документация на изготовление вихревого теплогенератора и изготовлена испытательная установка [6]. При проведении предварительных экспериментов по нагреву воды в теплогенераторе наблюдались большие потери тепла от неизолированных нагретых поверхностей в окружающую среду [7]. В ходе исследования необходимо было решить следующие задачи: модернизировать установку с целью использования конвективного теплового потока на дополнительный нагрев воды; повысить эффективность работы тепловой трубы путем разделения нагреваемой воды на два параллельных потока.

В модернизированной установке (рис. 1) с целью сохранения тепла нагретой поверхности, емкость 4 покрыта двумя изоляционными слоями изопана (фольга на бумаге), при этом блестящая поверхность первого слоя направлена к стенке емкости, а второго слоя — наружу. В теплоизолированную емкость помещены многосекционный центробежный насос 2 и тепловая труба 3, в результате чего нагреваемая вода дополнительно получает тепло от нагретых стенок вихревой трубы и корпуса насоса.

Как видно на чертеже (рис. 1), вода из бака 4 поступает во всасывающий трубопровод 16 и центробежным насосом 1 подается в нагнетательный трубопровод 15, разделяется на два потока и поступает в инжекционные трубы 5, откуда через улитки 6 попадает в две параллельно установленные тепловые трубы 3. Поток воды закручивается в улитке 6, перемещается по винтовой спирали, спрямляется в патрубке 10. Нагретая вода выходит обратно в емкость 4. В осевой зоне трубы рождается противоток, который выходит в емкость через штуцер противотока 7. Разделение нагреваемой жидкости на два потока позволяет повысить интенсивность закручивания воды в двух улитках и как следствие поднять эффективность нагрева жидкости. При прохождении вихревого потока через спрямительное устройство (патрубок) 10 происходит не только преобразование кругового движения в прямолинейное, но и образование несплошностей в жидкости, а, следовательно, и кавитационных каверн. При схлопывании кавитационных пузырьков в выходном патрубке происходит выделение тепловой энергии. Энергия электродвигателя превращается в механическую энергию завихрения воды, которая за счет кавитационных процессов в жидкости, переходит в тепловую.

Испытания модернизированной установки теплогенератора проводились по замкнутой схеме без подачи нагретой воды в теплообменник. Водопроводную воду, имеющую начальную температуру 20 °С нагревали с помощью теплогенератора, многократно прокачивая ее по замкнутому контуру емкость — теплогенератор до тех пор, пока температура воды не достигнет 70—80 °С.

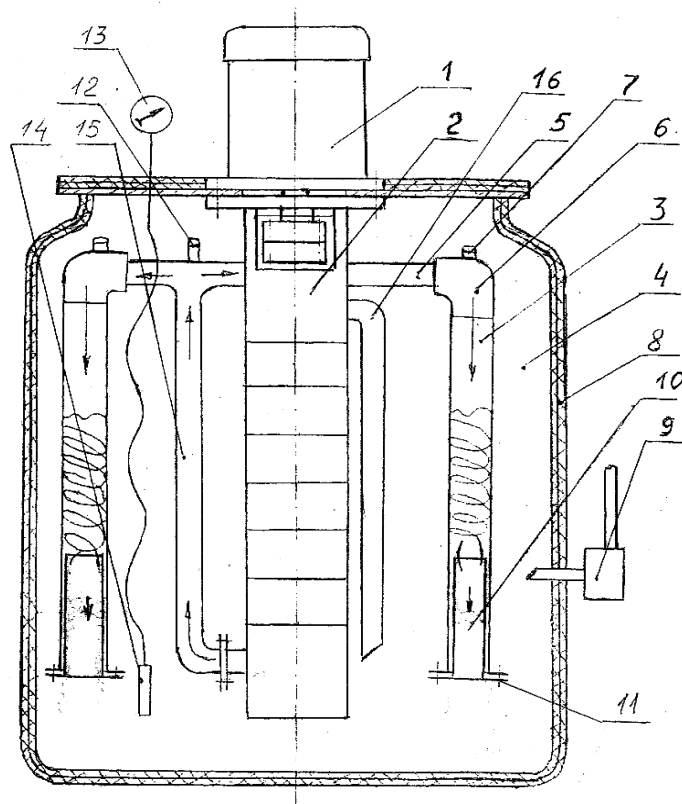


Рис. 1. Схема установки теплогенератора со спрямительным устройством — патрубком:
 1 — электродвигатель; 2 — центробежный насос; 3 — тепловая труба; 4 — емкость;
 5 — инжекционная труба; 6 — улитка; 7 — штуцер противотока; 8 — теплоизоляция;
 9 — циркуляционный насос; 10 — патрубок; 11 — фланец; 12 — кран для выпуска воздуха;
 13 — термометр; 14 — датчик термометра; 15 — нагнетательный трубопровод;
 16 — всасывающий трубопровод

В первой серии экспериментов по нагреву воды в качестве тормозного устройства использовали патрубок длиной 200 мм и диаметром 24 мм; внутренний диаметр тепловой трубы 58 мм. Результаты проведенных испытаний позволили определить (табл. 1), что с увеличением времени нагрева разность температур нагрева воды каждый час уменьшаются (от 9 до 2 °С), но температура нагрева воды постоянно растет.

Таблица 1. Данные испытаний теплогенератора (спрямительное устройство — патрубок)

Время нагрева, ч	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Температура воды, °С	25	34	42	50	58	62	66,5	70	72
Разность температур нагрева воды, °С	—	9	8	8	8	4,5	4	3,5	2

Во второй серии экспериментов для увеличения эффективности нагрева воды помимо спрямителя тех же параметров, что и в первой серии в патрубке установлен плунжер 17 (рис. 2). Результаты проведенных испытаний обнаружили (табл. 2), что использование патрубка и плунжера позволяет увеличить скорость нагрева и поддерживать разность температур более равномерной (4—10 °С) во всем интервале температур нагрева.

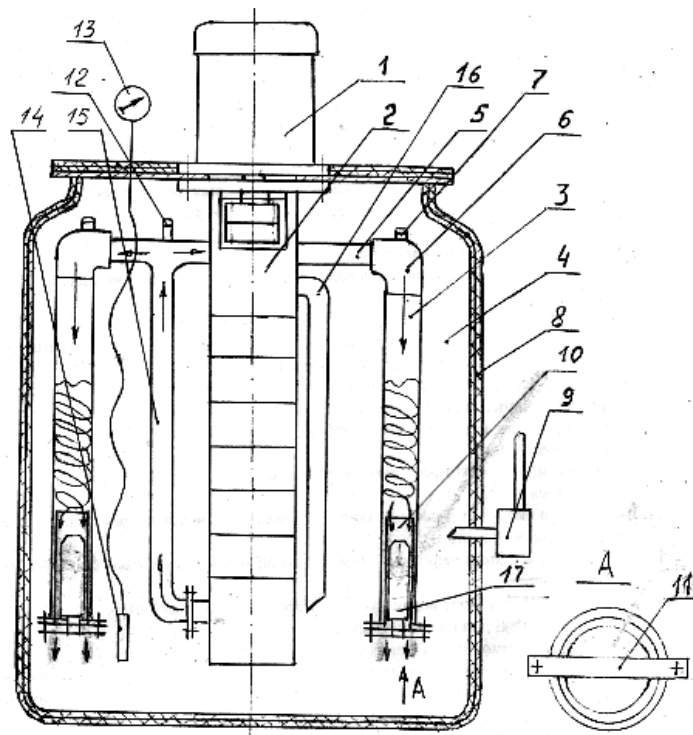


Рис. 2. Схема установки теплогенератора

со спрямительным устройством — патрубком и плунжер: 1 — электродвигатель; 2 — центробежный насос; 3 — тепловая труба; 4 — емкость; 5 — инъекционная труба; 6 — улитка; 7 — штуцер противотока; 8 — теплоизоляция; 9 — циркуляционный насос; 10 — патрубок; 11 — планка; 12 — кран для выпуска воздуха; 13 — термометр; 14 — датчик термометра; 15 — нагнетательный трубопровод; 16 — всасывающий трубопровод; 17 — плунжер

Таблица 2. Данные испытаний теплогенератора (спрямительное устройство — патрубок и плунжер)

Время нагрева, ч	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Температура воды, °С	24	34	43	51	57	62	67	71	75
Разность температур нагрева воды, °С	—	10	9	8	6	5	5	4	4

Эффективность нагрева воды в вихревом теплогенераторе (отношение производимой теплоты к потребляемой электрической энергии) определяли по следующей методике: 160 кг воды заливают в бак, циркуляционным насосом в напорном водопроводе устанавливают давление равное 0,3 МПа, по достижении температуры воды 20 ± 2 °С, включают секундомер и измеряют интервал времени T , необходимый для нагрева воды в гидравлической системе испытательного стенда до температуры 60 ± 2 °С. При использовании в качестве спрямительного устройства патрубок — плунжер, время нагрева составило 5 часов. Тепловая мощность установки равна

$$N_{\text{ТГ}} = (G_{\text{в}} \cdot C \cdot \Delta t) / T = (160 \cdot 0,998 \cdot 40) / 5 = 1280 \text{ ккал/ч} = 1,28 \text{ кВт},$$

где $G_{\text{в}}$ — масса воды, 160 кг; C — теплоемкость воды, 0,998 ккал / кг · град при температуре 40 °С; Δt — разность температур $\Delta t = t_2 - t_1 = 60 - 20 = 40$ °С.

Вычисление эффективности нагрева установки осуществляли расчетным путем, как отношение тепловой мощности и мощности электродвигателя:

$$\eta = N_{\text{ты}}/N_{\text{пр}} = 1,28 \text{ кВт} / 2,2 \text{ кВт} = 0,6,$$

где $N_{\text{пр}}$ — мощность, потребляемая электроприводом.

За 1 час время проведения эксперимента было выработано 1280 ккал (1,28 кВт·час), потреблено электроэнергии 2,2 кВт · час, т. е. $\eta = 0,60$.

Выводы. Разработана опытная установка по нагреву воды, основанная на использовании вихревого эффекта и интенсивной кавитации. В установке был использован насос центробежного типа марки ЦНС 4-80. Объем воды в системе 160 л. Установка испытывалась по замкнутому кругу без подачи воды в теплообменник. Давление воды в системе составляло 3 атмосферы. Скорость нагрева воды при оптимально подобранных основных параметрах — 3—10 °С в час, что соответствует тепловой мощности 1,28 кВт. Измеренная мощность электродвигателя насоса 2,2 кВт при частоте вращения 2900 об/мин. Разделение нагреваемой жидкости на два параллельных потока позволяет повысить интенсивность закручивания воды и как следствие поднять эффективность нагрева жидкости в тепловых трубах. Погружение центробежного насоса и тепловой трубы в емкость и покрытие ее изопаном позволило дополнительно получать тепло на нагрев жидкости от стенок вихревой трубы и емкости.

Библиографический список

1. *Потапов, Ю. С.* Вихревая энергетика и холодный ядерный синтез с позиций теории движения [Текст] / Ю. С. Потапов, Л. П. Фоминский. — Кишинев — Черкассы : Око-Плюс, 2000. — 387 с.
2. Патент 2045715 Российская Федерация, МПК⁶ F 25 В 29/00 Теплогенератор и устройство для нагрева жидкостей [Текст] / Ю. С. Потапов. — № 93021742/06 ; заявл. 26.04.93 ; опубл. 10.10.95, Бюл. № 28. — 6 с. : ил..
3. *Фоминский, Л. П.* Как работает вихревой теплогенератор Потапова [Текст] / Л. П. Фоминский — Черкассы : ОКОПлюс, 2001, — 104 с.
4. *Фоминский, Л. П.* Сверхъединичные теплогенераторы — блеф или реальность? [Текст] / Л. П. Фоминский // Справочник промышленного оборудования — № 2 (сентябрь — октябрь). — 2004. — С. 82—93.
5. *Овчаренко, Н. И.* Вихревые теплогенераторы [Текст] : обзор по материалам Интернет / Н. И. Овчаренко // Новая энергетика. — 2004. — № 2 (17).
6. *Корычев, Н. А.* Исследование работы вихревого теплогенератора по замкнутой схеме циркуляции [Электронный ресурс] / Н. А. Корычев, А. И. Марекин, Н. С. Холопов // Февральские чтения : сб. матер. науч.-практ. конф. профессорско-преподават. состава Сыктывкарского лесного института по итогам науч.-исследоват. работы в 2005 году (Сыктывкар, 27—28 февр. 2006 г.) / Сыкт. лесн. ин-т. — Сыктывкар : СЛИ, 2006. — С. 275—279. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
7. *Чупров, В. Т.* Совершенствование нетрадиционной энергетической установки [Электронный ресурс] / В. Т. Чупров, Э. В. Богданов, Т. Л. Леканова // Научные чтения : сб. матер. науч.-практ. конф. профессорско-преподават. состава Сыктывкарского лесного института по итогам науч.-исследоват. работ в 2010 году (Сыктывкар, 11—18 февр. 2011 г.) / Сыкт. лесн. ин-т. — Сыктывкар : СЛИ, 2011. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

УДК 674.093.6.82

Аналитическим путем разработан алгоритм и численным методом определены оптимальные размеры брусьев и досок при раскросе пиловочника брусово-развальным способом с выпиливанием трех брусьев разной толщины и трех пар боковых досок.

А. И. Агапов,
доктор технических наук, профессор
(Вятский государственный университет)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ БРУСЬЕВ И ДОСОК ПРИ РАСКРОЕ ПИЛОВОЧНИКА БРУСОВО-РАЗВАЛЬНЫМ СПОСОБОМ С ВЫПИЛИВАНИЕМ ТРЕХ БРУСЬЕВ

Ранее был предложен алгоритм определения оптимальных размеров брусьев и досок брусово-развальным способом с выпиливанием двух брусьев [1]. Рассмотрим раскрой пиловочника брусово-развальным способом с выпиливанием трех брусьев и трех пар боковых досок. На практике возникает необходимость выпиливать брусья разной толщины. Для решения поставленной задачи оптимизации составляем математическую модель. В качестве критерия оптимальности выбираем объем брусьев и боковых обрезных досок, получаемых при первом подходе брусово-развального способа раскроса пиловочника. Целевую функцию записываем в виде суммы площадей поперечных сечений трех брусьев и трех пар боковых досок:

$$Z = cHA_1 + 2HA_2 + 2b_1T_1 + 2b_2T_2 + 2b_3T_3, \quad (1)$$

где c — величина увеличения или уменьшения толщины центрального бруса $H_{ц}$ по сравнению с толщиной боковых брусьев, $H_{ц} = cH$; H — толщина бокового бруса; A_1 — ширина центрального бруса; A_2 — ширина наружной пласти боковых брусьев; T_1, T_2, T_3 — толщины боковых досок; b_1, b_2, b_3 — ширины боковых досок.

Взаимосвязь диаметра бревна в вершинном торце с размерами брусьев и досок можно записать в виде:

– для центрального бруса:

$$d^2 - A_1^2 - c^2H^2 = 0, \quad (2)$$

где d — диаметр пиловочника в вершинном торце;

– для боковых брусьев:

$$d^2 - A_2^2 - c^2H^2 - 4cH^2 - 4H^2 = 0. \quad (3)$$

– для первой пары боковых досок:

$$d^2 - b_1^2 - c^2H^2 - 4H^2 - 4T_1^2 - 4cHT_1 - 8HT_1 = 0; \quad (4)$$

– для второй пары боковых досок:

$$\begin{aligned} & d^2 - b_2^2 - c^2 H^2 - 4H^2 - 4T_1^2 - 4T_2^2 - \\ & - 4cH^2 - 4cHT_1 - 4cHT_2 - 8HT_1 - 8HT_2 - 8T_1T_2 = 0; \end{aligned} \quad (5)$$

– для третьей пары боковых досок:

$$\begin{aligned} & d^2 - b_3^2 - c^2 H^2 - 4H^2 - 4T_1^2 - 4T_2^2 - 4T_3^2 - 4cH^2 - 4cHT_1 - 4cHT_2 - \\ & - 4cHT_3 - 8HT_1 - 8HT_2 - 8HT_3 - 8T_1T_2 - 8T_1T_3 - 8T_2T_3 = 0. \end{aligned} \quad (6)$$

Полагаем, что математическая модель для данного варианта раскрыя пиловочника составлена. Для решения данной задачи воспользуемся методом множителей Лагранжа. Функция Лагранжа запишется в следующем виде:

$$\begin{aligned} L = & cHA_1 + 2HA_2 + 2b_1T_1 + 2b_2T_2 + 2b_3T_3 + \lambda_1(d^2 - A_1^2 - c^2H^2) + \\ & + \lambda_2(d^2 - A_2^2 - c^2H^2 - 4cH^2 - 4H^2) + \\ & + \lambda_3(d^2 - b_1^2 - c^2H^2 - 4H^2 - 4T_1^2 - 4cH^2 - 4cHT_1 - 8HT_1) + \\ & + \lambda_4(d^2 - b_2^2 - c^2H^2 - 4H^2 - 4T_1^2 - 4T_2^2 - 4cH^2 - \\ & - 4cHT_1 - 4cHT_2 - 8HT_1 - 8HT_2 - 8T_1T_2) + \\ & + \lambda_5(d^2 - b_3^2 - c^2H^2 - 4H^2 - 4T_1^2 - 4T_2^2 - 4T_3^2 - 4cH^2 - \\ & - 4cHT_1 - 4cHT_2 - 4cHT_3 - 8HT_1 - 8HT_2 - 8HT_3 - 8T_1T_2 - 8T_1T_3 - 8T_2T_3), \end{aligned} \quad (7)$$

где $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5$ — множители Лагранжа.

Находим частные производные от функции Лагранжа и приравниваем их к нулю:

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial A_1} &= cH - 2\lambda_1 A_1 = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial A_2} &= 2H - 2\lambda_2 A_2 = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial H} &= cA_1 + 2A_2 - 2\lambda_1 c^2 H - 2\lambda_2 c^2 H - 8\lambda_2 cH - 8\lambda_2 H - 2\lambda_3 c^2 H - 8\lambda_3 H - 8\lambda_3 cH - \\ & - 4\lambda_3 cT_1 - 8\lambda_3 T_1 - 2\lambda_4 c^2 H - 8\lambda_4 H - 8\lambda_4 cH - 4\lambda_4 cT_1 - 4\lambda_4 cT_2 - 8\lambda_4 T_1 - 8\lambda_4 T_2 - \\ & - 2\lambda_5 c^2 H - 8\lambda_5 H - 8\lambda_5 cH - 4\lambda_5 cT_1 - 4\lambda_5 cT_2 - 4\lambda_5 cT_3 - 8\lambda_5 T_1 - 8\lambda_5 T_2 - 8\lambda_5 T_3 = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial b_1} &= 2T_1 - 2\lambda_3 b_1 = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial T_1} &= 2b_1 - 8\lambda_3 T_1 - 4\lambda_3 cH - 8\lambda_3 H - 8\lambda_4 T_1 - 4\lambda_4 cH - 8\lambda_4 H - 8\lambda_4 T_2 - \\ & - 8\lambda_5 T_1 - 4\lambda_5 cH - 8\lambda_5 H - 8\lambda_5 T_2 - 8\lambda_5 T_3 = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial b_2} &= 2T_2 - 2\lambda_4 b_2 = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial T_2} &= 2b_2 - 8\lambda_4 T_2 - 4\lambda_4 cH - 8\lambda_4 H - 8\lambda_4 T_1 - \\ & - 8\lambda_5 T_2 - 4\lambda_5 cH - 8\lambda_5 H - 8\lambda_5 T_1 - 8\lambda_5 T_3 = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial b_3} &= 2T_3 - 2\lambda_5 b_3 = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial T_3} &= 2b_3 - 8\lambda_5 T_3 - 4\lambda_5 cH - 8\lambda_5 H - 8\lambda_5 T_1 - 8\lambda_5 T_2 = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial c} &= HA_1 - 2\lambda_1 cH^2 - 2\lambda_2 cH^2 - 4\lambda_2 H^2 - 2\lambda_3 cH^2 - 4\lambda_3 H^2 - 4\lambda_3 HT_1 - 2\lambda_4 cH^2 - \\ & - 4\lambda_4 H^2 - 4\lambda_4 HT_1 - 4\lambda_4 HT_2 - 2\lambda_5 cH^2 - 4\lambda_5 H^2 - 4\lambda_5 HT_1 - 4\lambda_5 HT_2 - 4\lambda_5 HT_3 = 0. \end{aligned} \right. \quad (8)$$

Решаем систему уравнений (8) совместно с уравнениями связи. Рассматриваем первое уравнение системы (8):

$$cH = 2\lambda_1 A_1, \quad \lambda_1 = \frac{cH}{2A_1}. \quad (9)$$

Рассматриваем второе уравнение системы (8):

$$H = \lambda_2 A_2, \quad \lambda_2 = \frac{cH}{2A_1}. \quad (10)$$

Рассматриваем восьмое уравнение системы (8):

$$T_3 = \lambda_5 b_3, \quad \lambda_5 = \frac{T_3}{b_3}. \quad (11)$$

Рассматриваем девятое уравнение системы (8):

$$b_3 = 4\lambda_5 T_3 + 2\lambda_5 cH + 4\lambda_5 H + 4\lambda_5 T_1 + 4\lambda_5 T_2. \quad (12)$$

В последнее равенство (12) подставим выражение (11), получим

$$b_3^2 = 2T_3(cH + 2H + 2T_1 + 2T_2 + 2T_3). \quad (13)$$

Рассматриваем шестое уравнение системы (8):

$$T_2 = \lambda_4 b_2, \quad \lambda_4 = \frac{T_2}{b_2}. \quad (14)$$

Рассматриваем седьмое уравнение системы (8), которое можно представить в следующем виде

$$b_2 = 4\lambda_4 T_2 + 2\lambda_4 cH + 4\lambda_4 H + 4\lambda_4 T_1 + b_3. \quad (15)$$

В равенство (15) подставим выражение (14), получим

$$b_2^2 = 2T_2(cH + 2H + 2T_1 + 2T_2) + b_2 b_3. \quad (16)$$

Из последнего равенства (16) можно определить ширину третьей пары боковых досок:

$$b_3 = b_2 - \frac{2T_2}{b_2}(cH + 2H + 2T_1 + 2T_2). \quad (17)$$

Рассматриваем четвертое уравнение системы (8)

$$T_1 = \lambda_3 b_1, \quad \lambda_3 = \frac{T_1}{b_1}. \quad (18)$$

Рассматриваем пятое уравнение системы (8), которое представляем в следующем виде:

$$b_1 = 4\lambda_3 T_1 + 2\lambda_3 cH + 4\lambda_3 H + b_2. \quad (19)$$

В последнее равенство (19) подставим выражение (18), получим

$$b_1^2 = 2T_1(cH + 2H + 2T_1) + b_1 b_2. \quad (20)$$

Из равенства (20) можно определить ширину второй пары боковых досок:

$$b_2 = b_1 - \frac{2T_1}{b_1}(cH + 2H + 2T_1). \quad (21)$$

Зная ширину первой пары боковых досок, толщину ее можно определить используя уравнение связи (4):

$$T_1 = \frac{1}{2}(\sqrt{d^2 - b_1^2} - H(2 + c)). \quad (22)$$

Используя уравнение связи (5), толщину второй пары досок можно определить по формуле

$$T_2 = \frac{1}{2}(\sqrt{d^2 - b_2^2} - (cH + 2H + 2T_1)). \quad (23)$$

Используя уравнение связи (6), толщину третьей пары досок можно определить по формуле

$$T_3 = \frac{1}{2}(\sqrt{d^2 - b_3^2} - (cH + 2H + 2T_1 + 2T_2)). \quad (24)$$

Ширину центрального бруса можно определить, используя первое уравнение связи (2):

$$A_1 = \sqrt{d^2 - c^2 H^2}. \quad (25)$$

Ширину наружной пласти бокового бруса можно определить, используя второе уравнение связи (3):

$$A_2 = \sqrt{d^2 - (cH + 2H)^2}. \quad (26)$$

Рассматриваем последнее уравнение системы (8), которое представляем в виде

$$A_1 = 2\lambda_1 cH + 2\lambda_2 cH + 4\lambda_2 H + 2\lambda_3 cH + 4\lambda_3 H + 4\lambda_3 T_1 + 2\lambda_4 cH + 4\lambda_4 H + 4\lambda_4 T_1 + 4\lambda_4 T_2 + 2\lambda_5 cH + 4\lambda_5 H + 4\lambda_5 T_1 + 4\lambda_5 T_2 + 4\lambda_5 T_3. \quad (27)$$

Сравнивая это последнее равенство (27) с пятым уравнением системы (8), можно написать

$$A_1 = 2\lambda_1 cH + 2\lambda_2 cH + 4\lambda_2 H + b_1. \quad (28)$$

В последнее равенство (8) подставим выражения (9) и (10), получим

$$A_1 = \frac{c^2 H^2}{A_1} + 2 \frac{cH^2}{A_2} + \frac{4H^2}{A_2} + b_1. \quad (29)$$

Последнее равенство (29) представим в виде

$$A_1 = \frac{c^2 H^2}{A_1} + \frac{2H^2}{A_2} (c + 2) + b_1. \quad (30)$$

Из равенства (30) можно определить ширину первой пары боковых досок:

$$b_1 = \frac{A_1^2 - c^2 H^2}{A_1} - \frac{2H^2}{A_2} (c + 2). \quad (31)$$

Для рассмотрения третьего уравнения системы (8) равенство (27) представим в следующем виде

$$cA_1 = 2\lambda_1 c^2 H + 2\lambda_2 c^2 H + 4\lambda_2 cH + 2\lambda_3 c^2 H + 4\lambda_3 cH + 4\lambda_3 cT_1 + 2\lambda_4 c^2 H + 4\lambda_4 cH + 4\lambda_4 cT_1 + 4\lambda_4 cT_2 + 2\lambda_5 c^2 H + 4\lambda_5 cH + 4\lambda_5 cT_1 + 4\lambda_5 cT_2 + 4\lambda_5 cT_3. \quad (32)$$

Рассматриваем третье уравнение системы (8), из которого вычитаем последнее равенство (32), а затем и равенство $2b_1$ (19), получим

$$2A_2 = 4\lambda_2 cH + 8\lambda_2 H + 2b_1. \quad (33)$$

В последнее равенство (33) подставим выражение (10), получим

$$A_2 = \frac{2cH^2}{A_2} + 4 \frac{H^2}{A_2} + b_1. \quad (34)$$

Из последнего равенства (34) можно определить ширину первой пары боковых досок

$$b_1 = \frac{A_2^2 - 2H^2(2 + c)}{A_2}. \quad (35)$$

Таким образом, рассмотрены все уравнения системы (8) и уравнения связи. Получены формулы для определения оптимальных размеров брусьев и досок. Однако определить оптимальные размеры брусьев и досок, непосредственно используя эти формулы, невозможно. Для решения задачи воспользуемся численным методом.

Для облегчения расчетов и анализа результатов в полученных ранее формулах размеры брусьев и досок представляем в относительных единицах, полагая, $m_n = H/d$. Тогда алгоритм решения задачи будет иметь следующий вид.

– Относительная ширина пласти центрального бруса:

$$m_{A1} = \frac{A_1}{d} = \sqrt{1 - c^2 m_n^2}. \quad (36)$$

– Относительная ширина наружной пласти бокового бруса:

$$m_{A2} = \frac{A_2}{d} = \sqrt{1 - (cm_{\text{н}} + 2m_{\text{н}})^2}. \quad (37)$$

– Относительная ширина первой пары боковых досок

$$m_{b1} = \frac{b_1}{d} = \frac{m_{A1}^2 - c^2 m_{\text{н}}^2}{m_{A1}} - \frac{2m_{\text{н}}^2}{m_{A2}} (c + 2). \quad (38)$$

– Относительная толщина первой пары досок

$$m_{T1} = \frac{T_1}{d} = \frac{1}{2} \left(\sqrt{1 - m_{b1}^2} - m_{\text{н}} (c + 2) \right) \quad (39)$$

– Относительная ширина второй пары досок

$$m_{b2} = \frac{b_2}{d} = m_{b1} - \frac{2m_{T1}}{m_{b1}} (cm_{\text{н}} + 2m_{\text{н}} + 2m_{T1}). \quad (40)$$

– Относительная толщина второй пары досок

$$m_{T2} = \frac{T_2}{d} = \frac{1}{2} \left(\sqrt{1 - m_{b2}^2} - (cm_{\text{н}} + 2m_{\text{н}} + 2m_{T1}) \right) \quad (41)$$

– Относительная ширина третьей пары досок

$$m_{b3} = \frac{b_3}{d} = m_{b2} - \frac{m_{T2}}{m_{b2}} (cm_{\text{н}} + 2m_{\text{н}} + 2m_{T1} + 2m_{T2}). \quad (42)$$

– Относительная толщина третьей пары досок

$$m_{T3} = \frac{T_3}{d} = \frac{1}{2} \left(\sqrt{1 - m_{b3}^2} - (cm_{\text{н}} + 2m_{\text{н}} + 2m_{T1} + 2m_{T2}) \right). \quad (43)$$

– Относительная площадь поперечных сечений брусьев

$$Z_{\text{бр}} = cm_{\text{н}} m_{A1} + 2m_{\text{н}} m_{A2} = m_{\text{н}} (cm_{A1} + 2m_{A2}). \quad (44)$$

– Относительная площадь поперечных сечений боковых досок

$$Z_{\text{д}} = 2m_{T1} m_{b1} + 2m_{T2} m_{b2} + 2m_{T3} m_{b3}. \quad (45)$$

– Суммарная относительная площадь поперечных сечений брусьев и досок

$$Z = Z_{\text{бр}} + Z_{\text{д}}. \quad (46)$$

Расчеты производятся в следующей последовательности. Вначале величину c задаем в пределах от 0,6 до 4 с интервалом $\Delta = 0,2$, а толщину бруса $m_{\text{н}} = 0,1 \dots 0,2$ с интервалом 0,01 и находим результат с максимальным значени-

ем целевой функции. Этот вариант и будет являться оптимальным. Далее в оптимальном диапазоне изменяем относительную толщину бруса с интервалом 0,001 и находим более точные оптимальные соотношения размеров брусьев и досок. Результаты расчетов сведены в таблицу.

Расчетные относительные размеры брусьев и досок,
а также значения целевой функции при изменении величины утолщения
центрального бруса и относительной толщины бокового бруса

c	m_n	m_{A1}	m_{A2}	m_{b1}	m_{T1}	m_{b2}	m_{T2}	m_{b3}	m_{T3}	$Z_{бр}$	$Z_{д}$	Z
0,6	0,157	0,9955	0,9128	0,7724	0,1134	0,5860	0,0876	0,3436	0,0643	0,3804	0,3221	0,7026
0,8	0,151	0,9926	0,9062	0,7653	0,1104	0,5795	0,0856	0,3387	0,0629	0,3935	0,3109	0,7045
1	0,146	0,9892	0,8989	0,7567	0,1078	0,5703	0,0838	0,3287	0,0614	0,4069	0,2993	0,7062
1,2	0,141	0,9855	0,8924	0,7498	0,1052	0,5641	0,0820	0,3241	0,0601	0,4184	0,2893	0,7077
1,4	0,136	0,9817	0,8866	0,7448	0,1024	0,5612	0,0801	0,3248	0,0590	0,4280	0,2809	0,7090
1,5	0,134	0,9795	0,8831	0,7408	0,1013	0,5571	0,0793	0,3206	0,0584	0,4335	0,2760	0,7096
1,6	0,132	0,9774	0,8798	0,7372	0,1001	0,5537	0,0785	0,3173	0,0577	0,4387	0,2714	0,7101
1,8	0,128	0,9730	0,8737	0,7312	0,0978	0,5486	0,0769	0,3140	0,0566	0,4478	0,2631	0,7110
2	0,124	0,9687	0,8683	0,7266	0,0954	0,5460	0,0753	0,3148	0,0557	0,4555	0,2561	0,7117
2,2	0,12	0,9645	0,8637	0,7236	0,0930	0,5461	0,0737	0,3197	0,0548	0,4619	0,2504	0,7123
2,4	0,117	0,9597	0,8573	0,7167	0,0912	0,5392	0,0724	0,3131	0,0537	0,4701	0,2426	0,7127
2,5	0,115	0,9577	0,8556	0,7165	0,09	0,5413	0,0716	0,3188	0,0535	0,4721	0,2406	0,7128
2,6	0,114	0,9550	0,8514	0,7110	0,0893	0,5343	0,0710	0,3094	0,0528	0,4772	0,2357	0,7129
2,7	0,112	0,9531	0,8502	0,7115	0,0881	0,5375	0,0703	0,3169	0,0525	0,4786	0,2343	0,7130
2,8	0,111	0,9504	0,8462	0,7064	0,0874	0,5312	0,0697	0,3087	0,0519	0,4832	0,2297	0,7130
2,9	0,109	0,9487	0,8454	0,7076	0,0862	0,5355	0,0689	0,3180	0,0517	0,4841	0,2288	0,7130
3	0,108	0,9460	0,8416	0,7030	0,0855	0,5300	0,0684	0,3110	0,0512	0,4883	0,2247	0,7130
3,2	0,105	0,9418	0,8377	0,7009	0,0836	0,5307	0,0671	0,3163	0,0505	0,4924	0,2204	0,7128
3,4	0,103	0,9366	0,8310	0,6931	0,0822	0,5220	0,0660	0,3061	0,0495	0,4992	0,2133	0,7126
3,5	0,101	0,9354	0,8315	0,6965	0,0809	0,5297	0,0653	0,3204	0,0495	0,4986	0,2138	0,7124
3,6	0,1	0,9329	0,8284	0,6933	0,0803	0,5263	0,0648	0,3169	0,0490	0,5015	0,2107	0,7122
3,8	0,098	0,9280	0,8227	0,6873	0,0789	0,5204	0,0637	0,3111	0,0482	0,5068	0,2049	0,7118
4	0,0955	0,9241	0,8195	0,6860	0,0772	0,5220	0,0626	0,3173	0,0477	0,5095	0,2017	0,7113

Результаты расчетов показывают, что с увеличением толщины центрального бруса оптимальная толщина боковых брусьев уменьшается. При этом целевая функция вначале возрастает, а затем уменьшается, достигая максимального значения при $c = 2,7 \dots 3,0$. При $c = 1,5$ и более изменение целевой функции происходит незначительно. Следовательно, при составлении поставок толщину центрального бруса целесообразно увеличивать и ее значение можно принимать в пределах $1,5 \dots 4,0$ от толщины боковых брусьев. При увеличении c размеры боковых брусьев и досок уменьшаются, сумма объемов брусьев возрастает, а сумма объемов боковых досок уменьшается.

Библиографический список

1. Агапов, А. И. Оптимизация брусово-развального способа раскроя пиловочника с выпиливанием двух брусьев [Текст] / А. И. Агапов. — Киров : ВятГУ, 2011. — 77 с.

Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований, направленных на разработку безотходного энергосберегающего способа формирования элементов шиповых соединений холодным торцовым прессованием заготовок из древесины.

С. Г. Ганапольский,
кандидат технических наук, доцент
(Вятский государственный университет);
О. А. Рублева,
кандидат технических наук
(Вятский государственный университет)

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ФОРМИРОВАНИЯ ШИПОВ ТОРЦОВЫМ ПРЕССОВАНИЕМ

Перед деревообрабатывающей промышленностью, как и перед промышленным комплексом РФ в целом, поставлена задача разработки и внедрения энергосберегающих технологий. В мебельном, столярно-строительном и других производствах широко применяются шиповые клеевые соединения. Наиболее распространенным и изученным способом изготовления элементов шиповых соединений является фрезерование. Образующиеся при фрезеровании отходы в виде стружки необходимо удалять с использованием систем аспирации, энергоемкость которых сопоставима с энергоемкостью технологического оборудования. Кроме того, при фрезеровании перерезаются волокна древесины, что снижает качество склеиваемых поверхностей и увеличивает расход клея, повышая себестоимость изготовления клееных деталей. Таким образом, существует необходимость разработки безотходного способа изготовления элементов шиповых соединений с формированием поверхностей высокого качества.

Для решения поставленной задачи были проведены экспериментальные исследования процесса пластического деформирования древесины при внедрении призматического пуансона в торцовую поверхность образцов. Определены стадии процесса деформирования древесины и требуемые величины давления. Изучены качественные изменения структуры типичной хвойной породы (сосны), типичной лиственной рассеянно-сосудистой (березы) и типичной лиственной кольцесосудистой (дуба) влажностью W от 8 до 30 % при внедрении пуансона вдоль волокон на разные глубины.

Первой стадии процесса деформирования древесины под проушиной соответствует близкий к прямолинейному участок 1 диаграммы (рис. 1). Этот участок диаграммы соответствует упругой деформации древесины ε_1 и согласуется с аналогичным начальным участком однофазной диаграммы сжатия древесины, приведенной в работах Б. Н. Уголева [1] и других исследователей.

При достижении пикового напряжения σ_2 происходит потеря устойчивости анатомических элементов древесины. Участок древесины под торцовой гранью пуансона скалывается; начинается процесс местного смятия древесины вдоль

волокон. Этой стадии процесса деформирования соответствует участок 2 диаграммы (рис. 1). Требуемые величины давления σ_2 при формировании прямоугольной проушины составляют не более 60 МПа для сосны, 66 МПа для березы, 90 МПа для дуба.

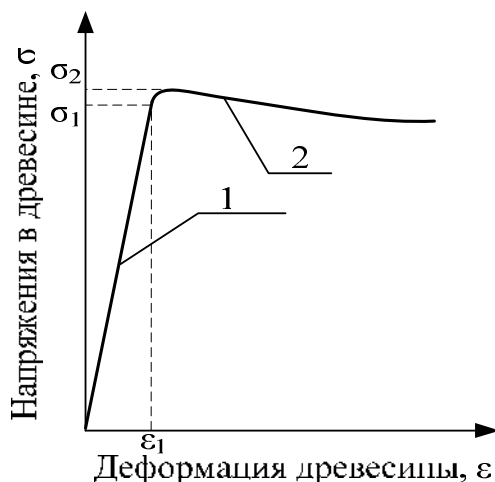


Рис. 1. Диаграмма прессования древесины при внедрении пуансона вдоль волокон

В процессе получения прямоугольной проушины происходит деформация древесины под торцевой поверхностью пуансона (рис. 2). Усилие сжатия воспринимают одновременно ранние и поздние зоны годичных слоев. При этом формируется уплотненный участок из деформированной древесины высотой h_d под дном проушины. На тангенциальном разрезе образцов наблюдаются складки деформации сдвига поздней зоны в деформированном участке. На радиальном разрезе образцов наблюдается утолщение зон поздней древесины (рис. 3).

Экспериментально определены условия получения качественных проушин глубиной h_n , не превышающей двух с половиной ширин проушины B , без трещин между дном и гранью проушины:

- обжим заготовки по ширине с усилием до 1200 Н,
- наклон волокон в древесине заготовки не более 15 %.

При этом глубина деформированной зоны h_d не должна превышать двух глубин проушин h_n : $h_d = (0,4 \div 1,8)h_n$. Превышение указанных глубин внедрения, отсутствие обжима и наличие наклона волокон более 15 % повышает вероятность возникновения трещин.

Изучено влияние влажности древесины на качество получаемого отпечатка. При прессовании сухой древесины влажностью $W = 7 \div 18$ % получены отпечатки с точностью размеров, соответствующей 11—12 качеству, с высотой микронеровностей поверхностей не более 85 мкм. При увеличении влажности W с 18 до 30 % качество отпечатка значительно снижается, на гранях проушины появляется ворс вследствие разрыва и задира волокон; дно проушины имеет выпуклую форму вследствие упругого восстановления древесины; на дне проушины наблюдаются микротрещины.

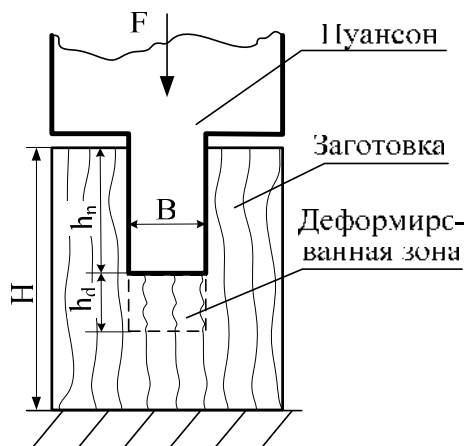


Рис. 2. Схема формирования проушины пуансоном

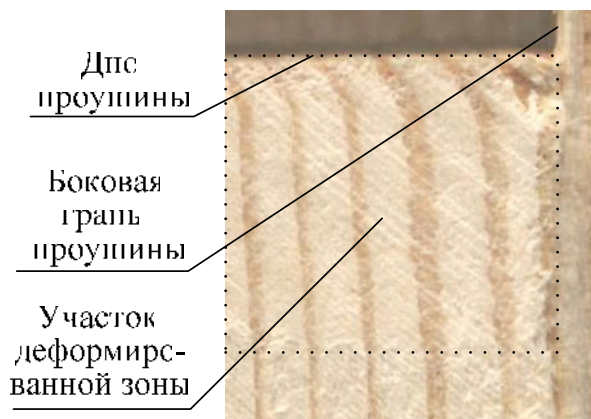


Рис. 3. Макроструктура деформированной древесины под дном проушины (сосна, $W = 9 \%$)

Результаты исследований позволили установить диапазоны варьирования факторов для экспериментальных исследований усилия прессования и показателей качества элементов шиповых соединений.

На основе методики П. Н. Хухрянского [2] разработана математическая модель (1) для расчета усилия прессования прямоугольных проушин в заготовках из древесины:

$$F = (\sigma BS(2 - e^{-2(f_m \mu_{ra} \frac{1}{S} + f_{dr} \mu_{ta} \frac{1}{B})h_n}) + 2\tau_{ck} Sh_n)n, \quad (1)$$

где F — усилие прессования, Н; σ — предел прочности при сжатии вдоль волокон, МПа; B — ширина проушины, мм; S — толщина заготовки, мм; f_m — коэффициент трения древесины по металлу; f_{dr} — коэффициент трения древесины по древесине; μ_{ra} , μ_{ta} — коэффициенты Пуассона; h_n — глубина проушины, мм; τ_{ck} — предел прочности при скалывании вдоль волокон, МПа; n — количество проушин.

Таким образом, усилие прессования зависит от наиболее существенных факторов: породы, влажности и температуры древесины, толщины заготовки, ширины и глубины проушины.

С целью определения адекватности модели (1) проведены экспериментальные исследования, в результате которых определено значение усилия прессования прямоугольных проушин шириной B , глубиной h_n в образцах толщиной $S = 25$ мм, шириной $A = 40$ мм, высотой $H = 60$ мм (рис. 2), при температуре 20 °С; скорости прессования $v = 50$ мм/мин, усилия обжима заготовки $P_0 = 1000$ Н. Варьируемые факторы: влажность древесины $W = 7 \div 18 \%$, глубина проушины $h_n = 4 \div 11$ мм, ширина проушины $B = 4 \div 20$ мм.

В результате статистической обработки экспериментальных данных при 5 %-м уровне значимости получены уравнения регрессии для определения усилия прессования в древесине сосны, березы, дуба. Так, для древесины сосны уравнение регрессии имеет вид (2):

$$F_{es} = 9812,21 - 961,04W - 1486,61h_n + 2068,88B + 30,24W^2 + 64,92h^2 + 45,76Wh_n - 68,03WB. \quad (2)$$

Анализ регрессионных уравнений показал, что наибольшее влияние на усилие прессования F_e оказывает изменение ширины проушины B , на втором месте по степени влияния стоит влажность древесины W , глубина получаемой проушины h_n оказывает наименьшее влияние (рис. 4).

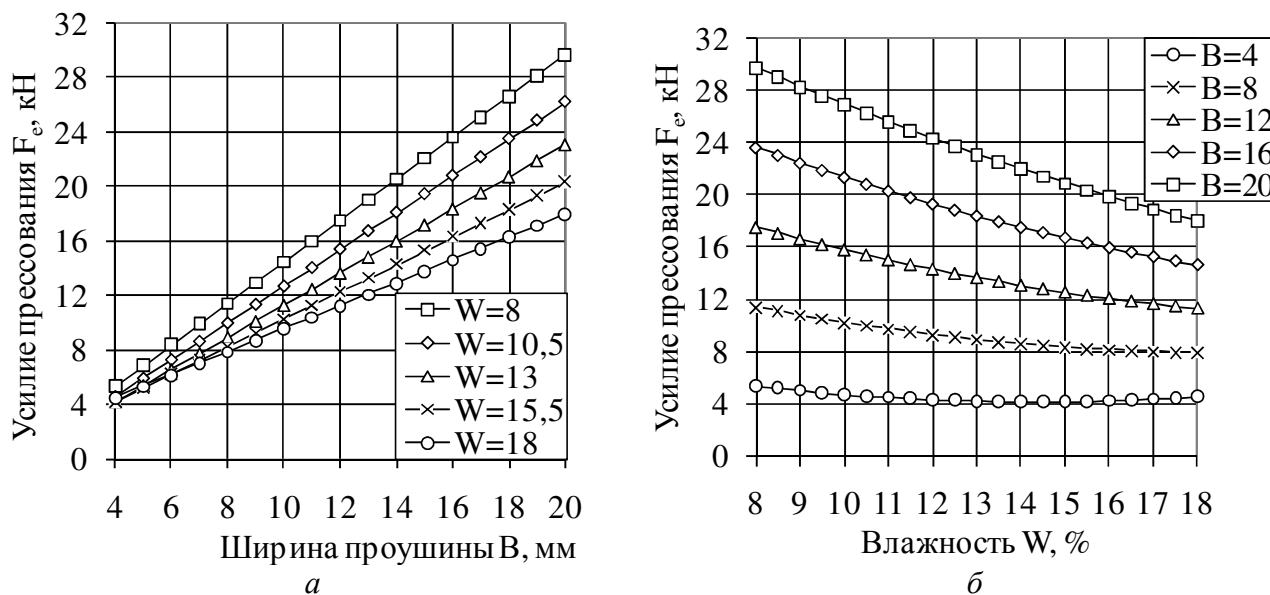


Рис. 4. Зависимость усилия прессования F_e прямоугольной проушины глубиной $h_n = 8$ мм в древесине сосны:
а — от ширины проушины B при $h_n = 8$ мм; б — от влажности W

Сопоставление результатов расчетов по эмпирическим зависимостям и модели (1) позволило определить значения корректирующих коэффициентов k влияния породы и влажности. Отклонения уточненной модели (рис. 5) от экспериментальных данных на исследованном диапазоне не превышают 7 %.

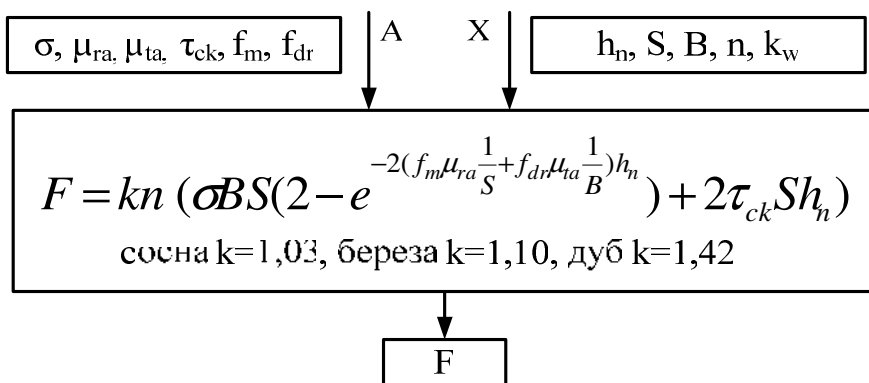


Рис. 5. Математическая модель для расчета усилия прессования прямоугольной проушины в заготовках из древесины сосны, березы, дуба

Уточненная модель позволяет проводить расчеты энергосиловых показателей процесса торцового прессования прямоугольных проушин.

Выполнены экспериментальные исследования, целью которых являлась оценка прочности клеевых соединений на прессованные шипы. Форма исследуемых заготовок приведена на рис. 6а.

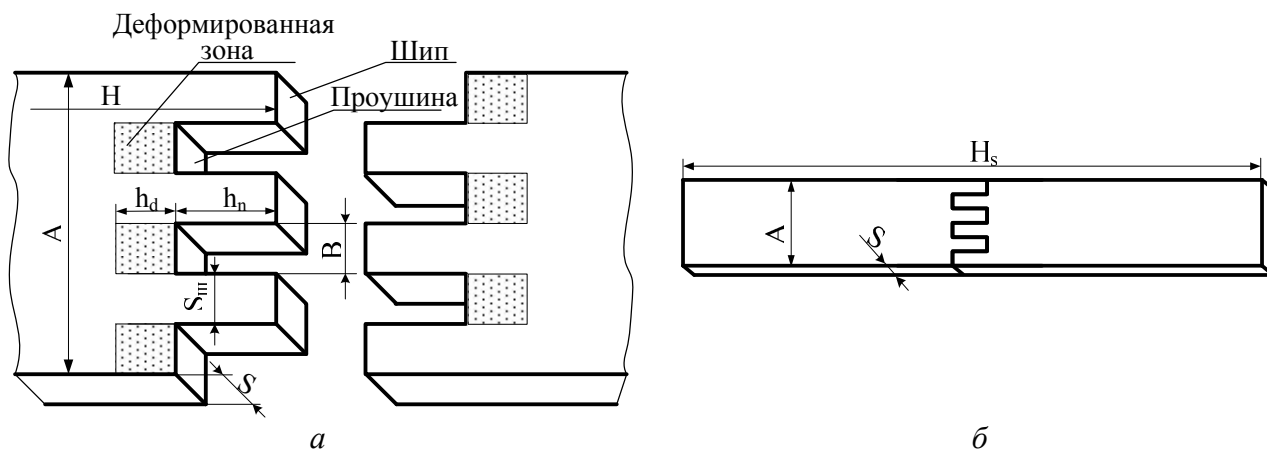


Рис. 6. Форма и размеры заготовок шиповых соединений:
а — до склеивания; б — после склеивания

Для испытаний прочности соединений по длине на растяжение σ_{rW} и изгиб σ_{izW} по ГОСТ 15613.5-79 и 15613.4-78 на торцах заготовок толщиной $S = 25$ мм, шириной $T = 40$ мм, длиной $H = 160$ мм (рис. 6б) были получены профили шиповых соединений двух типоразмеров — А и Б. В типоразмере А толщина шипа составила $S_{ш} = 2$ мм, ширина проушины $B = 2,2$ мм, глубина проушины $h_n = 10$ мм, шаг шипа $t_{ш} = S_{ш} + h_n = 4,2$ мм; в типоразмере Б — $S_{ш} = 4$ мм, $B = 4,2$ мм, $h_n = 20$ мм, $t_{ш} = 8,2$ мм. Для склеивания применяли клей ПВА с пределом прочности на сдвиг не менее 4,4 МПа, расход клея 200 г/м².

Прочность испытанных соединений составила 38÷58 % от прочности массивной древесины, что удовлетворяет требованиям стандартов на изделия с использованием склеенных заготовок, например, ГОСТ 475-78. Экспериментально получены уравнения, позволяющие прогнозировать прочность соединений по длине на пресованные шипы.

Разработанный способ формирования элементов шиповых соединений является безотходным, энергосберегающим, может применяться в поточных линиях и позволяет получать шиповые соединения, обеспечивающие промышленные требования.

Библиографический список

1. Уголев, Б. Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения [Текст] : учебник для лесотехнич. вузов / Б. Н. Уголев. — Изд. 3-е, перераб. и доп. — М. : МГУЛ, 2001. — 340 с.
2. Хухрянский, П. Н. Прессование древесины [Текст] / П. Н. Хухрянский. — М. : Лесн. пром-сть, 1964. — 352 с.

Производство топливных пеллет и топливных брикетов является одним из путей повышения эффективности использования древесины и решения проблемы утилизации лесосечных отходов.

Ю. Н. Неверов,
кандидат технических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ЛЕСОЗАГОТОВОК С ЦЕЛЬЮ УМЕНЬШЕНИЯ ПОТЕРЬ

Сегодня на делянках во многих регионах РФ гниет в штабелях дровяная и малотоварная древесина, не говоря уж о порубочных остатках и перезрелой древесине. Огромное количество отходов закапываются в землю после рубок при строительстве автомобильных и железных дорог, трубопроводов и т. д. Этого даже никто и не считает. В Западной Европе все эти отходы в виде гнили сжигаются на ТЭЦ и в котлах жилых домов. Во всем мире сейчас производится более 15 млн т древесных пеллет в год. В том числе, в Европе — около 9 млн т, в США — 2,8 млн т, в Канаде — 1,4 млн т, а в РФ — около 1 млн т.

На сегодняшний день в лесопромышленном комплексе используется только 25 % отходов деревообработки, не говоря уже о порубочных остатках, которые просто не вывозятся из леса — считается не рентабельно. Хотя это миллионы рублей, в частности, данный продукт мог бы стать экспортным в виде тех же топливных гранул.

Пеллеты постепенно превращаются из топлива будущего, как их обычно называли, в «топливо настоящего»: с увеличением спроса на топливные гранулы растет количество пеллетных заводов и общий объем выпускаемой ими продукции. Технологии производства пеллет, впервые получившие широкое распространение в Европе, становятся все более популярными и в России. При этом в некоторой степени решаются вопросы экологии, и повышается эффективность использования лесосечного фонда.

В России если развивать производство биотоплива, то спрос на эту продукцию российских предприятий, учитывая перспективные потребности рынка (особенно европейского), всегда будет. В ближайшие годы серьезным импортером станет Китай, что является положительным фактором для производства биотоплива в Сибири и на Дальнем Востоке. Таким образом, у России есть все предпосылки стать одним из главных экспортеров на стремительно развивающемся мировом рынке биотоплива.

В последние годы объем производства топливных гранул в России оценивается на уровне 0,9—1 млн т. Еще пять лет назад доля внутреннего рынка потребления производимых в России гранул составляла около 5 % от общего объема всех произведенных в России пеллет, сегодня эта цифра находится в пределах 30—35 %.

В связи с увеличением объемов выпуска пеллет во всем мире возникает потребность в новых объемах сырья. Используемого сегодня количества отходов деревообработки (опилок, щепы, стружки, кусковые отходы) уже недостаточно. Усиливается конкуренция ЦБК и плитных производств за использование этого сырья. Поэтому все более актуальным становится вопрос использования лесосечных отходов. Кроме того, производство биотоплива в виде гранул, щепы, может стать локомотивом развития российской глубинки: это котельные в негацифицированных регионах и перевод муниципальных котельных с ископаемых видов топлива (угля, нефти, мазута) на биотопливо и создание новых рабочих мест в районах с все возрастающей безработицей, внедрение новых технологий и модернизация инфраструктуры.

Производство гранул является не получением продукции нижнего передела, а высокорентабельной переработкой отходов древесины, которые ранее нигде не использовались и гнили в отвалах на лесосеках или сжигались, что приводило к нарушению экологического баланса. Однако российский рынок значительно отличается от европейского. Инвесторов и производителей интересует в первую очередь быстрый возврат инвестиций, а не долгосрочные проекты с периодом окупаемости 8—10 лет. Деньги, вложенные в биотопливные проекты, должны начать приносить прибыль в максимально короткие сроки, а это значит, что срок изготовления линии и период окупаемости оборудования также должны быть минимальными. Несмотря на это, уже сейчас, в Московской и Ленинградской области, а также на Урале, производство гранул и топливных брикетов, основными потребителями которых являются коттеджные поселки, где существует проблема с подведением газа, доставка гранул и брикетов владельцам котлов, установка и сервисное обслуживание котлов и каминов, полимеризация биотоплива среди населения за последние несколько лет стали сложившимся серьезным бизнесом.

Чтобы все это превратить в реальность сегодняшнего дня, необходимо дальнейшее развитие лесного законодательства в направлении выработки норм, стимулирующих глубокую переработку древесины и решения проблемы утилизации древесных отходов. Нужно поступить так, чтобы их вывоз из леса стал выгодным, как это, например, сделано в Финляндии и Швеции. Следует разработать программы развития биоэнергетики в рамках закона об энергоэффективности с привлечением Фонда реформирования ЖКХ, а также других заинтересованных организаций и ведомств.

Решив этот вопрос, мы можем приумножать богатства наших лесов.

В статье рассматриваются преимущества практических занятий как метода дополнения теоретического курса образования.

А. А. Туголуков,
заведующий лабораторией
(Сыктывкарский лесной институт);
Ю. Н. Неверов,
кандидат технических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ПРАКТИКИ В УЛУЧШЕНИИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

Данная статья отражает методические принципы, суть которых сводится к преодолению оторванности теории от практики, а также созданию определенных условий, чтобы вовлекать студентов в процесс активного самостоятельного поиска новых знаний. Эффективным средством развития интереса к обучению является самостоятельная работа учащихся на практических занятиях. Кроме того, такие работы способствуют сознательному применению полученных знаний на практике, обеспечивают активное и прочное их усвоение, воспитывают у студентов способность самостоятельно мыслить и анализировать, пользоваться инструментами, приспособлениями и прочим оборудованием. При изучении устройства сложного оборудования наиболее эффективным считается показ натурального объекта, а не демонстрация моделей и макетов. Кроме выше изложенного, преподавателю необходимо практические занятия сопровождать объяснениями, как последовательное, доказательное, построенное на суждениях и умозаключениях, изложениях сложного материала программы.

С этой целью для подготовки в СЛИ высококвалифицированных специалистов, владеющих последними достижениями науки и техники, имеющих навыки в проведении научно-исследовательских работ, компьютерного моделирования на основе современных САПР, реализующих свои достижения на практике, была создана лаборатория «Инновационных технологий в мебельной и деревообрабатывающей промышленности». Основным направлением деятельности лаборатории является организация учебно-производственного процесса студентов. В соответствии с фактором учебно-производственного процесса и назначением работ лаборатория подразделяется на участки:

- учебно-конструкторский (проведение учебных и практических занятий по созданию эскизов, чертежей, моделей, разработка смет и другой документации);
- производственный (проведение практических занятий по раскрою плит ЛДСП, облицовки кромок и сборки мебели; практические занятия по изготовлению основных блоков со стеклопакетами из деревянного и пластикового профиля).

Благодаря такому решению СЛИ имеет возможность совершенствовать учебный процесс, реализовывать свои достижения на практике. Практические занятия в лаборатории дают возможность студентам охватить полностью всю технологическую последовательность работ от проектирования до сборки готовой продукции, тем самым, предусматривая углубление и упрочнение профессионального интереса к избирательной специальности. Во время занятий, изучая оборудование, современные технологические процессы, студенты приобретают практические навыки работ, расширяют технический кругозор. Первые результаты обучения студентов и работы на станках, показали, что на базе лаборатории, возможно, организовывать подобие малого предприятия по конструированию и изготовлению мебели. Это дает возможность студентам иметь конкретные практические навыки по составлению бизнес-планов, дизайн-проектов и организации производства приближенных к реалиям сегодняшнего дня при создании малых предприятий и собственных производств.

Реализуя метод практики, на кафедре деревообрабатывающих производств решают следующие задачи:

- достаточное обеспечение сложности всех видов работ и операций, типичных для профессии технолога.
- предоставление возможности работать с современным оборудованием
- формирование организационных умений и навыков организации труда и рабочего места, определение качества работы, контроля и самоконтроля, выявление причин брака.

Для этого на кафедре технологий деревообрабатывающих производств разработаны практические и лабораторные работы, позволяющие совершенствовать инновационные технологии в мебельной и деревообрабатывающей промышленности. В результате выполнения этих работ студенты получают практические навыки проведения основных технологических регулировок станка, а также выполнение технологических процессов по изготовлению мебели, либо другой столярной продукции. Такой подход к методу обучения студентов на кафедре деревообрабатывающих производств позволяет закреплять специальные знания учебного процесса, повышать интерес к изучаемому предмету.

Эффективность практических занятий усиливается тем, что студенты повторяют и закрепляют пройденный материал, а преподаватель имеет возможность делать анализ допущенных ошибок и оценку знаний и умений студента, что позволяет преподавателю выявить степень усвоенности.

Анализируя работу на практических занятиях каждого студента и всей группы в целом, у преподавателя появляется возможность получить информацию о степени подготовленности студентов, а также пробелы в обучении которые следует больше акцентировать внимание в процессе подготовки будущих специалистов.

УДК 541.64:532.5:539.199:547.458.84

Приводятся сведения о свойствах и основных областях применения сорбционных материалов на основе растительных биополимеров: лигнина и целлюлозы. Рассмотрены основные направления практического использования растительных сорбентов в различных областях народного хозяйства.

О. В. Броварова,
кандидат химических наук, старший преподаватель
(Сыктывкарский государственный университет)

СОРБЕНТЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

В последние десятилетия в химии древесины отмечается рост исследований, посвященных вопросам химического модифицирования природных растительных материалов [1] с целью получения различных практически полезных продуктов. Достаточно большое внимание уделяется вопросу разработки новых сорбционных материалов на основе модифицированного растительного сырья и его компонентов [2]. Такие сорбенты могут найти применение в различных областях народного хозяйства, в том числе в решении задач очистки сточных вод. В связи с загрязнением почв, водоемов тяжелыми металлами, радионуклидами, нефтепродуктами и т. п. возникает необходимость в новых эффективных, а главное, дешевых сорбционных материалах, которые могли бы поглощать вещества, находящиеся на поверхности почвы или воды. В связи с этим создание высокоэффективных сорбентов (в том числе растительного происхождения), позволяющих значительно снизить уровень загрязнения водных сред и почв, является весьма актуальной народнохозяйственной задачей.

Сорбентами называют твердые или жидкие вещества, способные поглощать газы, пары, растворенные вещества. Из твердых сорбентов наиболее широко используются материалы, обладающие большой удельной поверхностью — активированный уголь, силикагель, цеолиты, окись алюминия, а также синтетические ионообменные смолы. Наряду с неорганическими сорбентами в последние годы наметилась тенденция к созданию различных порошковых и волокнистых сорбентов растительного происхождения. Исходным сырьем для подобных сорбционных материалов могут служить различные отходы деревоперерабатывающей промышленности и сельского хозяйства. Среди разнообразных сельскохозяйственных отходов можно отметить солому злаковых растений, в России ежегодно накапливается около 200 млн т соломы злаковых. Возможности сорбционных материалов растительного происхождения достаточно велики, поскольку они способны удалять из сточных вод не только тяжелые металлы, радионуклиды, но и органические вещества.

Основными компонентами практически любой растительной ткани является целлюлоза и лигнин. Лигнин — природный полимер, содержание которого в

древесных видах растений составляет от 15 до 36 % объема растительной массы [3]. Лигнин химически стоек и длительное время не разрушается [4]. Как правило, во всех предлагаемых разработках и научно-практических исследованиях использованы технические лигнины или продукты их химической трансформации, относящиеся к так называемым сильноизмененным лигнинам. Для придания природному лигнину или его производным свойств адсорбента необходимо ввести на поверхность матрицы ионогенные группы, несущие определенный заряд, и получить матрицу с развитой внутренней поверхностью [5].

Известна сорбционная способность отхода химической переработки древесины — гидролизных лигнинов [6, 7]. В работе [8] изучена сорбционная активность гидролизных лигнинов, полученных из древесных опилок, шелухи семян хлопчатника, рисовой лузги и модифицированных гидролизных лигнинов по отношению к полярным компонентам сырого хлопкового масла в гексане. На основе изотерм адсорбции полярных компонентов хлопкового масла на всех образцах лигнина определены значения предельной адсорбции. Разные значения предельной адсорбции обусловлены различной структурой клеточных стенок растительного материала и особенностями его внутренней поверхности.

Технические лигнины и их производные показывают хорошую сорбцию в отношении ионов некоторых металлов [9]. Максимальная сорбция ионов свинца и цинка (Pb^{2+} — 157,5 мг/г, Zn^{2+} — 41,2 мг/г) наблюдается на гидролизном лигнине шелухи семян хлопчатника, что, вероятно, связано с большим содержанием карбоксильных групп.

Мальцев и Чудаков [10] получили сорбент на основе гидролизного лигнина и активированного концентрата барды, взятого в качестве сшивающего агента для создания полимерной структуры. Для получения ионообменников использовали гидролизный лигнин (содержание лигнина — 65—67 %, трудногидролизуемых полисахаридов — 30—35 %, золы — 2—3 %) и концентрат барды с содержанием сухих веществ 50—51 %, который предварительно подвергали конденсационной обработке и активации концентрированной серной кислотой. В полученных образцах определяли обменную емкость в статических условиях в H^+ -форме по ионам натрия из щелочного раствора, колебания обменной емкости варьировали в пределах 3,5—6,4 мг-экв/г.

На основе гидролизного лигнина синтезированы аминолигнины, которые в свою очередь являются полиоснованиями с обменной емкостью 1,0—3,2 мг-экв/г и характеризуются высокой сорбционной способностью в отношении тяжелых металлов [11]. Аминолигнин сорбирует более 90 % содержащихся в сточных водах ионов железа, меди, никеля, свинца, цинка и около 50 % ионов магния, хрома, кадмия. Сорбционная способность аминолигнинов объясняется образованием внутренних комплексов с тяжелыми металлами. По сравнению с исходным гидролизным лигнином активность аминолигнинов оказывается повышенной в 15 раз. Для производства подобных сорбционных материалов могут использоваться также лигносодержащие отходы переработки древесины (опилки, древесная мука, целлолигнины).

Сорбционная активность технических лигнинов проявляется также по отношению к желчным кислотам. В работе [12] исследована сорбция холевой и таурохолевой кислот техническими лигнинами и их производными. Для этого

использованы гидролизный лигнин шелухи семян хлопчатника, сульфолигнин и нитролигнин. Сорбция кислот осуществляется за счет водородных связей, причем наиболее активным является нитролигнин.

Из волокнистых сорбентов большой интерес представляют материалы на базе производных целлюлозы. Реакционная способность в ряде химических реакций, в которых участвуют гидроксильные группы, позволяет синтезировать различные производные заданного состава. Целлюлоза доступна в разных физических формах, имеется широкий ассортимент целлюлозных волокон. Синтезу новых производных целлюлозы, пригодных для применения в медицине, посвящено много работ [13—15].

Волокнистые сорбенты, полученные на основе целлюлозы, оказались высокоэффективными для сорбции тяжелых металлов, извлечения металлов платиновой группы, при концентрировании индикаторных количеств радионуклидов [16, 17]. Кроме того, они обладают более высокими кинетическими характеристиками по сравнению с гранулированными или пористыми сорбционными материалами [18], а поглощенные металлы достаточно легко можно десорбировать растворами кислот и неоднократно использовать материал в повторных циклах сорбции-десорбции. В настоящее время имеется возможность путем химических превращений получать модифицированную целлюлозу или ее производные, содержащие практически любые реакционноспособные функциональные группы. Ионообменники на основе целлюлозы приобрели большое распространение, прежде всего благодаря простоте получения и высоким сорбционными характеристикам. Синтезированы целлюлозные сорбенты, содержащие в структуре различные функциональные группы и обладающие селективностью. Волокнистые сорбенты имеют ряд преимуществ перед ионообменными смолами: развитую удельную поверхность при высокой внешней поверхности, множество каналов и пор, которые сохраняются и после химической модификации, что обеспечивает таким сорбентам высокую обменную емкость, селективность, набухаемость [19].

Наибольшее распространение в качестве целлюлозных катионитов нашли фосфаты целлюлозы. Они широко применяются в аналитической химии, в биохимии для разделения белков, витаминов [20], при химическом анализе, для ионообменной хроматографии, концентрирования растворов [21]. Фосфолирование целлюлозы осуществляется производными кислот трех- и пятивалентного фосфора. Наилучшим агентом среди производных кислот трехвалентного фосфора, этерифицирующим целлюлозу, является фосфористая кислота.

Лучшими свойствами обладают фосфаты целлюлозы, полученные действием на целлюлозу фосфорной кислоты в присутствии мочевины. Роль мочевины в процессе фосфолирования заключается в том, что она и ее комплекс с фосфорной кислотой при нагревании разлагаются и выделяют аммиак, который является нейтрализующим агентом и способствует уменьшению деструкции. Кроме того, мочевина повышает реакционную способность целлюлозы. Основным продуктом реакции фосфолирования является однозамещенный фосфат, который устойчив к действию высоких температур, горячей воды, органических растворителей, а также выдерживает несколько циклов регенерации [22].

Модифицированную целлюлозу можно использовать как адсорбент для очистки сточных вод, акваторий от загрязнений нефтью, нефтепродуктами, органическими растворителями [23]. Гидрофобизация целлюлозы нерастворимым алюминиевым мылом позволяет повысить эффективность сбора органических жидкостей, а также увеличивает сорбционные свойства целлюлозы.

Широкое применение в различных областях народного хозяйства (химическая, пищевая промышленность, парфюмерия, медицина) нашла микрокристаллическая целлюлоза (МКЦ). Большая удельная поверхность и обменная емкость МКЦ позволяет использовать ее в качестве сорбентов масел и жиров, инертного или съедобного носителя для витаминов, антибиотиков, в качестве носителя для получения катализаторов и др. [24—27].

МКЦ может быть успешно использована в лабораторной практике для хроматографического разделения и очистки различных смесей. Так, предлагается улучшение процесса хроматографического разделения нескольких смесей: аминокислот; сахаров; красителей; ненасыщенных жирных кислот или содержащих примеси маслянистых материалов путем применения хроматографической колонки, заполняемой МКЦ с предельно низкой СП (от 15 до 375). В качестве исходного сырья используют различные материалы — рами, хлопок, белевые сульфитные и сульфатные целлюлозы [28].

Показана возможность применения МКЦ, обработанной три-н-октилфосфиноксидом, для разделения различных ионных форм одного и того же элемента, а также избирательного извлечения и концентрирования следовых количеств элементов из разбавленных растворов [29].

Методом ТСХ на МКЦ проведено разделение некоторых катионов, содержащихся в лекарственных препаратах, и осуществлена их идентификация. Метод, в частности, позволяет анализировать Pb^{2+} , As^{3+} , Mn^{2+} , Co^{2+} . С помощью разработанного метода возможно обнаружение металлов в количестве до 2,5 мкг [30].

МКЦ из сульфатной березовой целлюлозы рекомендовано применять для разделения смеси аминокислот в тонком слое, т.к. показано, что слои МКЦ из березовой целлюлозы на хроматографических пластинах более устойчивы, чем слои хлопковой МКЦ, и качественное разделение происходит при использовании одномерной хроматографии, тогда как обычно аминокислоты разделяют с помощью двумерной хроматографии [31].

Предложено использовать метод ТСХ на МКЦ для количественного определения (D-галактоза, D-глюкоза, D-манноза и др.). Сахара хроматографируют смесью этилацетат-пиридин-вода (2:1:1) и проявляют анилинфталатом [32].

МКЦ для использования в химической, парфюмерной, пищевой отраслях промышленности и медицине получена на основе отхода сельскохозяйственного производства — овсяной соломы [33, 34].

В работе [35] исследованы адсорбционные свойства графитированных углеродных волокон из гидратцеллюлозы до и после окисления смесью концентрированных азотной и серной кислот. После окисления увеличилось количество кислых кислородсодержащих групп почти в 10 раз и возросла гидрофильность их поверхности. Как известно, кислые гидроксильные группы на поверхности окисленного образца являются специфическими центрами адсорбции для

молекул воды, взаимодействие с которыми происходит по механизму образования водородной связи [36].

Для эффективного концентрирования и удаления тяжелых и радиоактивных металлов из водных сред предложен ряд способов получения целлюлозно-неорганических сорбентов на основе древесной целлюлозы и гидроксидных, сульфидных и ферроцианидсодержащих материалов [37, 38].

Разработана технология синтеза сорбента-катионита на основе опилок от лесопильных рам, способного улавливать ионы металлов из жидких сред и вредные вещества из воздуха [39]. Химическую модификацию осуществляли путем фосфорирования по методике, отработанной при синтезе волокнистого фосфата целлюлозы [40]. Для этого опилки обрабатывают водным раствором, содержащим фосфорную кислоту и мочевины. В результате такой обработки возрастает обменная емкость до 4,0 мг-экв/г, а содержание химически связанного фосфора — до 4,5 %. Наличие ионообменных свойств и фосфора в модифицированной древесине объясняется протеканием в процессе термообработки реакции этерификации между гидроксильными группами компонентов древесины и фосфорной кислотой. Полученный продукт способен обменивать ионы водорода на ионы металлов или аммония. Были изучены сорбционные свойства полученного фосфорнокислого катионита по поглощению им аммиака из воздуха и некоторых металлов из водных растворов. Установлено, что при сорбции аммиака динамическая активность (определяемая количеством вещества, поглощенного сорбентом до проскока) равна 75—80 % от обменной емкости в статике и составляет 30 мг/г сорбента. А при поглощении катионов некоторых металлов (свинца, меди, железа, хрома) предельная величина сорбции составляет: в статике — 2,0—2,5 мг-экв/г, в динамике — 1,5—2,0 мг-экв/г.

Химическая модификация древесины методом привитой сополимеризации, позволяющим направленно изменять свойства полимеров, представляет значительный интерес для расширения областей практического использования многочисленных древесных отходов [41]. Одно из перспективных направлений использования химически модифицированных древесных опилок — это получение на их основе ионообменных материалов различных типов. Как и при получении ионообменных целлюлозных материалов, при синтезе химически модифицированных древесных опилок, обладающих ионообменными свойствами, наиболее целесообразно применять метод привитой сополимеризации. В качестве исходного материала авторы использовали опилки еловой древесины. Ионообменные материалы, обладающие свойствами сильных анионитов, были получены так же, как получают ионообменное целлюлозное волокно: методом привитой сополимеризации древесины с 2-метил-5-винилпиридином и последующим алкилированием эпихлоргидрином [42]. Для повышения реакционной способности древесины ели была проведена предварительная обработка исходных древесных опилок разбавленными растворами щелочи и кислоты. При щелочной обработке удаляется основное количество водорастворимых продуктов, экстрактивных веществ, золы и частично пентозанов. Происходит также гидролиз связи между полиозами и лигнином [43]. Предварительные щелочные обработки приводят к значительному повышению реакционной способности получаемого полиозо-лигнинового комплекса в реакции привитой сополимеризации.

При кислотной обработке удаляется основное количество водорастворимых продуктов, золы и пентозанов, частично удаляются экстрактивные вещества. Авторы считают, что полиозы и лигнин, входящие в состав полиозо-лигнинного комплекса, обладают различной реакционной способностью в реакции привитой сополимеризации с 2-метил-5-винилпиридином (2М-5ВП). Количество привитого поли-2М-5ВП распределяется между полиозами и лигнином в отношении 1:3, в то время как содержание полиоз в полиозо-лигнинном комплексе (ПЛК) в два раза больше, чем содержание лигнина. Модифицированные путем прививки полиозы содержат 22 % привитого поли-2М-5ВП, а лигнин — 66 % от массы исходного ПЛК. Полученные таким путем ионообменные материалы обладают свойствами сильных анионитов и имеют полную обменную емкость 2,5—3,0 мг-экв/г по 0,1 Н НСl.

В работе [44] показана возможность использования одубины коры лиственницы — твердого остатка после экстрагирования коры вводно-спиртовым раствором щелочи при получении дубильного экстракта, в качестве сорбента при очистке стоков производства цветных металлов. Установлена высокая селективность одубины по отношению к тяжелым металлам. В таблице представлены показатели эффективности очистки сточных вод с использованием сорбента на основе одубины. Как видно из таблицы, ионы меди извлекаются полностью сорбентом из коры, обработанной и в молотковой дробилке, и в дезинтеграторе.

Эффективность очистки промстоков сорбентом на основе одубины коры лиственницы [44]

Химический элемент	Содержание металлов в промстоках, мг/г	
	до очистки	после очистки
Fe ²⁺ , Fe ³⁺	0,15	0,03/0,02
Cu ²⁺	0,18	—
Ni ²⁺	1,5	0,96/0,88
Zn ²⁺	0,09	0,01/0,005

Примечание. В числителе приведены данные для сорбента, обработанного в молотковой дробилке, в знаменателе — прошедшего дезинтеграцию и мокрый размол.

Сорбируемость ионов железа, цинка и никеля зависит от способа подготовки коры. Степень очистки сточных вод от этих металлов одубиной из коры лиственницы, обработанной в молотковой дробилке, выше, чем полученной в дезинтеграторе. Из представленных данных следует, что сорбент на основе одубины из коры лиственницы обладает довольно высокой сорбционной способностью по отношению к данным металлам.

Исследована адсорбция ионов тяжелых металлов (кадмия, меди, цинка) из растворов корой магнолии, бамбука, фрезинии японской, различных видов тополя, грецкого ореха. Так, кора тополя хорошо сорбирует из воды ионы кадмия, что проверено на модельных растворах Cd(NO₃)₂, адсорбция составляет 10,7—20,4 мг Cd/г коры [44]. Исследованы свойства комплексного иона [Cu(NH₃)₂]²⁺,

осажденного на еловой коре в присутствии формальдегида и серной или азотной кислоты. Показано, что обработка еловой коры формальдегидом, серной или азотной кислотами позволяет получать материал, хорошо задерживающий ионы меди, который может быть использован для очистки воды от тяжелых металлов.

Из приведенных данных следует, что растительное сырье является альтернативным источником получения сорбционных материалов. Комплексное использование растительного сырья — это одна из актуальных задач на сегодняшний день как с экономической, так и с экологической точек зрения. Химическая переработка и модификация всей биомассы лигноуглеводного растительного сырья без разделения на отдельные компоненты — перспективное направление химии и технологии древесины и с целью получения различных сорбционных материалов.

Библиографический список

1. Патент РФ Способ получения сорбента хелевой кислоты на основе модифицированного лигнина [Текст] / Г.-М. А. Карлсон, В. Н. Сергеева, А. Ф. Блюгер, Л. А. Максимова / А.с. СССР № 1413108, 30.07.88.
2. Патент РФ Способ получения сорбентов радионуклидов и тяжелых металлов [Текст] / Б. А. Величко, Г. В. Абрамова, П. А. Шутова, М. В. Волохова, О.Б. Зорич / Патент России № 2062647, 27.06.96.
3. *Сарканен, К. В.* Лигнины (структура, свойства и реакции) [Текст] / К. В. Сарканен ; под ред. К. В. Сарканена и К. Х. Людвига. — М., 1973. — 480 с.
4. *Цветников, А. К.* Переработка лигнина с использованием конверсионных продуктов и производственных отходов [Текст] / А. К. Цветников, Л. Н. Игнатьева, Ю. М. Каплин, В. М. Бузнин // Химия в интересах устойчивого развития. — 2001. — № 9. — С. 299—305.
5. *Лунземс, В. Р.* Азотсодержащие производные лигнина [Текст] / В. Р. Лунземс, В. Н. Сергеева, Л. Н. Можейко // Изв. АН. Латвийской ССР. Серия химия. — 1967. — № 5. — С. 629—630.
6. *Леванова, В. П.* Изучение адсорбционных свойств и обоснование применения полифепана в медицине по расширенным показаниям [Текст] / В. П. Леванова, Т. А. Бойко, Э. Н. Гвоздева // Тез. докл. VII Всесоюзн. конф. по химии и использованию лигнина. — Рига, 1987. — С. 237.
7. *Леванова, В. П.* Усовершенствованный метод определения сорбции лекарственными препаратами лигнина микробных клеток и метиленовой сини [Текст] / В. П. Леванова, Т. А. Бойко, Э. Н. Гвоздева // Гидролизная и лесохимическая промышленность. — 1989. — № 4. — С. 18.
8. *Смирнова, Л. С.* Сорбция полярных компонентов хлопкового масла гидролизными и модифицированными лигнинами [Текст] / Л. С. Смирнова, М. Р. Якубова, Б. Х. Булатов // Химия природных соединений. — 1991. — № 3. — С. 414.
9. *Далимова, Г. Н.* Сорбция ионов металлов техническими лигнинами и их производными [Текст] / Г. Н. Далимова, П. Ю. Штырлов, М. Р. Якубова // Химия природных соединений. — 1998. — № 3. — С. 362—365.
10. *Мальцев С. М.*, Получение сорбента на основе гидролизного лигнина и лигносульфонатов [Текст] / С. М. Мальцев, М. И. Чудаков // Тез. докл. VI Всесоюзн. конф. по химии и использованию лигнина. — Рига : Зинатне. — 1977. — С. 190—191.
11. *Neiberte, B.* Aminolignini ka aktivi smago metaiju joni sorbenti [Text] / B. Neiberte, G. Zakis, V. Ceipinite, S. Grigiskis // Latuijas kimijas Zurnals. — 2001. — № 1. — P. 68—70.
12. *Далимова, Г. Н.* Сорбционные свойства технических лигнинов. III. ИК-спектральное исследование сорбционной способности технических лигнинов и их производных по отношению к желчным кислотам [Текст] / Г. Н. Далимова, Э. Л. Кристалович // Химия природных соединений. — 1998. — № 4. — С. 545—560.

13. *Роговин, З. А.* Химия целлюлозы [Текст] / З. А. Роговин. — М., 1972. — 322 с.
14. *Байклза, Н.* Целлюлоза и ее производные [Текст] : пер. с англ. / под ред. Н. Байклза и Л. Сегала. — Т. 2. — М. : Мир, 1979. — 510 с.
15. *Вольф, Л. А.* Волокна специального назначения [Текст] / Л. А. Вольф, А. И. Меос. — М., 1971. — 467 с.
16. *Дружинина, Т. В.* Хемосорбционные волокна на основе привитых сополимеров: получение и свойства [Текст] / Т. В. Дружинина, Л. А. Назарьина // Химические волокна. — 1999. — № 4. — С. 8—16.
17. *Мясоедова, Г. В.* Свойства новых типов волокнистых сорбентов с амидоксимными и гидразидаминовыми группами [Текст] / Г. В. Мясоедова, В. А. Никошина, Н. П. Молочникова, Л. В. Лилеева // Журнал аналитической химии. — 2000. — Т. 55. — № 6. — С. 611—615.
18. *Зверев, М. П.* Хемосорбционные волокна — материалы для защиты среды обитания от вредных выбросов [Текст] / М. П. Зверев // Экология и промышленность России. — 1997. — № 4. — С. 35—38.
19. *Давидова, Е. Г.* Ионообменные целлюлозы и их применение в хроматографии [Текст] / Е. Г. Давидова, В. В. Рачинский // Успехи химии. — 1965. — № 2. — С. 253—275.
20. *Hoffpauir, C. L.* The use of animised and phosphorylated cotton [Text] / C. L. Hoffpauir, J. D. J. Guthrie // Biology. Chemical. — 1949. — № 7. — P. 207.
21. *Muendel, C. H.* Quantitative thin-layer chromatography of sugars on microcrystalline cellulose [Text] / C. H. Muendel, W. A. Selke // English Chemical — 1955. — P. 374.
22. *Капуцкий, Ф. Н.* Лекарственные препараты на основе производных целлюлозы [Текст] / Ф. Н. Капуцкий, Т. Л. Юркштович. — Минск : Изд-во Университетское, 1989. — 110 с.
23. Патент РФ Способ получения адсорбента для очистки водных поверхностей от загрязнений нефтью, нефтепродуктами и органическими растворителями [Текст] / А. В. Кучин, М. Ю. Магий, В. А. Демин, Б. Ф. Куковицкий, В. Д. Давыдов // Патент России № 2097123, 27.11.97.
24. *Battista, O. A.* Microcrystalline cellulose [Text] / O. A. Battista, P. A. Smith // Industrial and Engineering Chemistry. — 1962. — Vol. 54. — № 9. — P. 20—29.
25. *Reier, G. E.* Microcrystalline cellulose in tableting [Text] / G. E. Reier, R. F. Shangraw // Pharmaceutical Sciences. — 1966. — Vol. 55. — № 5. — P. 510—514.
26. *Тракман, Ю. Г.* Использование кристаллитов целлюлозы в технологии таблеток [Текст] / Ю. Г. Тракман, Т. А. Сокольская, Н. К. Добротворская // Матер. II Всесоюзн. съезда фармацевтов. — Рига, 1974. — С. 54—55.
27. *Srećko, T.* The use of microcrystalline cellulose to extract metals from lubricating oils [Text] / T. Srećko, T. Nada // Wear. — 1980. — Vol. 63. — № 1. — P. 159—163.
28. Патент 3179587 (США). Cellulose crystallite aggregates in chromatographical adsorption [Text] / O. A. Battista, D. Hill, J. J. Byrne. — 1966.
29. *Cerrai, E.* The application of cellulose powder treated with tri-n-octylphosphine oxide (ТОРОС) to column chromatography [Text] / E. Cerrai, C. Testa // Energia nucleare. — 1961. — Vol. 8. — № 8. — P. 510—518.
30. *Kłos, J.* Cromatografia cienkwarstwowa kationov w preparatach lecznicznych [Text] / Kłos J., Workowska Z. // Farmacja polska. — 1978. — Т. 34. — № 3. — P. 171—174.
31. *Котельникова, Н. Е.* Изменение морфологической структуры целлюлозы при гидролизе в водных средах до «предельной» СП и диспергирование (получение МКЦ) [Текст] / Н. Е. Котельникова, Г. А. Петропавловский, Т. Е. Погодина // Химия древесины. — 1980. — № 6. — С. 3—12.
32. *Wolfrom, M. L.* Quantitative thin-layer chromatography of sugars on microcrystalline cellulose [Text] / M. L. Wolfrom, R. M. Lederkremer, G. Schwab // J. of Chromatography. — 1966. — Vol. 22. — № 2. — P. 474—476.
33. Патент РФ Способ получения микрокристаллической целлюлозы [Текст] / Л. С. Кочева, А. П. Карманов, Л. И. Данилова, М. Ф. Попова / Патент России № 2178033, 10.01.2001.

34. Патент РФ № 2147057. Способ получения микрокристаллической целлюлозы [Текст] / А. П. Карманов, Л. С. Кочева, А. А. Киселева. — Бюлл. изобр. — 2000. — № 9.
35. *Бавер, А. И.* Влияние окисления на адсорбционные свойства графитовых углеродных волокон из целлюлозы [Текст] / А. И. Бавер, И. А. Бардина, Н. В. Ковалева, Ю. С. Никитин // Вестник Московского университета. Серия 2 химия. — Т. 40. — № 2. — 1999. — С. 93—97.
36. *Carrot, P. J. M.* Adsorption of water vapor by non-porous carbons [Text] / P. J. M. Carrot // Carbon. — Vol. 30. — 1992. — P. 201—205.
37. *Казанцев, Е. А.* Сорбционные материалы на носителях в технологии обработки воды [Текст] / Е. А. Казанцев, В. П. Ремез // Химия и технология воды. — 1995. — Т. 17. — № 1. — С. 50—60.
38. Патент РФ № 2021009. Способ получения композитных сорбентов на основе целлюлозных носителей [Текст] / В. П. Ремез ; Приоритет от 08.10.92. Зарегистрирован в Госреестре 15.09.94.
39. *Люблинер, И. П.* Сорбент из отходов деревообработки [Текст] / И. П. Люблинер, Б. Л. Иодо // Деревообрабатывающая промышленность. — 1995. — № 5. — С. 11—13.
40. *Ермоленко, И. Н.* Новые волокнистые сорбенты медицинского назначения [Текст] / И. Н. Ермоленко, Е. Д. Буглов, И. П. Люблинер. — Минск : Наука и техника, 1978. — 216 с.
41. *Долинин, В. Р.* Катионнообменные материалы на основе химически модифицированной древесины ели [Текст] / В. Р. Долинин, Ю. Ф. Коровин, М. А. Тюганова // Химия древесины. — 1979. — № 4. — С. 107—109.
42. *Мазаров, М. Ю.* Синтез сильноосновного анионита на основе привитого сополимера целлюлозы с поли-2-метил-5-винилпиридином [Текст] / М. Ю. Мазаров, М. А. Тюганова // Cellulose Chemistry and Technology — 1976. — Vol. 10. — № 2. — P. 185—195.
43. *Эриньш, П. П.* Строение и свойства древесины как многокомпонентной полимерной системы [Текст] / П. П. Эриньш // Химия древесины. — 1977. — № 1. — С. 8—15.
44. *Рачинская, В. Н.* Сорбенты на основе отходов производства таннидов [Текст] / В. Н. Рачинская, Т. В. Рязанова // Лесной журнал. — 1996. — № 1. — С. 111.

Представлены значения растворимости и характеристической вязкости порошковых и волокнистых форм целлюлозы древесного и травянистого происхождения в системе ДМАА/LiCl в зависимости от способа получения растворов.

Ю. В. Быховцова,

аспирант

(Институт химии Коми НЦ Уро РАН);

Т. П. Щербакова,

кандидат химических наук, научный сотрудник

(Институт химии Коми НЦ Уро РАН)

РАСТВОРИМОСТЬ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В СИСТЕМЕ ДМАА/LiCl В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ РАСТВОРОВ

Целлюлоза представляет собой возобновляемый в природе биodeградируемый полимер, который нашел широкое применение в качестве сырья для производства разнообразных материалов (изделия из древесины, бумага, волокна, пленки и т. п.). Значительная часть получаемой в мире целлюлозы используется в химической промышленности для производства гидратцеллюлозных волокон и эфиров целлюлозы. Одной из актуальных проблем в области химии и технологии природных полимеров является разработка экологически чистых и безвредных для человека технологий переработки целлюлозы в готовые изделия. Исходные природные целлюлозные волокна используются главным образом в текстильной отрасли и в целлюлозно-бумажной промышленности. Целлюлоза и ее производные производятся в виде пленок, волокон, гранул в основном через стадию растворов полимеров [1, 2].

Нативная целлюлоза растворяется в ограниченном числе растворителей, что усложняет и увеличивает себестоимость процессов получения из нее искусственных волокон и пленок. В течение последнего времени в России и в зарубежных странах проводятся интенсивные исследования по поиску новых растворяющих систем для целлюлозы в качестве альтернативы вискозному процессу. Поиск критериев оценки растворяющей способности растворителей в отношении целлюлозы проводится на протяжении многих лет. На растворимость целлюлозы оказывают влияние многие факторы, среди которых необходимо отметить степень полимеризации (СП) полимера, природу целлюлозы, чистоту и предварительную обработку, природу растворителя и способ растворения. Перечисленные факторы оказывают существенное влияние на свойства получаемых растворов и сам процесс растворения, что в конечном итоге может повлиять на потребительские свойства получаемых волокон и пленок.

В данной работе рассмотрена растворимость и характеристическая вязкость целлюлозных образцов в системе ДМАА/LiCl в зависимости от способа растворения. Существует несколько способов получения растворов целлюлозы в данной системе, это с предварительным нагреванием образца в растворителе

до температуры кипения ДМАА и с последующим растворением при добавлении расчетного количества хлорида лития и охлаждении системы (способ 1). И с предварительным набуханием образцов целлюлозы в воде с последующим вытеснением ее сменой растворителей и непосредственным растворении в готовой системе ДМАА/LiCl (способ 2). Как видно из табл. 1, оба эти способа показывают высокую растворимость порошковых форм целлюлозы не зависимо от температуры (для способа 2). Однако характеристическая вязкость полученных растворов будет значительно изменяться от способа растворения (табл. 2).

Таблица 1. Растворимость порошковых форм целлюлозы в системе ДМАА/LiCl в зависимости от способа получения

Образец	Растворимость, %			
	Способ 1	Способ 2		
		20 °С	50 °С	100 °С
Льняная порошковая целлюлоза	97,7	99,5	99,7	99,8
Лиственная порошковая целлюлоза	98,7	99,6	99,6	99,3

Таблица 2. Значения характеристической вязкости в системе ДМАА/LiCl в зависимости от способа получения растворов

Образец	Характеристическая вязкость, см ³ · г ⁻¹			
	Способ 1	Способ 2		
		20 °С	50 °С	100 °С
Льняная порошковая целлюлоза	0,6	2,8	2,6	2,5
Лиственная порошковая целлюлоза	0,5	3,3	2,6	2,6

Высокая температурная обработка порошковых целлюлозных образцов приводит к резкому снижению характеристической вязкости растворов. Как видно из таблицы, нагревание образцов в процессе растворения до 100 °С не влияет на характеристическую вязкость, в то время как предварительный нагрев образца до температуры кипения растворителя (165 °С) приводит к значительному ее снижению, что может свидетельствовать о деструкции целлюлозного образца. Это также подтверждает и тот факт, что льняное беленое волокно, которое практически не растворяется способом 2, при высокотемпературной обработке растворяется более чем на 50 %. Лиственное беленое волокно, имея СП в три раза ниже льняного волокна, при высокотемпературном способе растворяется на 80 %, а при способе 2 представляет вязкую набухшую систему (табл. 3).

Таблица 3. Растворимость волокнистых форм целлюлозы в зависимости от способа получения

Образец	СП	Растворимость, %	
		Способ 1	Способ 2
Льняное беленое волокно	2000	54	Практически нет
Лиственное беленое волокно	650	80	*

* Вязкий раствор, на грани сильно набухшая система — раствор.

Выводы. При растворении целлюлозы в системе ДМАА/LiCl необходимо учитывать ряд факторов, такие как природа, СП целлюлозного образца и способ растворения. Способ растворения с предварительной высокотемпературной обработкой приводит к деструкции целлюлозы, что способствует растворению жесткого и волокнистого материала с высокой СП, которое не растворяется при способе со сменой растворителей. Но приводит к резкому снижению характеристической вязкости растворов порошковых форм целлюлозы, которые хорошо растворяются и без высокотемпературной предварительной обработки, т. е. способом 2.

Способ растворения с предварительной высокотемпературной обработкой наиболее подойдет для целлюлозы с высокой СП, не прошедшей предварительной деструкции, а для порошковых форм, для сохранения оптимальных значений характеристической вязкости, лучше использовать метод со сменой растворителей.

Библиографический список

1. *Петропавловский, Г. А.* Гидрофильные частично замещенные эфиры целлюлозы и их модификация путем химического сшивания [Текст] / Г. А. Петропавловский. — Л. : Наука, 1988. — 297 с.
2. *Папков, С. П.* Полимерные волокнистые материалы [Текст] / С. П. Папков. — М. : Химия, 1986. — 224 с.

Исследовано влияние скорости деформации на диаграмму напряжений компактной костной ткани. Установлено увеличение прочностных свойств материала с увеличением скорости деформирования. Построены диаграммы напряжений модельного материала для различных скоростей нагружения при помощи моделей вязкоупругой среды. Результаты расчетов диаграммы напряжений в моделях Фойгта и Кельвина качественно соответствуют экспериментальным данным.

М. Ю. Дёмина,
кандидат физико-математических наук, доцент
(Коми филиал Кировской государственной медицинской академии);

З. И. Кормщикова,
кандидат технических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт);

Л. С. Полугрудова,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ДЕФОРМАЦИИ НА ДИАГРАММУ НАПРЯЖЕНИЙ КОМПАКТНОЙ КОСТНОЙ ТКАНИ

Введение. Из множества биологических тканей с точки зрения механики материалов наибольший интерес представляет биополимерный конструкционный материал — компактная костная ткань, обладающая специфичным композиционным строением [1]. Изучение механических свойств костной ткани сводится в основном к определению прочности при сжатии и растяжении. Установлено, что прочность костной ткани зависит от множества факторов: от ориентации образцов относительно продольной оси кости; от плотности; от возраста; от внешних условий (влажность, температура); от скорости нагружения или деформирования; от зоны поперечного сечения кости, из которой получен образец [2, 3]. Отмечается, что особую практическую значимость имеют данные о биомеханических свойствах костной ткани различных уровней бедренной кости [4]. В основном работы по изучению механических свойств костной ткани содержат интегральные характеристики данного материала: модули Юнга, определенные для различных ориентаций образца, пределы прочности для простых видов нагружения. Исследование диаграммы нагружения позволяет получить информацию о деформационных свойствах как при малых, так и при больших нагрузках, а также определить характер разрушения материала. В данной работе экспериментально исследовано влияние скорости деформации на диаграмму напряжений ткани большеберцовой кости, проведено численное моделирование диаграмм при помощи моделей вязкоупругой среды.

Эксперимент. Образцы для исследования были взяты из среднего отдела диафиза большеберцовой кости животного. Образцы вырезали вдоль продольной оси кости. Длина образцов варьировалась в пределах $(30 \pm 0,5)$ мм, размеры

поперечного сечения — от $5 \times 8,5$ мм до $8,3 \times 11$ мм, так как для испытаний на сжатие рекомендуется использовать образцы с отношением высоты к толщине в пределах 1,5—3 [4]. Образцы костной ткани хранили в физиологическом растворе при комнатной температуре. Исследование образцов на сжатие проводили на испытательной машине ИМ-5, позволяющей записывать в процессе нагружения диаграмму усилие — деформация. Нагрузка в ИМ-5 задается при помощи штока, имеющего возможность перемещаться вертикально и непосредственно воздействующего на испытываемый образец. Данная испытательная машина имеет три скоростных режима движения штока: 6,0; 5,5; 4,3 мм/мин. Нагрузочная система ИМ-5 обладает определенной податливостью, поэтому была получена кривая жесткости испытательной машины, которая учитывалась при построении диаграмм напряжений испытываемых образцов.

Экспериментальные диаграммы напряжений образцов костной ткани при различных скоростях сжатия приведены на рис. 1. Все образцы демонстрировали монотонный рост напряжения с увеличением деформации сжатия до момента образования трещин и начала разрушения, которое соответствует максимумам на диаграммах. Напряжение, при котором образцы начинали разрушаться, составляло в основном 120—150 МПа. Проведено усреднение диаграмм напряжения образцов для одинаковых скоростей деформации. Сравнение усредненных диаграмм напряжения на этапе повышения напряжения при различных скоростях деформации приведено на рис. 2. Экспериментальные результаты показывают, что с увеличением скорости деформирования увеличиваются механические характеристики прочности костной ткани.

Моделирование. Проведено моделирование диаграммы напряжений при сжатии материала, имитирующего костную ткань с использованием моделей вязкоупругой среды: Фойгта, Максвелла, Кельвина [5].

В модели Фойгта упругий (модуль упругости E) и вязкий (коэффициент вязкости η) элементы соединены параллельно. Реологическое уравнение, определяющее связь между деформацией ε и напряжением σ , имеет вид

$$\sigma = E\varepsilon + \eta \dot{\varepsilon}. \quad (1)$$

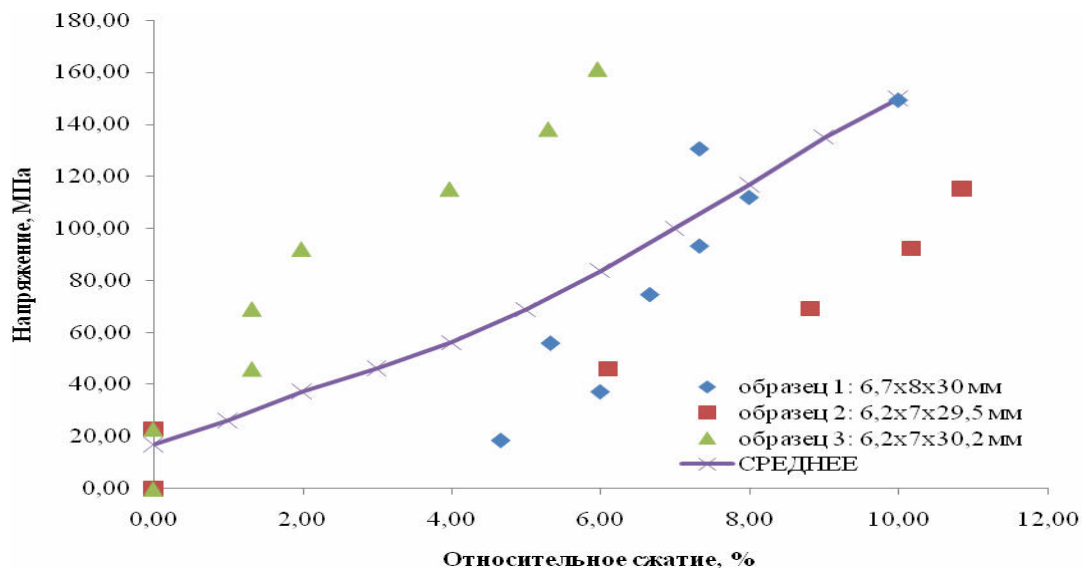
В данной работе точкой обозначена производная по времени. Решение уравнения (1) для напряжения при условии постоянной скорости деформирования материала и нулевой начальной деформации

$$\dot{\varepsilon} = \text{const} = v; \varepsilon_0 = 0 \quad (2)$$

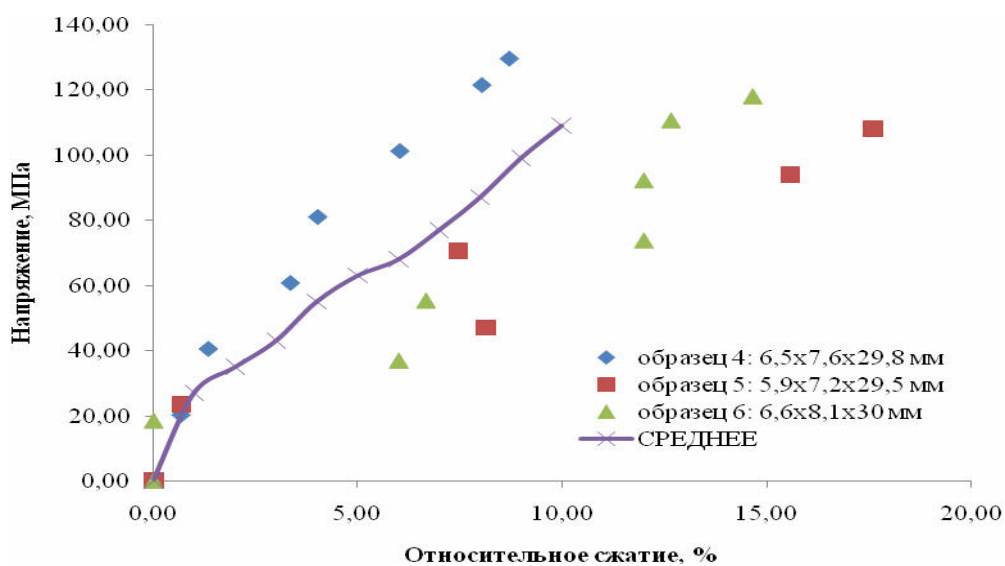
имеет вид

$$\sigma = v(Et + \eta). \quad (3)$$

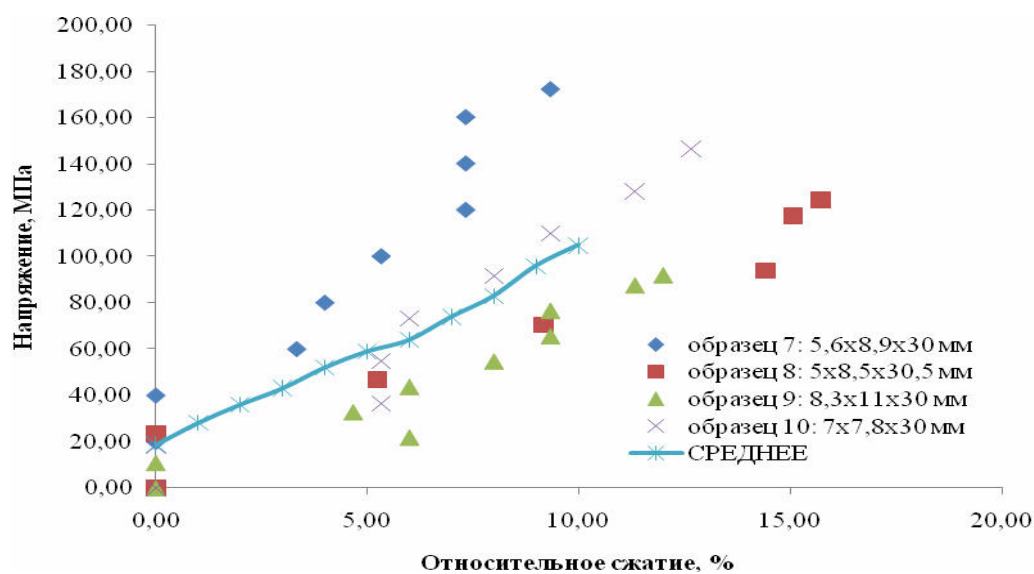
Связь между напряжением, вычисленным согласно (3) и деформацией, определяемой как $\varepsilon = vt$, представлена на рис. 3. В модели Фойгта связь между напряжением и деформацией линейна, в начальный момент напряжение скачком достигает значения $\sigma_0 = v\eta$. С увеличением скорости деформирования v напряжение в материале при определенной деформации повышается, однако наклон диаграммы в модели Фойгта определяется только модулем упругости материала E .



а) при скорости нагружения 6 мм/мин



б) при скорости нагружения 5,5 мм/мин



в) при скорости нагружения 4,3 мм/мин

Рис. 1. Экспериментальные диаграммы напряжений сжатия образцов костной ткани

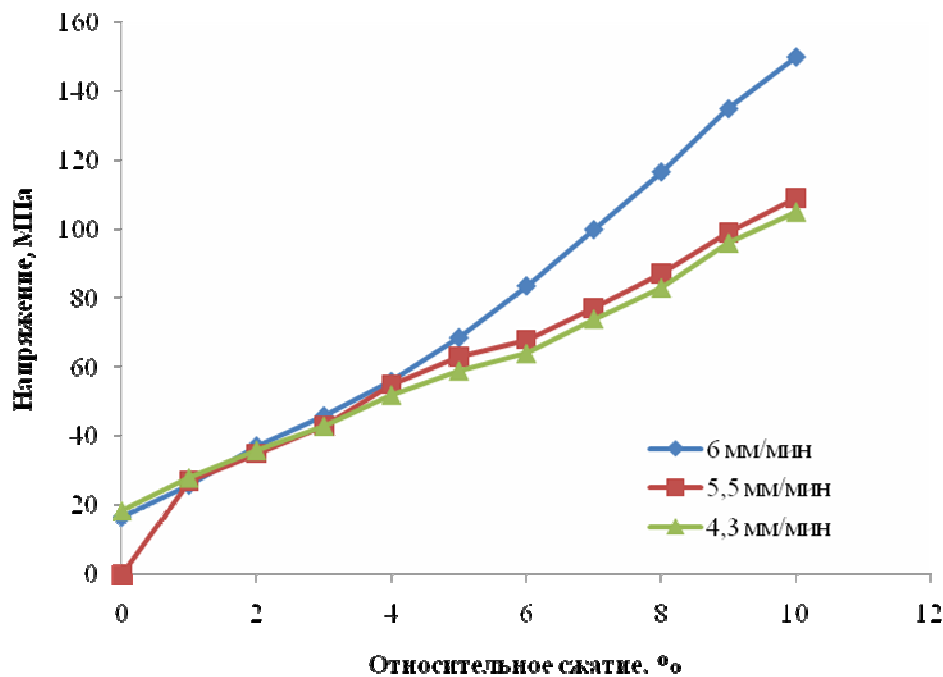


Рис. 2. Экспериментальные диаграммы напряжения компактной костной ткани при различных скоростях деформации

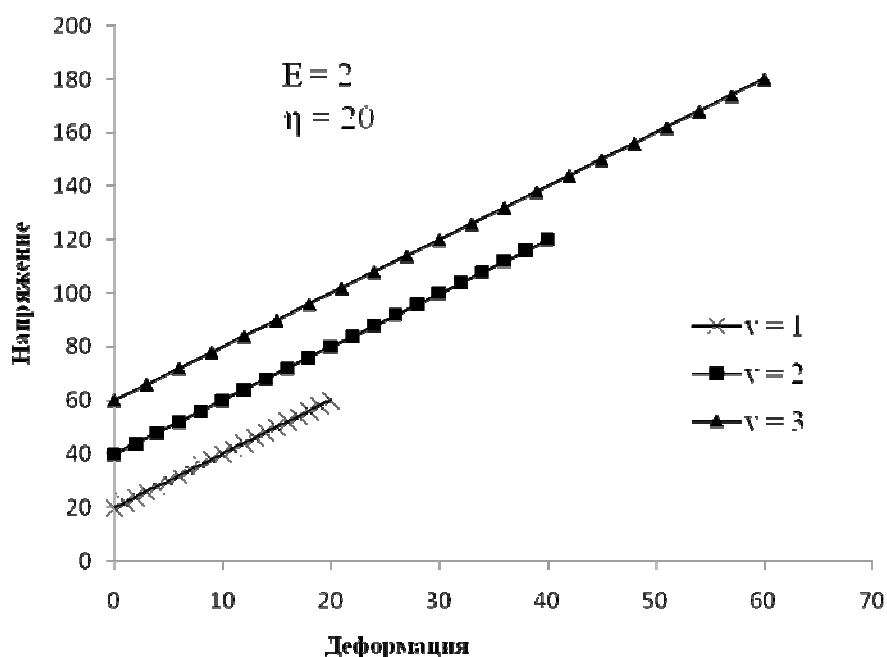


Рис. 3. Влияние скорости деформации на диаграмму напряжений в модели Фойгта

В модели Максвелла упругий и вязкий элементы соединены последовательно. Реологическое уравнение, описывающее механические свойства моделируемой среды, имеет вид

$$\dot{\epsilon} = \frac{\dot{\sigma}}{E} + \frac{\sigma}{\eta}. \quad (4)$$

Решение уравнения (4) при условии (2) имеет вид

$$\sigma = \eta v \left(1 - e^{-\frac{E}{\eta} t} \right). \quad (5)$$

Численное моделирование диаграммы напряжений костной ткани в рамках модели Максвелла приведено на рис. 4. В данной модели напряжение в материале в момент нагружения равно нулю, затем монотонно нарастает, постепенно достигая насыщения. Увеличение скорости деформирования, как и в модели Фойгта, приводит к нарастанию развиваемых в материале напряжений.

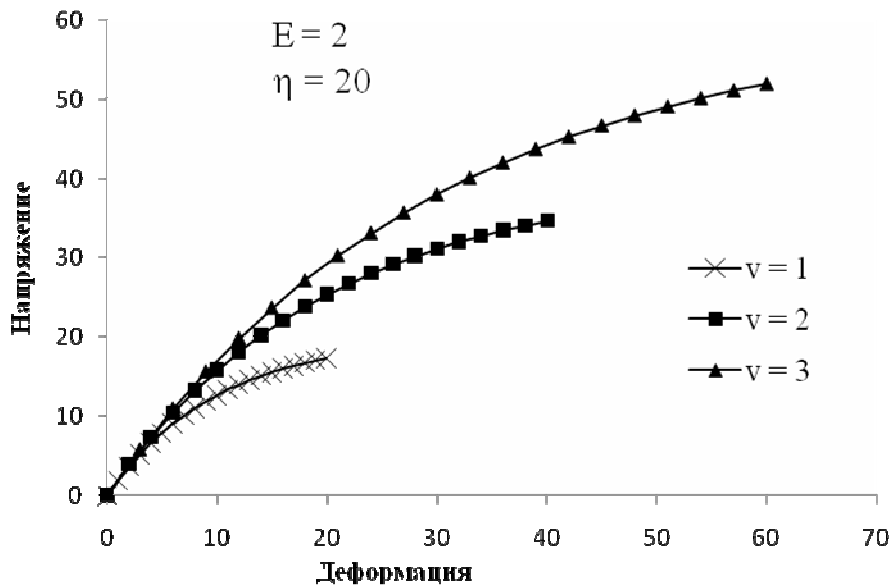


Рис. 4. Влияние скорости деформации на диаграмму напряжений в модели Максвелла

В модели Кельвина последовательно к элементу Фойгта, характеризующегося модулем упругости E_2 и коэффициентом вязкости η , присоединен еще один упругий элемент, в общем случае с другим модулем упругости E_1 . Реологическое уравнение в рамках данной модели имеет вид

$$\dot{\sigma} + \frac{E_1 + E_2}{\eta} \sigma = E_1 \dot{\varepsilon} + \frac{E_1 E_2}{\eta} \varepsilon. \quad (6)$$

Решение дифференциального уравнения (6) для напряжения при постоянной скорости деформирования и отсутствии начальной деформации может быть записано как

$$\sigma = \frac{E_1 v \eta}{E_1 + E_2} + \frac{E_1 E_2 v}{E_1 + E_2} \left(t - \frac{\eta}{E_1 + E_2} \right) + \left(\frac{E_1 E_2 v \eta}{(E_1 + E_2)^2} - \frac{E_1 v}{E_1 + E_2} \right) e^{-\frac{E_1 + E_2}{\eta} t}. \quad (7)$$

При небольшом коэффициенте вязкости диаграмма напряжений в модели Кельвина является линейной и практически не зависит от скорости деформирования материала (рис. 5). Увеличение коэффициента вязкости в модели Кельвина приводит к скачку напряжения в начальный момент времени, значение начального напряжения определяется скоростью деформации (рис. 6). Диаграмма

напряжений при небольших деформациях экспоненциально нарастает, при значительных деформациях становится линейной.

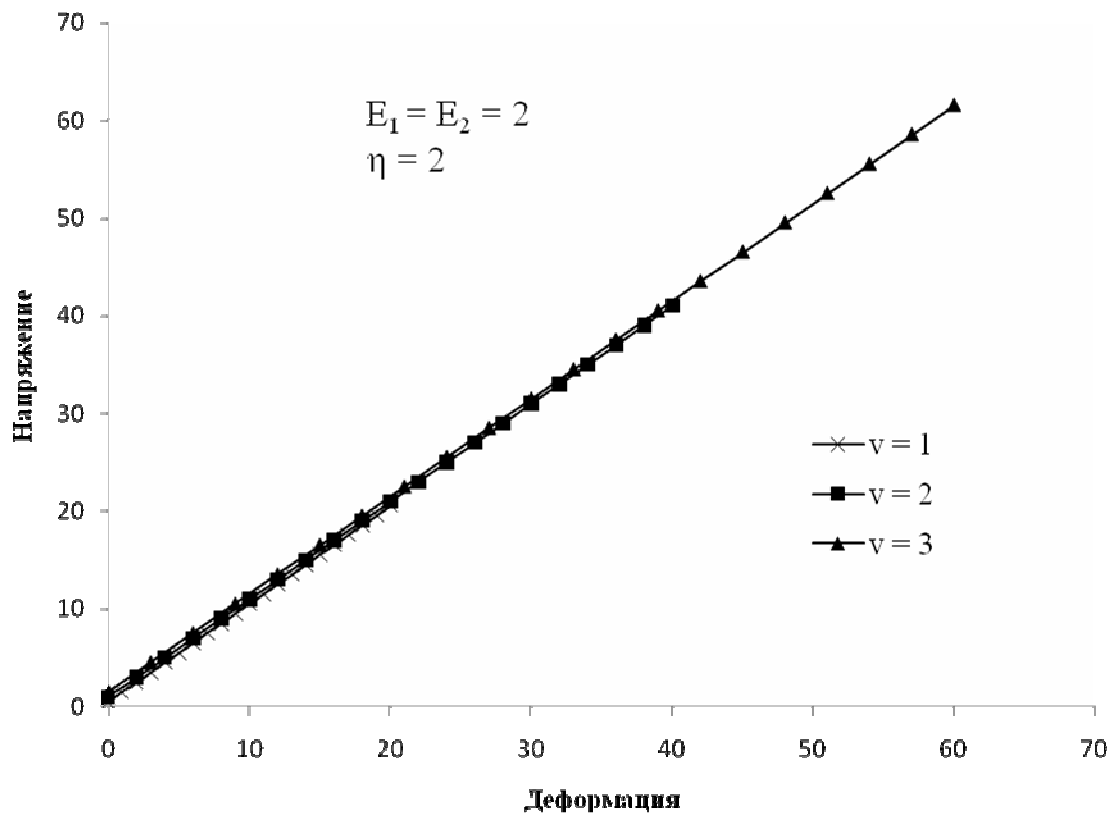


Рис. 5. Влияние скорости деформации на диаграмму напряжений в модели Кельвина при малом коэффициенте вязкости

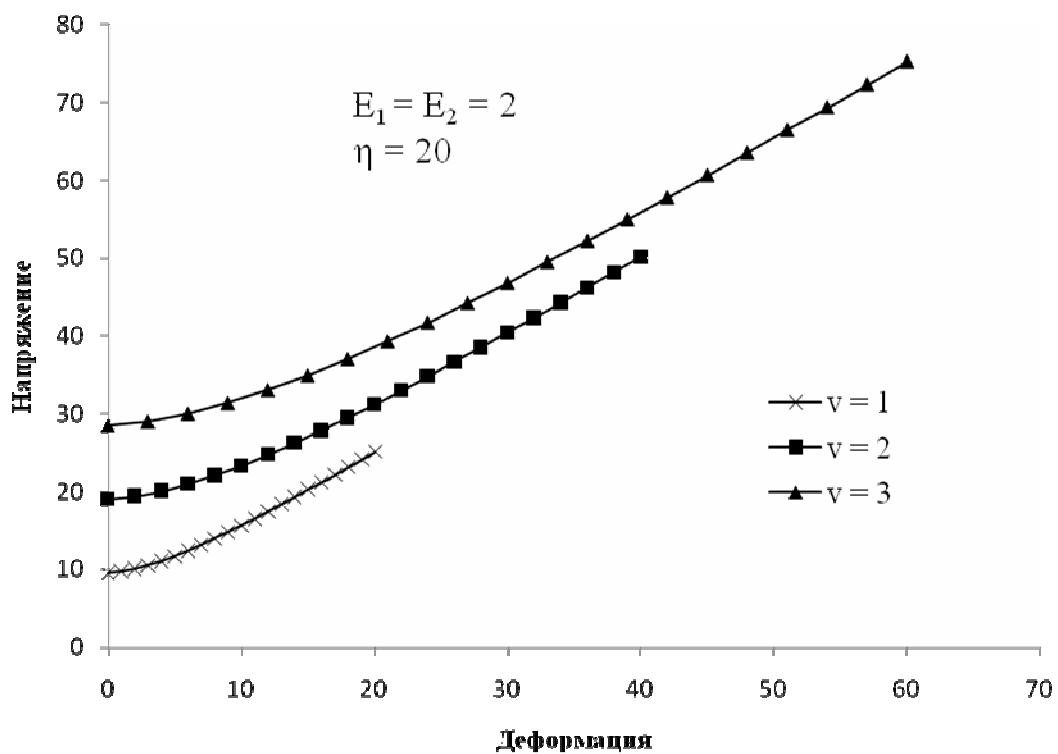


Рис. 6. Влияние скорости деформации на диаграмму напряжений в модели Кельвина при большом коэффициенте вязкости

Во всех рассмотренных моделях вязкоупругости получено влияние скорости деформирования на диаграмму напряжений модельного материала. Однако необходимо отметить наибольшее качественное соответствие эксперименту модели Фойгта: скачок напряжения в момент нагружения и практически линейный характер диаграммы деформирования (рис. 3). Расчеты показывают, что модель Кельвина более чувствительна к значениям параметров материала (рис. 5 и 6) и также может быть использована при моделировании механических свойств костной ткани.

Выводы.

1. Увеличение скорости деформации повышает прочностные характеристики компактной костной ткани.
2. Влияние скорости деформирования на диаграмму напряжений модельного материала получено в расчетах с использованием моделей вязкоупругой среды: Фойгта, Максвелла, Кельвина.
3. Результаты численного моделирования диаграммы напряжений в моделях Фойгта и Кельвина качественно соответствуют экспериментальным диаграммам компактной костной ткани.

Библиографический список

1. *Кнетс, И. В.* Механика биологических тканей [Текст] / И. В. Кнетс // Механика полимеров. — 1977. — № 3. — С. 510—518.
2. *Кнетс, И. В.* Сопротивляемость костной ткани разрушению при растяжении [Текст] / И. В. Кнетс, Х. А. Янсон, Ю. Ж. Саулгозис, Г. О. Пфафрод // Механика полимеров. — 1971. — № 6. — С. 1084—1091.
3. *Самойлов, В. О.* Медицинская биофизика [Текст] / В. О. Самойлов. — СПб. : Спецлит, 2004. — 496 с.
4. *Жмурко, Р. С.* Внешнее строение, топография питательных отверстий, структура и биомеханические свойства костной ткани бедренной кости [Текст] : автореф. ... дис. канд. мед. наук / Р. С. Жмурко. — Саратов : СГМУ, 2010. — 28 с.
5. *Александров, А. В.* Сопротивление материалов [Текст] / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин. — М. : Высш. шк., 1995. — 560 с.
6. *Богданов, Н. П.* Моделирование ползучести биологических тканей [Текст] / Н. П. Богданов, М. Ю. Дёмина, Л. С. Полугрудова // Известия Коми научного центра УрО РАН, 2011. — Вып. 2 (6). — С. 76—79.

Изучены свойства микрокристаллических целлюлоз, полученных различными способами. Получены дифференциальные кривые распределения частиц по размерам.

Е. Г. Казакова,

старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт);

В. А. Дёмин,

доктор химических наук, профессор
(Сыктывкарский лесной институт);

Е. У. Ипатова,

научный сотрудник
(Институт химии Коми НЦ УрО РАН);

П. В. Кривошапкин,

научный сотрудник, кандидат химических наук
(Институт химии Коми НЦ УрО РАН)

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ МИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Микрокристаллическую и порошковую целлюлозу широко используют в различных отраслях промышленности: науке и технике, фармацевтической, пищевой и косметической промышленности. Порошковые целлюлозы получают разными способами [1, 2]. Отечественная промышленность осваивает производство микрокристаллической целлюлозы (г. Кемерово), производит МКЦ из хвойной беленой целлюлозы (г. Братск). В данной работе проведено сравнение свойств МКЦ, полученных в лабораторных условиях из хвойной беленой целлюлозы (производства ОАО «Группа Илим», г. Братск) с промышленными образцами (г. Кемерово) и импортными (производство Тайвань).

Для получения МКЦ исходное сырье (хвойную беленую целлюлозу г. Братск) обрабатывали минеральными кислотами (соляная, серная, азотная кислоты) с различной концентрацией. Концентрацию кислоты варьировали в пределах 1,5—5 % (1,5; 2,5 и 5 %). Температура обработки составляла 90 °С (колбу с кислотой нагревали на водяной бане до температуры 90 °С, а затем в горячую кислоту погружали исходный материал), продолжительность обработки в горячей кислоте — 6÷12 ч, гидромодуль — 1:15 (образцы 1—10). Образцы 14—16 получали следующим образом: после обработок 1—10 собирали отработанный раствор и использовали его второй раз. Образцы 16—19 — трехкратное использование кислоты (собирали отработанную кислоту после обработок 14—16). Полученный материал промывали до нейтральной реакции и высушивали на воздухе. Высушенные образцы подвергали размолу для придания однородности (продолжительность размола 2 мин).

Условия обработок исходного сырья и выходы после обработок кислотами приведены в табл. 1. Выход целевого продукта находится в пределах 88,1—95,6 %.

Таблица 1. Условия обработки исходного сырья и выход МКЦ

Номер образца	Вид кислоты	Концентрация кислоты, %	Время, ч	Выход, %
1	HCl	5	6	88,5
2	HNO ₃	5	6	91,6
3	H ₂ SO ₄	5	6	93,6
5	HNO ₃	1,5	12	92,0
6	H ₂ SO ₄	1,5	12	94,4
7	HCl	1,5	12	91,8
8	HNO ₃	2,5	9	91,8
9	H ₂ SO ₄	2,5	9	92,9
10	HCl	2,5	9	90,2
14	HNO ₃	~2,0 отраб.	12	91,5
15	H ₂ SO ₄	~2,0 отраб.	12	95,6
16	HCl	~3,0 отраб.	12	88,2
17	HNO ₃	~2,0 отраб.	12	92,7
18	H ₂ SO ₄	~2,0 отраб.	12	95,1
19	HCl	~3,0 отраб.	12	89,1

Свойства образцов представлены в табл. 2.

Таблица 2. Свойства МКЦ в зависимости от вида обработки

Номер образца	Влажность, %	Содержание функциональных групп, %		Насыпная плотность, ρ, г/см ³
		HCOO-	HCO-	
1	3,8	0,099	0,069	0,18—0,26
2	3,1	0,084	0,071	0,19—0,26
3	3,5	0,103	0,071	0,13—0,17
5	3,4	0,100	0,077	0,14—0,21
6	4,2	0,132	0,066	0,09—0,14
7	3,5	0,082	0,076	0,16—0,23
8	4,2	0,093	0,067	0,16—0,21
9	4,6	0,088	0,066	0,07—0,09
10	4,6	0,065	0,052	0,18—0,24
14	4,9	0,076	0,036	0,19—0,21
15	4,4	0,169	0,031	0,11—0,14
16	4,4	0,173	0,044	0,19—0,25
17	4,2	0,123	0,023	0,15—0,19
18	4,3	0,108	0,020	0,08—0,11
19	4,2	0,188	0,037	0,21—0,28

Влажность полученных порошковых целлюлоз составляет ~4 %. Содержание карбоксильных групп находится в пределах 0,065—0,188 %, карбонильных — 0,02—0,077 %.

Увеличение концентрации азотной кислоты (от 1,5 до 5 %) (табл. 2) приводит к равномерному повышению насыпной плотности микрокристаллической целлюлозы. Повторное использование соляной кислоты (образец 16) приводит к некоторому увеличению насыпной плотности, особенно заметному до уплотнения. Трехкратное использование слабой (HCl) кислоты (без добавления свежей) образец 19 приводит к снижению насыпной плотности, по-видимому, из-за недостаточной гидролитической деструкции исходной целлюлозы (разбавления кислоты).

Определение карбоксильных групп проведено хемосорбционным методом с ацетатом кальция, карбонильных групп — с гидроксиламином солянокислым в спиртовой среде. Титрование — потенциометрическое.

Таблица 3. Свойства промышленного и импортного образцов МКЦ

Номер образца	Содержание функциональных групп, %		Насыпная плотность, ρ , г/см ³
	COOH	CO	
11	0,16	0,04	0,46—0,58
101	0,13	0,07	0,31—0,41
102	0,12	0,11	0,35—0,42
МКЦ (г. Бийск)	0,05	0,023	0,24—0,32

Из табл. 3 видно, что содержание функциональных групп образцов 11, 101 и 102 примерно такое же, как и в образцах, полученных в лабораторных условиях (табл. 2). Насыпная плотность промышленного образца 11 почти в три раза больше, чем у лабораторных образцов (образцы 1 по 10), у образцов 101 и 102 — почти в два раза больше. Спектры пропускания показаны на рис. 1, 2.

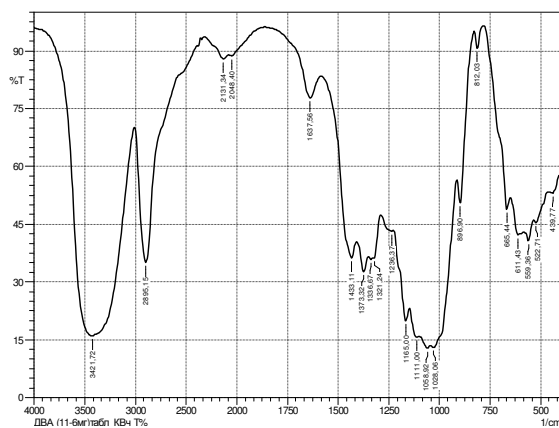


Рис. 1. Спектр пропускания промышленного образца 11

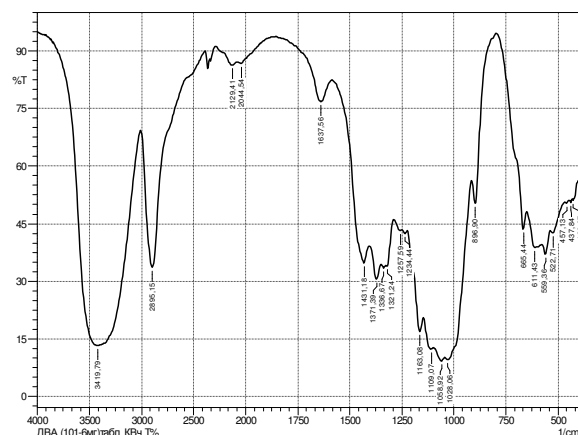


Рис. 2. Спектр пропускания импортного образца 101

Надмолекулярная структура полученных порошковых материалов была охарактеризована с помощью ИК спектроскопии (Фурье-спектрометр Prestige 21 фирмы Shimadzu).

По значениям индексов промышленный образец 11 МКЦ ФГУП «Прогресс» находится на уровне импортных образцов (образцы 101, 102). Спектр

Бийской МКЦ из хлопкового сырья показывает большую упорядоченность только по отношению полос D(1430/900) (табл. 4).

Седиментационный анализ суспензий микрокристаллической целлюлозы (МКЦ) проведен на фотоседиментографе фирмы FRITISCH «Analysette 20». В качестве дисперсионной среды использовали этанол ($\rho = 0,803 \text{ г/см}^3$).

Таблица 4. Индексы упорядоченности МКЦ

Образец	Отношение полос поглощения ИК спектров	
	D (1370/2900)	D (1430/900)
МКЦ 11 — «ПРОГРЕСС»	1,07	1,51
МКЦ 101 — Тайвань	1,08	1,58
МКЦ 102 — Тайвань	1,11	1,46
МКЦ (из XI) — Бийск	1,06	1,64

Результат анализа представлен в виде дифференциальных кривых распределения частиц по размерам (рис. 3 и 4).

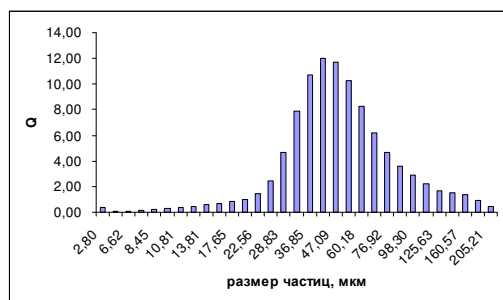


Рис. 3. Дифференциальная кривая распределения частиц суспензии МКЦ по размерам (образец 1, табл. 1)

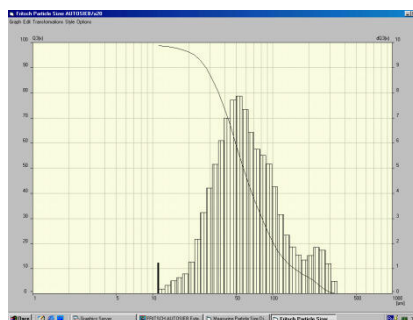


Рис. 4. Дифференциальная кривая распределения частиц суспензии МКЦ по размерам (промышленный образец 11)

Как видно из рис. 3 и 4, средний размер частиц МКЦ, полученной в лабораторных условиях, снижается в два раза и достигает значения 47,3 мкм, по сравнению с промышленным образцом, средний размер которых составляет более 100 мкм. Средний размер частиц импортных образцов составил: 101—54,3 и 102—80,3 мкм.

Выводы.

- Отличительной особенностью промышленного образца (образец 11) является более широкое распределение по размерам по сравнению с импортными образцами МКЦ и образцами полученными в лабораторных условиях.
- Увеличение концентрации кислоты приводит к равномерному повышению плотности МКЦ как до, так и после уплотнения.
- Повторное использование слабой кислоты приводит к некоторому увеличению насыпной плотности.

Библиографический список

1. Казакова, Е. Г. Новый способ получения микрокристаллической целлюлозы [Текст] / Е. Г. Казакова, В. А. Дёмин // Журнал прикладной химии. — 2009. — Т. 82. — Вып. 3. — С. 502—505.
2. Казакова, Е. Г. Получение порошковой целлюлозы [Текст] / Е. Г. Казакова, В. А. Дёмин // Журнал прикладной химии. — 2009. — Т. 82. — Вып. 6. — С. 1033—1036.

Этерификацией 20-гидроксиэкдизона (20E) избытком ацилирующего агента были синтезированы 2,3,22-триацетат, 2,3,22,25-тетраацетат и 2,3,22-трипальмитат 20E. При эквимольном соотношении реагентов был получен 2-ацетат 20E. По разработанной нами схеме селективного конъюгирования синтезированы 22-, 25-моноацетаты и 22-монопальмитат 20E. Исследование антимикробной активности 20E и его ацетатов позволило рекомендовать их при совместном присутствии в составе ранозаживляющих препаратов наружного применения. Изучение включения 20E и его 2,3,22-триацетата, 2,3,22,25-тетраацетата и 2,3,22-трипальмитата в липосомы на основе фосфолипидов яичного лецитина и гидролиза 2,3,22-трипальмитата из свободного конъюгата и из липосом показали перспективность их использования в качестве лекарственных препаратов пролонгированного действия в фармацевтике, медицине и косметологии. Нами синтезирован тройной полимер-полимерный комплекс на основе хитозана, полиэтиленгликоля и 20E, что открывает перспективы создания экдистероидсодержащих лекарственных препаратов ранозаживляющего действия без предварительной модификации 20E для внутреннего и наружного применения.

Н. К. Политова,

кандидат химических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт);

И. В. Бешлей,

младший научный сотрудник
(Институт биологии Коми НЦ УрО РАН)

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ ФИТОЭКДИСТЕРОИДОВ

Экдистероиды, представляющие собой полигидроксилированные стероиды, привлекают интерес исследователей благодаря своей высокой биологической активности. У членистоногих они регулируют процессы линьки. Физиологическое действие экдистероидов на млекопитающих обусловлено их свойством стимулировать биосинтез белка при отсутствии гормонального эффекта [1]. Показана перспектива их использования в составе лекарственных препаратов адаптогенного, тонизирующего, кардиотропного, противоязвенного и ранозаживляющего действия.

Важнейшим недостатком низкомолекулярных и немодифицированных лекарственных веществ (ЛВ) является их низкий терапевтический индекс. Это означает, что концентрация, при которой они оказывают лечебное действие, мало отличается от концентрации, при которой препарат становится токсичным. В других случаях лекарственный препарат при введении в организм может быстро терять активность под действием инактивирующих агентов. Преждевременное разрушение, низкая проникающая способность через клеточную мембрану требуют повышения дозы ЛВ, а значит возрастанию их вредных побочных реакций на организм. Поэтому все больше ученым приходится задумываться не столько над поиском новых лекарств, сколько над созданием более совершенных форм уже известных биологически активных препаратов и задачей достав-

ки этих препаратов в организм, регулировании скорости действия и времени пребывания в организме. Такие лекарственные препараты получили название «препараты направленного и пролонгированного действия». Создание таких препаратов возможно на принципах биомиметики, основанной на моделировании событий, происходящих в природе. Цель нашей работы заключалась в разработке биомиметических принципов конструирования экистероидсодержащих лекарственных препаратов.

Кроме свободных экистероидов из различных природных источников выделены их производные, главным образом, это конъюгаты с уксусной и высшими жирными кислотами. Из всех конъюгатов с карбоновыми кислотами наибольший интерес представляют 22-моноацильные производные пальмитиновой, стеариновой и олеиновой кислот (гидроксильная группа при C₂₂ является очень важной для проявления биологической активности). Показано, что они являются неактивными резервными формами гормона линьки насекомых и запасаются в органеллах яйцеклеток взрослых самок (свидетельствует об амфифильных свойствах ацильных производных экистероидов). Обнаружено, что образование ацильных производных обратимо и в процессе эмбриогенеза под действием внутриклеточных эстераз происходит высвобождение активной формы гормона [2]. Использование принципа обратимого конъюгирования экистероидов, реализуемого в организме насекомых, представляется нам перспективным направлением для создания экистероидсодержащих препаратов пролонгированного действия.

Путем введения в состав молекул экистероидов гидрофобных блоков модификацией высшими жирными кислотами возможно получение производных с мембранотропными свойствами. Такие препараты будут обладать возможностью дозированного высвобождения лекарственного начала и эффективного проникновения в клетки-мишени.

В связи с крайне низким содержанием конъюгатов в природных объектах (< 0,001 %) их получение методом выделения — процесс трудоемкий. Наиболее простым и дешевым способом получения конъюгатов экистероидов является химическая трансформация доступных фитоэкистероидов. В нашем случае таковым является 20-гидроксиэкизон (20E), содержание которого в растениях достигает 2 % (масс.). 20E — полигидроксисоединение (рис. 1), содержащее 6 гидроксильных групп: три вторичных (при C₂, C₃ и C₂₂) и три менее реакционноспособных — третичных (при C₁₄, C₂₀ и C₂₅). Изучение реакций химической модификации 20E позволило выяснить реакционные способности гидроксигрупп к конъюгированию и расположить их по уменьшению в следующий ряд: 2, 3, 22 > 25 > 20 >> 14. В этой связи при этерификации избытком ангидрида или хлорангидрида карбоновых кислот нами были получены соответствующие три- и тетраэфираты 20E, а при эквимольном соотношении уксусного ангидрида и 20E из смеси полиацетатов был выделен 2-ацетат (табл. 1).

Синтез моноацильных производных 20E (особенно в боковой цепи при C₂₂ и C₂₅) связан с большими трудностями и возможен лишь при использовании эффективных способов защиты диольных групп. Нами была разработана пятистадийная схема получения 22- и 25-ацетата 20E [3], основывающаяся на защите диола в положении C₂/C₃ в виде изопропилиденного производного и диольного фрагмента при C₂₀/C₂₂ — в виде фенилборатного производного.

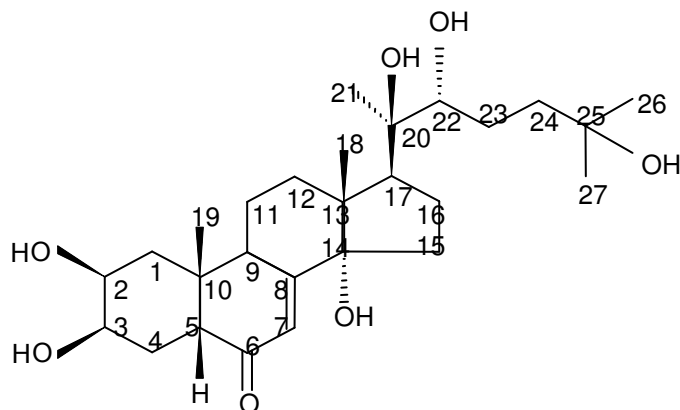


Рис. 1. Структурная формула 20E

Таблица 1. Условия и результаты ацилирования 20E

Мольное отношение 20E:AP	Выход, %			
	2,3,22,24-тетраацетат	2,3,22-триацетат	2-ацетат	2,3,22-трипальмитат
1:100(15)	63*	31*	—	(75 ^x)
1:1	—	—	15 ^{**}	—

Примечания. AP (ацилирующие реагенты): уксусный ангидрид, хлорангидрид пальмитиновой кислоты. Условия разделения и очистки:

* — колоночная хроматография (адсорбент: силикагель, элюент: метанол в хлороформе — от 0 до 100 %);

** — препаративная нормально-фазовая ВЭЖХ (адсорбент: силикагель, элюент: гексан/изопропанол/вода = 100:40:3 V/V/V).

По разработанной схеме был синтезирован 22-стеарат 20E. Этапы и условия химической трансформации 20E по 22- и 25-положениям представлены на рис. 2. Очистка и разделение продуктов реакции проводили методами колоночной и препаративной ОФ ВЭЖХ. Контроль за ходом реакций и чистотой продуктов осуществляли методами ТСХ и аналитической ОФ ВЭЖХ. Структуры промежуточных соединений и 22-стеарата 20E были подтверждены методом ¹H ЯМР-спектроскопии. Выходы моноацильных производных представлены в табл. 2.

С целью оценки возможности использования 20E и его ацетатов (2-моноацетата, 2,3,22-триацетата и 2,3,22,25-тетраацетата) в составе ранозаживляющих препаратов было проведено их тестирование по отношению к широкому спектру тест-культур микроорганизмов. Антимикробную активность (АМА) определяли в лаборатории биохимии и биотехнологии микроорганизмов Института микробиологии АН РМ. Проведенные исследования показали, что свободный 20E неактивен по отношению к большинству тест-культур микроорганизмов. Введение же ацетильных групп приводит к резкому возрастанию АМА. Из 19 тест-культур полное подавление наблюдалось в 14 случаях, среди которых возбудители воспалительных и гнойных заболеваний, что позволяет рекомендовать 20E и его ацетаты при совместном их использовании в ранозаживляющих препаратах наружного применения.

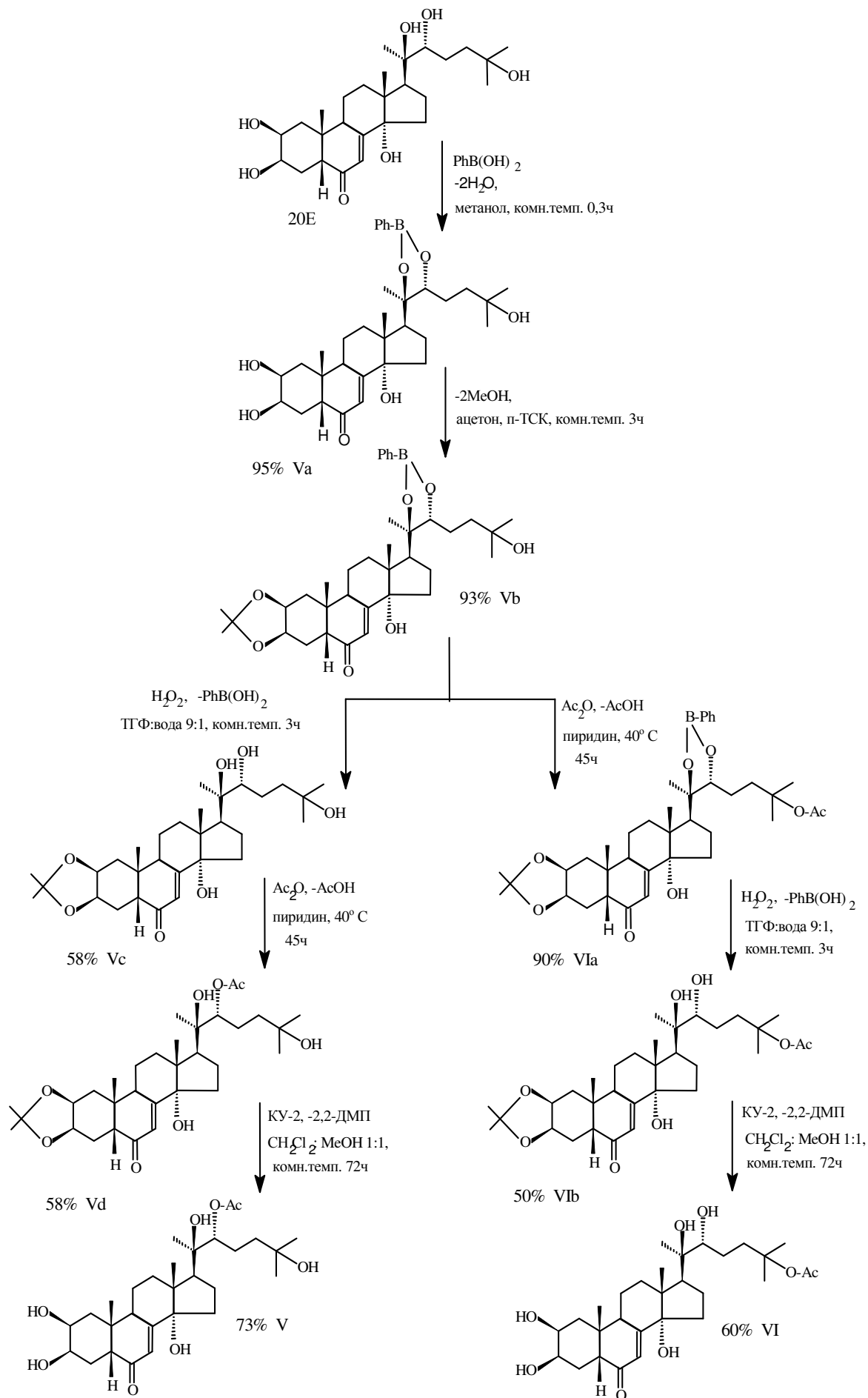


Рис. 2. Схема синтеза 2-ацетата (V) и 25-ацетата (VI) 20E

Таблица 2. Природа и выходы моноацильных производных

Природа моноацильного производного 20Е	Выход по отношению к исходному 20Е
25-ацетат	24
22-ацетат	22
22-пальмитат	31

Другим интересным направлением в создании лекарственных форм 20Е являются липосомы. Липосомы — закрытые двухслойные сферические структуры, состоящие из концентрических липидных бислоев, диаметром 110—400 нм (рис. 3). Включение ЛВ в липосомы может значительно повысить их терапевтическую эффективность, поскольку, с одной стороны, ЛВ, находящееся в липосоме, защищено ее мембраной от действия неблагоприятных факторов, а с другой — та же мембрана не позволяет ЛВ превысить допустимую

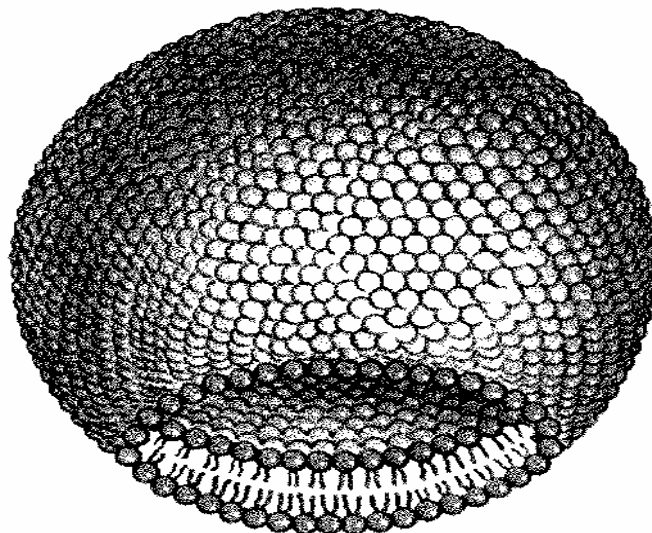


Рис. 3. Строение липосомы

концентрацию в биологических жидкостях организма. Липосома в данном случае выполняет роль хранилища, из которого ЛВ высвобождается постепенно, в нужных дозах и в течение требуемого промежутка времени. С точки зрения биологической совместимости липосомы идеальны как переносчики лекарственных веществ. Их получают из природных липидов и поэтому они нетоксичны, не вызывают нежелательных иммунных реакций и биodeградируемы, т. е. разрушаются под действием обычных ферментов, присутствующих в организме. В липосомы могут быть включены как гидрофильные, так и гидрофобные вещества.

Нами были проведены исследования по включению 20Е, 2,3,22-триацетата, 2,3,22,25-тетраацетата и 2,3,22-трипальмитата в липосомы на основе фосфилипида яичного лецитина (яФХ — яичный фосфатил холил) [3]. Везикулы липосом получали методом гидратации сухой липидной пленки с последующей обработкой ультразвуком. Исследуемые экидстероиды в смеси дихлорэтан/метанол (4:1 по объему) добавляли к лецитину. После получения раствора растворители упаривали в ротормном испарителе. Образование мультиламеллярных везикул (МЛВ) контролировали с помощью световой микроскопии. Визуализацию липосом осуществляли с помощью окраски суданом черным. Размеры липосом составили 3—30 мкм. Оптимальными для использования в косметике и медицине считают липосомы с размерами 100—200 нм (0,1—0,2 мкм), так как частицы больших размеров могут закупорить мельчайшие кровеносные сосуды. Определение размера малых одноламеллярных везикул (МОВ) проводили с помощью электронной микроскопии. Средний размер липосом с трипальмитатом составил 83 ± 9

нм и удовлетворяют требованиям, предъявляемым к липосомальным препаратам в фармацевтике и медицине. Для оценки включения экистероидов в липосомы использовали метод гель-хроматографии (Bio-Gel P-2 фирмы Biorad (США) с размерами пор для разделения веществ с молекулярной массой 100—1800 Да). В таких условиях липосомы не проникают в поры геля, а экистероиды даже в случае трипальмитата ($M = 1194$) должны проникать в поры геля. Собранные фракции анализировали методом ОФ-ВЭЖХ.

Данные по включению 20Е и его ацильных производных представлены на рис. 4.

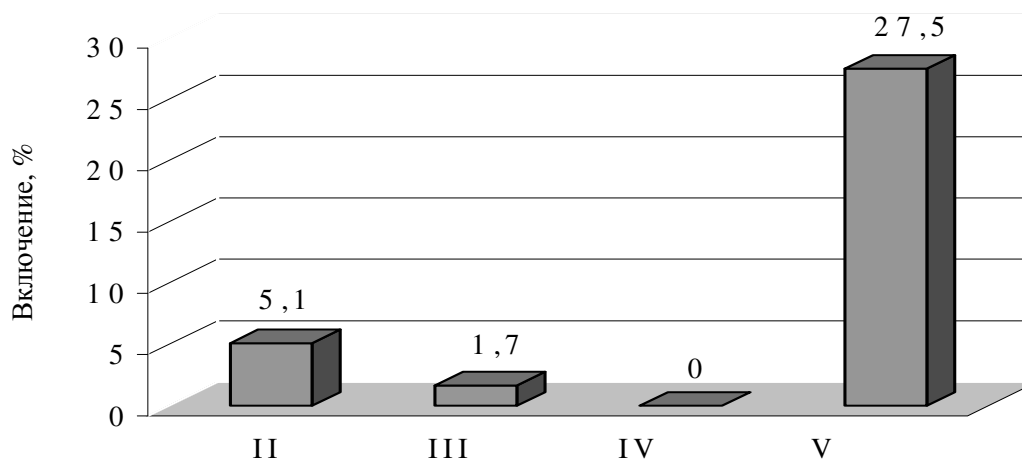


Рис. 4. Включение ацильных производных 20Е в липосомы:
 II — липосома с 20Е; III — липосома с 2,3,22-триацетатом 20Е;
 IV — липосома с 2,3,22,25-тетраацетатом 20Е;
 V — липосома с 2,3,22-трипальмитатом 20Е

Полученные данные свидетельствуют о том, что исследованные экистероиды включаются во внутреннее водное пространство липосом. Таким образом, для повышения сродства экистероидов к липидному бислою липосом недостаточно просто гидрофобизировать молекулы 20Е, необходимо ввести в состав его молекулы мембранотропный фрагмент оптимального размера, чтобы добиться эффективного встраивания экистероидов в липосомную мембрану. Включение 2,3,22-трипальмитата 20Е в липосомы в 5,4 раза больше по сравнению с 20Е. Для разработки липосомальных препаратов необходимо определить оптимальное соотношение липид/субстрат, при котором содержание субстрата в липосомах максимально, а потери БАВ во время формирования липосом минимальны. Содержание трипальмитата в липидном бислое максимально (1,8 мол. %) при его содержании в исходной смеси 19,2 мол. %. Проведено исследование гидролиза 2,3,22-трипальмитата в свободном виде и включенного в липосомы с помощью панкреатической липазы (табл. 3).

Таблица 3. Результаты гидролиза 2,3,22-трипальмитата

Состояние конъюгата	Выход 20Е, %
Свободный	68
В составе липосомы	14

Выход 20Е из свободного конъюгата составил — 68 %, из липосом — 14 %, что подтверждает пролонгирующий эффект лекарственных препаратов в липосомальной форме.

Интересным было бы исследовать включение 22-пальмитата 20Е в липосомы и его гидролиз. Использование моноацильного производного может привести к увеличению степени включения в липосомы и выхода полного продукта гидролиза. Липосомальные эдистероидсодержащие лекарственные формы перспективны при лечении заболеваний и ожогов кожи.

Еще одним из перспективных направлений создания лекарственных препаратов направленного и пролонгированного действия является использование полимер-полимерных комплексов (ППК) с низкомолекулярным биологически активным веществом (БАВ), например 20Е или его ацильных производных.

ППК представляют особый класс полимерных веществ, образующихся в результате взаимодействия различных по природе функциональных групп макромолекул (основного и кислотного характера). Полимерные комплексы образуются в результате кооперативных обратимых реакций за счет образования солевых или водородных связей, что придает ППК очень высокую стабильность в широком интервале рН. Макромолекулы комплементарны друг другу, поэтому взаимодействие между ними в термодинамическом аспекте вполне аналогично взаимодействию между биополимерами, происходящими в живой природе и лежат в основе физиологической активности природных лекарственных препаратов [4].

Простейший способ получения ППК — смешение водных растворов различных по природе полимеров. Образование ППК происходит в результате очень быстрой обратимой реакции. Процесс заканчивается практически мгновенно даже при очень больших разбавлениях. В зависимости от мольного отношения функциональных групп и молекулярных масс полимеров могут быть получены как водорастворимые, так и нерастворимые ППК. Первые представляют интерес для создания новых транспортных форм доставки БАВ и возможности использования таких лекарственных препаратов для внутреннего применения (перерально), тогда как нерастворимые ППК могут найти применение для получения пленочных материалов для наружного применения при лечении ран.

Пролонгированное высвобождение низкомолекулярной основы в отсутствии ковалентной связи из ППК происходит за счет диффузии низкомолекулярного БАВ в окружающую среду из набухшей полимерной системы и определяется природой используемых полимеров, их молекулярной массой, эффективностью взаимодействия друг с другом и ЛВ, а также природой окружающей среды [5].

Наш интерес к ППК обусловлен открывающимися перспективами создания эдистероидсодержащих лекарственных препаратов ранозаживляющего действия без предварительной модификации 20Е, дозированное поступление ЛВ может быть достигнуто варьированием природой и молекулярной массой используемых полимеров.

Наиболее перспективными при создании полимерных лекарственных препаратов являются природные полимеры — хитозан, микрокристаллическая целлюлоза, коллаген, альгинаты и другие. Широкое применение природных

полимеров обусловлено их биосовместимостью, способностью к биodeградации, низкой токсичностью. При использовании природных полимеров благодаря их собственной физиологической активности может быть реализован синергический эффект — усиление активности лекарственной основы.

Нами проведены исследовательские работы по получению и характеристике ППК на основе хитозана (природный полимер — аминогликан, степень деацелирования 75 %, средняя молекулярная масса равна 1800) и полиэтиленгликоль — ПЭГ (синтетический полимер, средняя молекулярная масса равна 40000) при использовании в качестве низкомолекулярного БАВ — 20Е.

Двойные ППК (ДППК) получали простым смешиванием растворов полимеров (ПЭГ в воде, хитозан в ацетатном буфере) в эквимольном соотношении (концентрации растворов 0.01 н в пересчете на мономерное звено).

Тройные ППК (ТППК) получали по следующей схеме: навеску 20Е помещали в раствор хитозана и после ее растворения приливали раствор ПЭГ. В обоих случаях образовались растворимые ППК. Тонкие пленки комплексов на микросетке с подложкой из пористого углерода (для негативного контрастирования — для визуализации глобул комплексов) изучали методом трансмиссионной электронной микроскопией (рис. 5). Размеры глобул ДППК составили от 0,2 до 0,4 мкм, размеры глобул ТППК — от 0,8 до 1,2 мкм. Причем глобулы ТППК неоднородны по своей структуре.

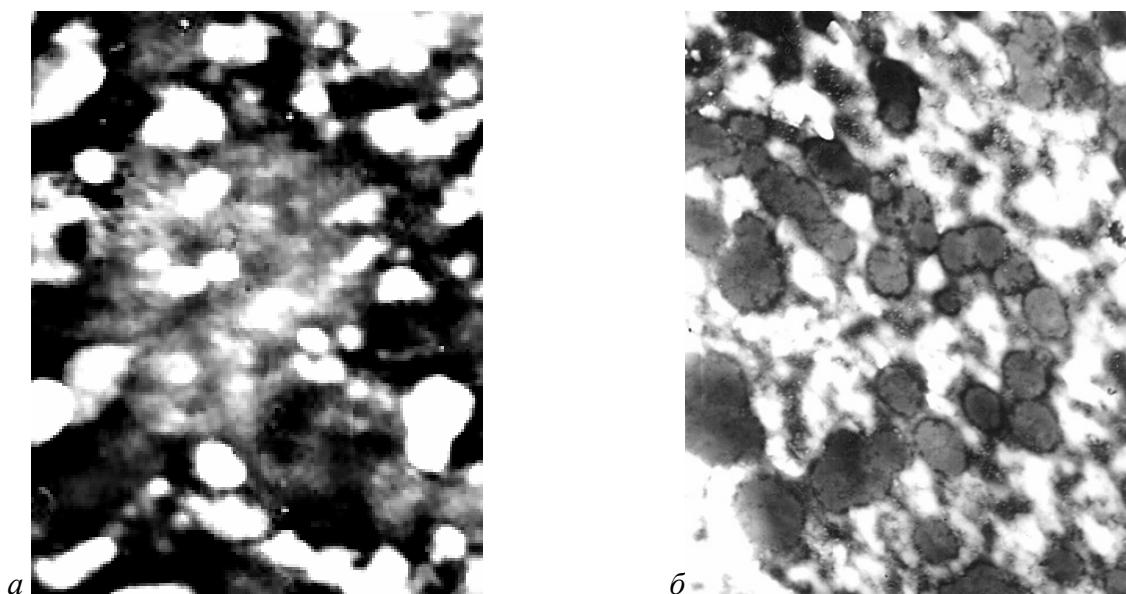


Рис. 5. Электронные микрофотографии пленок ППК:
a — ДППК (увеличение 14000); *b* — ТППК (увеличение 6000)

Для определения степени включения 20Е в комплекс ТППК переводили в нерастворимую форму при действии раствора гидроксида натрия. Концентрация 20Е в фильтрате по данным ОФ ВЭЖХ составила 35—25 %. Таким образом, степень включения 20Е в ППК составила 65—75 %. Предполагаемая структура ТППК представлена на рис. 6.

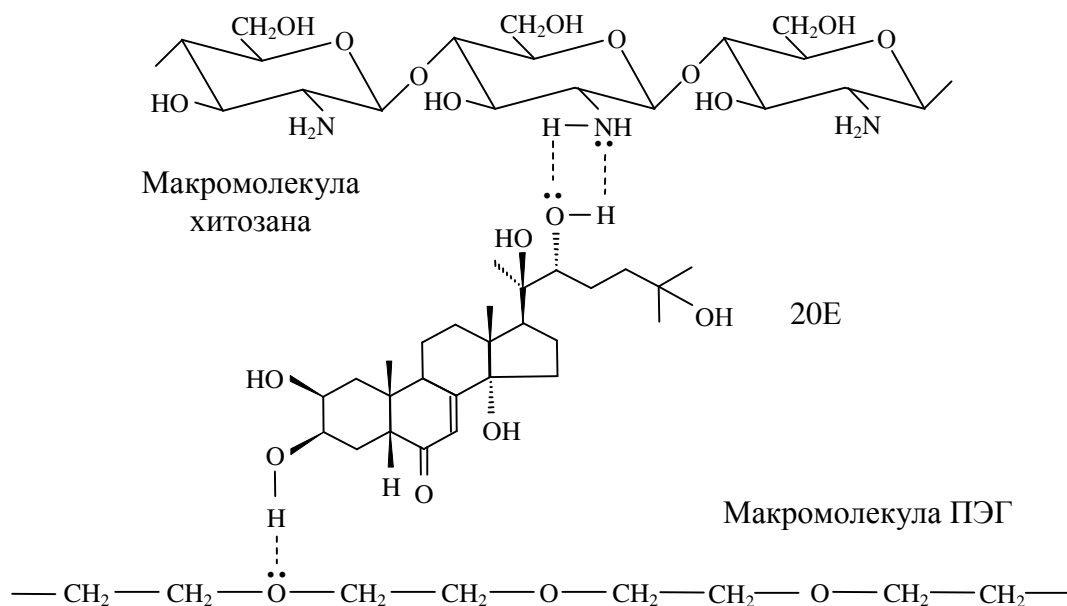


Рис. 6. Предполагаемое строение ТППК

Интересным было бы в перспективе исследовать ТППК при использовании в качестве третьего компонента 22-пальмитата 20Е. Частичная гидрофобизация 20Е высшей жирной кислотой может привести к увеличению степени включения и времени удерживания 20Е в ППК (увеличение пролонгирующего эффекта), уменьшению токсического воздействия 20Е.

Включение 20Е и его ацильных производных в нерастворимые ППК расширяет области их применения в качестве трансдермальных препаратов.

Библиографический список

1. Slama, R. Insect hormones — ecdysteroids: their presence and action in vertebrates [Text] / R. Slama, R. Lafont // Eur. J. Entomol. — 1995. — Vol. 92. — P. 355—377.
2. Koolman, J. Ecdysteroids [Text] / J. Koolman // Zool. Science. — 1990. — Vol. 7. — P. 563—580.
3. Фитоэктистероиды [Текст]. — СПб. : Наука, 2003. — 293 с.
4. Кабанов, В. А. Физико-химические основы и перспективы применения растворимых интерполиэлектrolитных комплексов (обзор) [Текст] / В. А. Кабанов // Высокомолек. соед. — 1994. — Т. 36. — № 2. — С. 183—197.
5. Новый подход к созданию материалов с контролируемым выделением лекарственных веществ [Текст] / Н. Р. Кильдеева, В. Г. Бабак, Г. А. Вихорева [и др.] // Вестн. МГУ. Серия 2. Химия. — 2000. — Т. 41. — № 6. — С. 423—425.

Оценена возможность использования для сбора нефтепродуктов с мест их разлива целлюлозных сорбентов на основе соломы злаковых.

Т. П. Щербакова,
кандидат химических наук
(Институт химии Коми НЦ УрО РАН)

СОРБЕНТ НА ОСНОВЕ ТРАВЯНИСТОГО СЫРЬЯ

Технико-экологический мониторинг окружающей среды и прогнозирование техногенных катастроф того или иного масштаба, связанных с разливами и утечками нефтепродуктов, вызывают необходимость разработки способов и методов очистки экосистем. В основе многих действующих технологий сбора разливов нефтепродуктов и нефтяных загрязнений и удаления их из окружающей среды лежит метод адсорбции. На сегодняшний день в мире производится и используется около двух сотен различных сорбентов для ликвидации нефтяных разливов и загрязнений [1].

Нефлесорбенты подразделяются на неорганические, природные органические, органоминеральные, синтетические. Качество сорбентов определяется, главным образом, их емкостью по отношению к нефти, степенью гидрофобности (ненамокаемостью в воде), плавучестью после сорбции нефти, возможностью десорбции нефти и регенерации или утилизации сорбента. К неорганическим сорбентам относятся различные виды глин, диатомитовые породы (главным образом рыхлый диатомит-кизельгур), песок, цеолиты, туфы, пемза и т. п. Именно глина и диатомиты составляют большую часть товара на рынке сорбентов в силу их низкой стоимости и возможности крупнотоннажного производства. Сюда же можно отнести и песок, используемый для засыпки небольших разливов нефти и нефтепродуктов. Однако качество неорганических сорбентов совершенно неприемлемо с точки зрения экологии. Прежде всего, они имеют очень низкую емкость (70—150 % по нефти) и совершенно не удерживают легкие фракции типа бензина, керосина, дизельного топлива. При ликвидации разливов нефти на воде неорганические сорбенты тонут вместе с нефтью, не решая проблемы очистки воды от загрязнений. Наконец, практически единственными методами утилизации этих сорбентов является их промывка экстрагентами или водой с ПАВ, а также выжигание [2].

Природные органические и органоминеральные сорбенты являются наиболее перспективным видом сорбентов для ликвидации нефтяных загрязнений. Чаще всего применяют древесную щепу и опилки, модифицированный торф, высушенные зернопродукты, шерсть, макулатуру. Одним из лучших природных сорбентов, сопоставимым по своей нефтеемкости с модифицированным торфом, является шерсть. Она может поглотить до 8—10 т нефти на тонну своей массы, при этом природная упругость шерсти позволяет отжать большую часть легких фракций нефти. Однако после нескольких таких отжимов шерсть

сваливается в битуминизированный войлок и становится непригодной для использования. Высокая цена шерсти, недостаточное ее количество и строгие требования к хранению (шерсть очень привлекает грызунов, насекомых, претерпевает биохимические превращения) не позволяют считать ее сколько-нибудь перспективным массовым нефтяным сорбентом.

Органоминеральный сорбент производится по новой технологии — безреагентной физико-химической обработке торфа. Указанные технологии базируются на результатах исследований природы гидрофобизации и гидрофильности различных материалов и защищены патентами России.

Синтетические сорбенты чаще всего используются в странах с высокоразвитой нефтехимической промышленностью (США, страны ЕЭС, Япония). Чаще всего их изготавливают из полипропиленовых волокон, формируемых в нетканые рулонные материалы разной толщины. Кроме того, используют полиуретан в губчатом или гранулированном виде, формованный полиэтилен с полимерными наполнителями и другие виды пластиков. В то же время использование их в виде тонких порошков для повышения эффективности использования на тонких пленках, по мнению, специалистов фирмы «Маннесман-Италия», недопустимо из-за опасности канцерогенных заболеваний.

В табл. 1 показана сравнительная характеристика широко используемых нефтесорбентов.

Таблица 1. Сравнительные характеристики сорбентов

Характеристика	Пит-Сорб	Турбоджет	Пауэр-сорб	БТК-1	НПМ-3	Органоминеральный сорбент
Основа	Торф	Торф	Нетканое полотно	Торф	Ткань пропит ОДП-240	Торф, опилки, кора, с/х отходы
Внешний вид	Крошка	Крошка	Рулон	Крошка	Мат	Крошка
Плотность, г/см ³	0,16	0,11	*	0,06	*	0,25
Нефтеемкость, г/г	4	3,6	12	11	10	8
Нефтеемкость при 4С, г/г	1,6	3,6	11,4	10	9,4	8
Водопоглощение, г/г	1,64	2,03	0,06	5,21	0,15	0,05
Токсичность	Безвреден	Безвреден	*	Безвреден	Безвреден	Безвреден
Стоимость, USD/кг	7	5,8	*	7	*	1
Способ утилизации	Сжигание, захорон	Сжигание 365С	Отжатие	Сжигание	Сжигание, регенер.	Отжатие, регенер.
Упаковка	Мешок	Мешок	Рулон	Мешок	Рулон	Мешок
Страна-производитель	Канада	Франция	Франция	Россия	Россия	Россия
Фирма-производитель	Clon Inc.	TSN	TSN	АО МН «Дружба» (Брянск)	ИХН СО РАН (Томск)	ООО «Престор» (Киров)

Природные органические сорбенты на основе целлюлозного волокна обладают хорошими свойствами по поглощению нефтяных загрязнений, образуя-

щихся при разливах масел, нефти, бензина и других углеводородных продуктов. Одна массовая доля волокна способна поглотить до 8...11 долей нефтепродукта. При этом целлюлозное волокно обладает некоторой универсальностью — может применяться одинаково успешно как на сухих покрытиях, так и на водной поверхности. Благодаря низкой плотности целлюлоза обладает отличной плавучестью, низкой скоростью намокания и способностью поглощать нефтепродукт прямо с воды. Процесс сбора загрязнения прост: материал рассыпается или распыляется по площади поражения. После нанесения процесс адсорбции происходит в течение 30—60 с, после чего материал собирается любым механическим способом и утилизируется.

Результаты и обсуждения. Материалом для исследования сорбционных свойств по отношению к нефтепродуктам являлась солома злаковых, в частности — солома ржи. Солома является целлюлозосодержащим природным композиционным материалом. Согласно общепринятым методикам в химии древесины [3], определен компонентный состав исследуемого материала: содержание целлюлозы — 46 %; содержание лигнина — 23 %; экстрактивных веществ — 6,3 %; минеральных веществ — 4,6 %. Из соломы методом высокотемпературной щелочной делигнификации (расход NaOH 15 г/л, 160 °С, 2 ч) получена техническая соломенная целлюлоза: содержание целлюлозы — 86 %; лигнина — 3,75 %, минеральных веществ — 0,5 %. Средняя степень полимеризации, определенная по вязкости раствора в кадоксене составила 500 ед., длина волокна — 75—3430 мкм.

Результаты исследования характеристик образцов сведены в табл. 2.

Таблица 2. Характеристика исследуемых образцов

Образец	Содержание минеральных веществ, %	Содержание экстрактивных веществ, %	Содержание лигнина, %	Содержание целлюлозы, %	СП ^W
Солома ржи	4,6	6,3	23,0	46,0	500
Целлюлоза ржи	0,5	—	3,8	86,0	245

Солома злаковых является отходом сельскохозяйственных производств и в настоящее время не найдено направления ее полной утилизации, что загрязняет окружающую среду и определяет потерю целлюлозосодержащего сырья.

Гидрофобизацию исследуемых образцов (солома, соломенная целлюлоза) проводили согласно патенту № 2097123 [4]. Для этого навеску образца диспергировали в горячем растворе хозяйственного мыла (1, 2, 5, 10 и 15 мас. от количества образца), затем мыло осаждали добавляя эквимолекулярное по отношению к нему количество алюмокалиевых квасцов $[AlK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$. Гидрофобизированную целлюлозу отделяли от раствора на фильтре, сушили. Основным показателем, характеризующим эффективность сорбентов, является их сорбционная емкость, т. е. способность поглощать максимально возможное количество сорбата единицей массы сорбента.

Оценку сорбционных свойств полученных материалов проводили весовым методом. Однако стандартизированной методики оценки данной характеристики

нет, что создает определенные сложности для сравнительной оценки этой характеристик по отношению как к целлюлозным, так и к другим видам сорбентов. За основу метода определения сорбционной емкости нами был взят метод, суть которого заключалась в следующем: образец образца массой 1 г, предварительно выдержанный в стандартных климатических условиях, погружали в стакан емкостью 50 см³, заполненный на 25 см³ машинным маслом, и удерживали в погруженном состоянии в течение 5 мин и извлекали с сорбированным маслом. Избыток масла удаляли, выложив сорбент на крупноячеистое сито и выдерживая в течение 30 мин. Сорбционную емкость определяли по весовой разности образца. Для оценки удерживающей способности проводили повторное взвешивание через 24 ч после выдерживания образца на сите.

Сорбционную емкость (M_c , г/г) и удерживающую способность (M_y , г/г) рассчитывали как среднее арифметическое из пяти параллельных измерений по отношению массы сорбированного нефтепродукта к массе исходного целлюлозосодержащего материала по формулам:

$$M_c = \frac{(m_1 - m_0)}{m_0}; \quad M_y = \frac{(m_2 - m_0)}{m_0}.$$

Здесь m_1 — масса образца полученного сорбента с поглощенным нефтепродуктом после 30-минутного свободного стекания сорбата, г; m_0 — масса образца соломы или соломенной целлюлозы, г; m_2 — масса образца полученного сорбента с поглощенным нефтепродуктом после 24-часового стекания сорбата, г.

Для обоснования времени контакта соломенного сорбента с нефтепродуктом и времени свободного стекания сорбата с поверхности образца была изучена кинетика процессов сорбции-десорбции нефтепродуктов соломенным сорбентом. Поглощительная способность целлюлозной капиллярно-пористой структурой максимально в первые 3—5 мин контакта сорбента с нефтепродуктом, и далее, с увеличением времени выдерживания образцов в испытательной среде, практически не изменяется. По-видимому, за определенное выше время происходит механическое заполнение капиллярных пустот в структуре сорбента и именно эта временная стадия является определяющей для оценки сорбирующей способности полученных образцов. Второй не менее важный эксплуатационный показатель — «удерживающая способность». Для оценки этого критерия был установлен временной интервал, обеспечивающий естественную возможность протекания процесса десорбции в условиях свободного стекания нефтепродукта под действием силы тяжести. Процесс десорбции характеризуется более низкой скоростью, поэтому был установлен 24-часовой временной интервал. Характеристика полученного сорбента представлена в табл. 3.

Значения полученных характеристик сорбента позволяют оценить его эффективность и эксплуатационную значимость.

Показано, что волокно на основе соломы имеет более высокую насыпную плотность, чем солома. Волокно может быть распределено по очищаемой поверхности более тонким слоем, при этом имеет более высокую сорбционную емкость, чем гидрофобизированная солома (в 4 раза) и на 14 % более высокую удерживающую способность, вместе с этим и более высокое водопоглощение.

Таблица 3. Характеристика полученного сорбента

Показатель	Исследуемый образец	
	Солома	Волокно
Насыпная плотность, г/м ³	45...125	100...140
Толщина, мм	2...4	0.3...0.8
Сорбционная емкость, г/г	2...2.5(для лег. фр.)	8...9 (для лег. фр.)
Удерживающая способность, %	82	96
Скорость поглощения нефтепродукта, мин	5,0 (для лег. фр.)	3,0 (для лег.х фр.)
Множественность использования	Не определена	
Водопоглощение, г/г	2...2.5	4...5
Плавуемость (визуально)	Устойчивая в верхнем слое воды	Неограниченная на поверхности воды

Проведенное исследование и оценка эксплуатационных свойств сорбента на основе соломы ржи показывают, что предварительно гидрофобизированная солома обладает хорошей сорбционной емкостью (до 2,5 г/г), высокой удерживающей способностью (82 %) и достаточной устойчивостью в верхнем слое воды. Модифицирование соломы методом щелочной делигнификации приводит к изменению физико-химических характеристик образца (табл. 1): повышается относительное содержание целлюлозы в 1,8 раз, значительно снижается содержание экстрактивных и минеральных веществ, а так же лигнина, снижается степень полимеризации. Все это приводит к увеличению эксплуатационных характеристик сорбента: повышению сорбционной емкости, удерживающей способности, скорости нефтепоглощения, неограниченной плавуемости на поверхности воды.

Заключение. По своим эксплуатационным характеристикам представленный вид сорбента соответствует характеристикам существующих продуктов и имеет некоторые преимущества: экономические; имеет высокие сорбционные свойства; имеет высокую удерживающую способность; легкий в применении. Сорбент может быть использован для сбора нефти, нефтепродуктов, масел и других органических веществ с водной или иных поверхностей в случае аварийных разливов.

Библиографический список

1. Аренс, В. Ж. Гидрофобные органоминеральные сорбенты для ликвидации разливов нефти. Современные методы очистки территорий от нефтяных загрязнений. Утилизация отходов. Автоматический контроль. Приборы и оборудование [Текст] / В. Ж. Аренс // Научно-практическая конференция (Москва, 21—22 нояб. 1995 г.) : сб. матер. — М. : Олита, 1995. — С. 3—6.
2. Нефтяной сорбент ЭКОЛАН: Аналоги нефтесорбента ЭКОЛАН [Электронный ресурс] / ЗАО, НПО, Компания ЭКО-Лайф. — Режим доступа: <http://www.ecolife-sorbent.com/analogi.htm>. 19.03.2012. — Загл. с экрана.
3. Оболенская, А. В. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. В. Оболенская, З. П. Ельницкая, А. А. Леонович. — М. : Экология, 1991. — 320 с.
4. Патент № 2097123 Российская Федерация, МПК⁶ B01J20/00, B01J20/30, C02F1/28. Приемопередающее устройство [Текст] / Кучин А. В; заявитель и патентообладатель Коми НЦ УрО РАН. — № 96105798/25; заявл. 26.03.1996; опублик. 20.08.02. — 3 с.

В работе методами ДСК и химического анализа изучены физико-химические процессы, протекающие при получении эпоксиполимерной матрицы, содержащей микрокристаллическую целлюлозу и ее растворы. Исследованы механическая прочность на изгиб и температура стеклования для получаемых полимерных матриц.

Т. П. Щербакова,

кандидат химических наук

(Институт химии Коми НЦ УрО РАН);

И. Н. Васенева,

научный сотрудник

(Институт химии Коми НЦ УрО РАН)

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ: ЦЕЛЛЮЛОЗА — ЭПОКСИДНАЯ МАТРИЦА

В последнее время наблюдается усиление интереса к природным наноструктурированным модифицирующим компонентам для эпоксидных композиций. Основная цель работы — исследование процессов на границе раздела фаз и возможность сочетания разнородных компонентов в эпоксидных системах. В соответствии с этим определены следующие задачи: установление механизмов формирования матриц и микроструктуры композитов; установление факторов, обуславливающих повышение их химической, механической и тепловой стойкости. В предлагаемой работе проведено изучение физико-химических особенностей синтеза полимерного композиционного материала в системе эпоксиполимерная матрица/микрокристаллическая целлюлоза (МКЦ), ее растворы [1—4].

Результаты и обсуждения. Порошковую целлюлозу МКЦ получали методом гидролитической деструкции. Гидролиз образцов целлюлозы осуществляли в 10 %-м растворе серной кислоты (ООО «Химмаркет», г. Киров, Россия) в течение 2 ч при температуре 100 °С. Промывку, сушку, определение основных физико-химических характеристик проводили согласно общепринятым методам в химии древесины. Все реактивы применяли классификации ч или чда.

Растворы целлюлозы получали с использованием двухкомпонентных систем «ДМАА (апротонный диполярный растворитель) — LiCl»; «кадоксен (этилендиамин — оксид кадмия)»; «фосфорная кислота». Использованные системы не образуют с целлюлозой химических связей и являются ее истинными растворителями. В качестве полимерной матрицы в работе использовали хорошо известную систему эпоксидиановый олигомер (ЭД-20) — изометилтетрагидрофталевый ангидрид (i-МТГФА), а в качестве модифицирующих добавок: МКЦ, растворы МКЦ в ДМАА/LiCl, в кадоксене (этилендиамин с оксидом кадмия), в фосфорной кислоте.

Исследование физико-химических процессов, протекающих в смесевых системах с МКЦ, оценивали по данным дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) (рис. 1) и химического анализа.

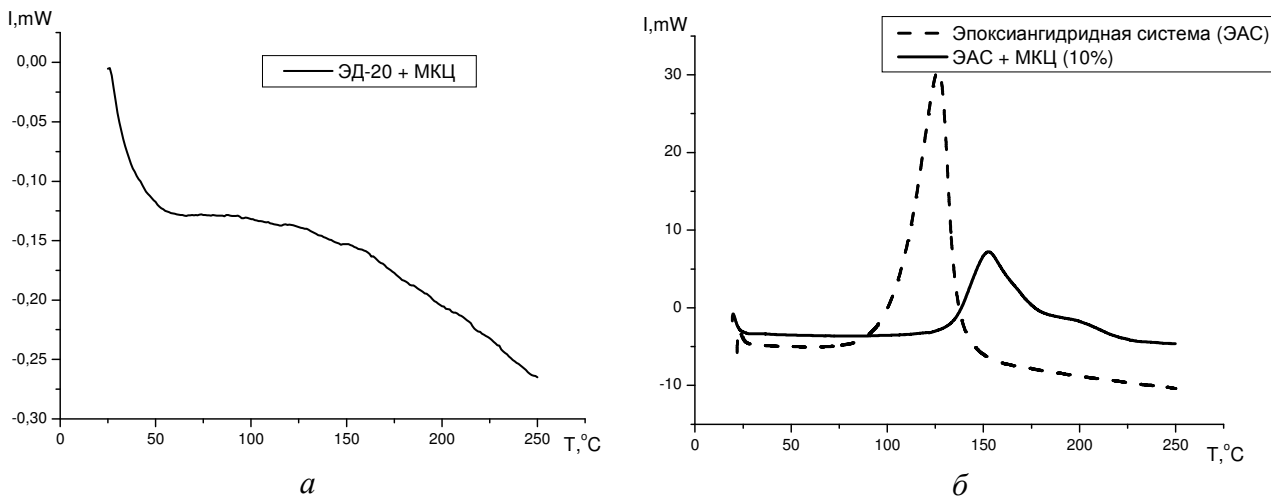


Рис. 1. Кривые ДСК процесса получения композиционного материала:
a — эпоксидный олигомер ЭД-20 + МКЦ; *б* — эпоксигидридная система + МКЦ

Показано, что МКЦ химически не взаимодействует с эпоксидным олигомером и затормаживает процесс полимеризации эпоксигидридной системы. В результате получены композиционные материалы с недостаточно хорошими физико-механическими показателями.

Для изменения ситуации в процессе полимеризации были получены растворы МКЦ. При исследовании процессов взаимодействия растворов МКЦ с эпоксидным олигомером методом ДСК, показано (рис. 2), что раствор МКЦ в ДМАА/LiCl имеет достаточно ярко выраженный экзотермический пик, а остальные растворы взаимодействуют, но недостаточно интенсивно.

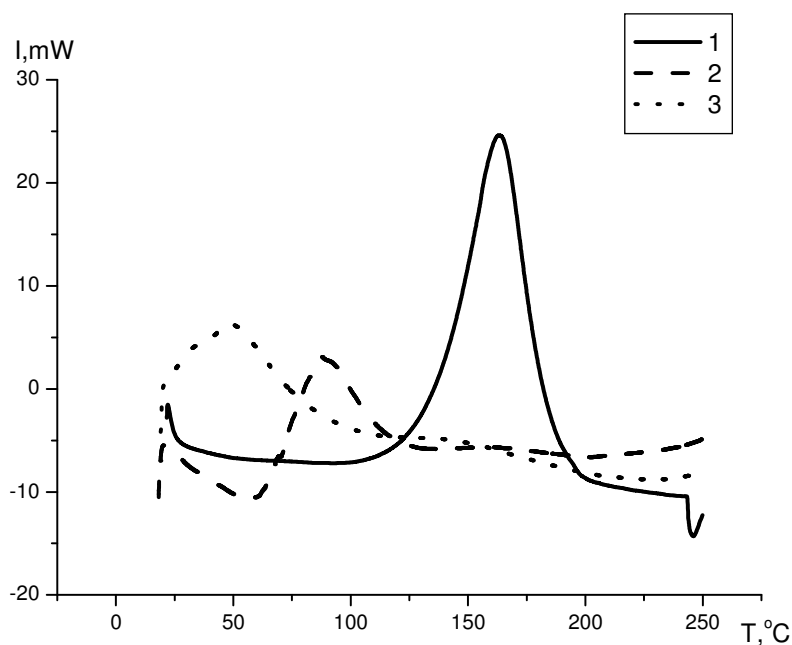


Рис. 2. Кривые ДСК процесса получения композиционного материала:
 1 — эпоксидный олигомер ЭД-20 + раствор МКЦ в ДМАА/LiCl;
 2 — эпоксидный олигомер ЭД-20 + раствор МКЦ в кадоксене;
 3 — эпоксидный олигомер ЭД-20 + раствор МКЦ в фосфорной кислоте

Из рис. 3, видно, что использованные растворители кадоксен, фосфорная кислота для получения растворов МКЦ самостоятельно взаимодействуют с эпоксидным олигомером.

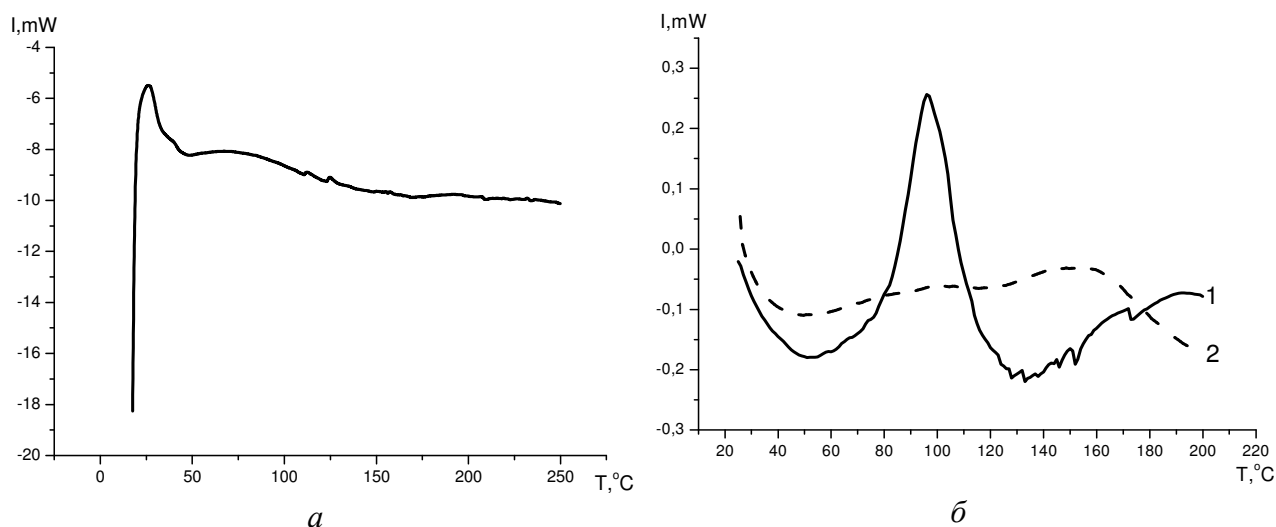


Рис. 3. Кривые ДСК процессов:

а — ЭД-20 + растворитель ДМАА/LiCl; *б* — ЭД-20 + 1. кадоксен, 2. фосфорная кислота

Растворяющая система ДМАА/LiCl самостоятельно не образует химических связей с ним в результате чего можно сказать, что именно целлюлоза в это растворителе взаимодействует с олигомером.

По данным ДСК были получены эпоксидные композиционные материалы (КМ) и исследованы их физико-механические характеристики (таблица).

Свойства композиционных материалов (КМ)

Состав КМ	Температура стеклования, °С	Прочность на изгиб, МПа
ЭД-20 i-МТГФА Алкофен	120	100
ЭД-20 i-МТГФА Алкофен МКЦ	100	80
ЭД-20 i-МТГФА Алкофен Растворы МКЦ	120—130	100—130
ЭД-20 Раствор МКЦ в ДМАА/LiCl	130	110

Выводы.

- Методами ДСК и химического анализа исследована возможность сочетания разнородных компонентов (МКЦ, растворы целлюлозы) в эпоксидной системе;

- Показано, что МКЦ химически не взаимодействует с эпоксидным олигомером и затормаживает процесс полимеризации системы, снижая при этом ее физико-химические показатели;

- Исследована возможность модифицирования эпокси-системы растворами целлюлозы; показано, что система ДМАА-LiCl-Cell- ЭД-20 имеет ярко выраженный экзотермический пик; установлено, что именно целлюлоза в этом растворителе взаимодействует с олигомером.

Авторы выражают благодарность В. А. Белому за снятие кривых ДСК.

Библиографический список

1. *Крыжановский, В. К.* Технические свойства полимерных материалов [Текст] : учеб.-справ. пособие / В. К. Крыжановский, В. В. Бурлов, А. Д. Паниматченко, Ю. В. Крыжановская. — СПб. : Профессия, 2003. — 240 с.
2. *Михайлин, Ю. А.* Конструкционные полимерные композиционные материалы [Текст] / Ю. А. Михайлин. — СПб. : Научные основы и технологии, 2008. — 822 с.
3. *Михайлин, Ю. А.* Специальные полимерные композиционные материалы [Текст] / Ю. А. Михайлин. — СПб. : Научные основы и технологии, 2008. — 660 с.
4. Химия привитых поверхностных соединений [Текст] / под ред. Г. В. Лисичкина. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. — 592 с.

Приводятся результаты исследования электронных микрофотографий поперечных срезов лигнинных скелетов волокнистых трахеид и сосудов ксилемы однолетних злаков ржи и ячменя. Показано, что лигнин среднего слоя вторичной клеточной стенки ксилемы однолетних злаков представляет собой достаточно рыхлую систему глобулярных частиц и их агрегатов различной плотности и размера.

Ю. А. Карманова,

аспирант

(Сыктывкарский государственный университет);

Л. С. Кочева,

доктор химических наук, профессор

(Сыктывкарский лесной институт,

Сыктывкарский государственный университет);

А. П. Карманов,

доктор химических наук, профессор

(Сыктывкарский лесной институт,

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИГНИНА В КЛЕТОЧНЫХ ОБОЛОЧКАХ ОДНОЛЕТНИХ РАСТЕНИЙ

Ультраструктура описывает организацию растительных биополимеров, в том числе и лигнина, на уровне клетки как структурной и функциональной единицы всей живой материи. Хотя растительные клетки состоят из одних и тех же химических элементов, из одних и тех же основных биополимеров, структурная организация их во многом зависит от ботанического происхождения растений. Так, были обнаружены существенные различия в ультраструктуре ксилемы березы и осины. Технологические процессы химической переработки сырья, в частности, процессы делигнификации, во многом зависят от особенностей строения лигнинов в различных элементах клеточной стенки, что обуславливает актуальность исследований ультраструктуры.

Наиболее существенные результаты по изучению ультраструктуры лигнина клеточных оболочек растений получены с помощью методов просвечивающей электронной микроскопии. Было установлено [1], что лигнин вторичной клеточной стенки представляет собой рыхлую структуру, образованную глобулярными частицами, собранными в агрегаты различной формы и размеров. По данным [2], в первичной оболочке трахеид сосновой древесины лигнин представлял собой плотную мелкогранулярную массу, тогда как в слое S_2 лигнин состоит из удлиненных частичек лигнина, ориентированных в направлении микрофибрилл целлюлозы. Результаты исследований позволили высказать предположение о возможности образования в клеточных стенках упорядочен-

ных областей лигнина, связанных с возникновением в процессе его биосинтеза различных надмолекулярных структур, включая фибриллоподобные частицы, ламеллы и глобулярные структуры. В работе [3] изучались надмолекулярные структуры в лигнинных скелетах древесины сосны до и после частичной делигнификации. В результате исследований было выявлено наличие в древесине:

1) бесструктурного лигнина во всех морфологических элементах клеточной стенки и межклетниках;

2) ламеллярного лигнина в первичной оболочке, межклетниках и внутренних слоях, выстилающих полость трахеиды;

3) продолговатых частиц типа тяжей во вторичной оболочке.

Авторами было отмечено различное поведение указанных надмолекулярных структур при щелочной делигнификации. В противоположность этим данным, некоторые исследователи полагают [4], что весь лигнин в древесине является аморфным и неструктурированным, а форма частиц лигнина определяется формой тех пространств между микрофибриллами целлюлозы, которые заполняются при лигнификации растительных клеток.

Противоречивость результатов этих исследований может быть обусловлена особенностями методов получения лигнинных скелетов. Как правило, препараты лигнинов получают гидролизом древесины различными кислотами — серной, соляной, фтористоводородной, причем длительность кислотной обработки с целью растворения целлюлозы и гемицеллюлоз достигает 3—4 месяцев. Концентрация кислоты постепенно повышается, и на заключительных стадиях ее доводят до 70—80 %. Высокая концентрация кислоты, по мнению ряда исследователей [4, 5], может привести к модификации нативной структуры лигнина. Одним из перспективных является метод периодатного окисления [6], основанный на способности солей йодной кислоты избирательно окислять и растворять полисахаридные компоненты клеточных оболочек. Преимуществами периодатного метода получения лигнинных скелетов являются: мягкие условия обработки — нейтральный pH, низкая концентрация реагента (0,08 М), сравнительная кратковременность процесса (7 сут), что позволяет ограничить нежелательные изменения структурной организации исходного лигнина.

С помощью данного метода была подтверждена глобулярная морфология лигнина центрального слоя S_2 вторичной клеточной стенки трахеиды сосновой древесины. Вместе с тем, во внешних слоях клеточной оболочки было обнаружено значительное количество удлиненных и фибриллоподобных надмолекулярных структур. Глобулярный лигнин слоя S_2 , в отличие от других форм, легко растворялся в уксусной кислоте после криохимической обработки растительного материала, однако осталось неясным, что является лимитирующим фактором, влияющим на поведение этих лигнинов: либо структурная неоднородность, либо неодинаковая доступность различных слоев клеточной оболочки.

Многие исследователи отмечали явно неупорядоченный характер надмолекулярной организации и распределения лигнина во всех слоях клеточной стенки, включая также межклеточный слой — срединную пластинку. Это обстоятельство вызывает необходимость поиска и использования более широкого круга различных методов для изучения лигнина. В работе [7] спектроскопией комбинационного рассеяния показано наличие определенного порядка в распо-

ложении цепей макромолекул лигнина в клеточных оболочках древесины ели. Методом ЭПР-спектроскопии обнаружена анизотропия парамагнитных свойств природного лигнина ели [8], свидетельствующая о преимущественной ориентации макроцепей лигнина в направлении оси растительной клетки. В исследовании [9] методом рассеяния γ -фотонов показано наличие фрактального порядка в упаковке биополимерного комплекса, включая лигнин.

Одним из новых методов исследования надмолекулярной структуры является безрастворная диагностика топологического строения полимеров, основанная на термомеханическом анализе [10, 11]. На основании данных изучения гидролизных лигнинов авторы пришли к выводу о наличии в лигнинах аморфно-кристаллических надмолекулярных образований, в которых аморфные блоки имеют псевдосетчатую структуру с узлами разветвлений физической природы, причем роль таких узлов выполняют кристаллиты. Результаты исследования свидетельствуют о том, что степень кристалличности определяется предысторией препаратов лигнина. В работе [12] предложен метод, представляющий собой комбинацию электронной микроскопии и денситометрического анализа микрофотографий лигнинных скелетов трахеид сосновой древесины.

На рис. 1 представлены микрофотографии поперечных срезов лигнинных скелетов волокнистых трахеид и сосудов ксилемы однолетних злаков ржи и ячменя. Для приготовления лигнинных скелетов исходную солому злаковых растений нарезали на кусочки размером 3—5 см, затем обрабатывали водным раствором периодата аммония (0,08 М, рН = 7,0) при комнатной температуре в течение 7 сут, после обезвоживания пропитывали смесью метилметакрилата и бутилметакрилата. Полимеризацию проводили в присутствии перекиси бензоила при $T = 20$ °С в течение 24 ч. Для приготовления поперечных ультратонких срезов лигнинных скелетов использовали ультрамикротом УМТП-1. Съёмки проводили с помощью электронного микроскопа Tesla 500 при рабочем напряжении 60 кВ. Степень увеличения — 3000—30000[×]. Фотоизображения вводились в память компьютера в виде растровых изображений с разрешающей способностью 400 dpi при размере изображения 24 × 18 см, что соответствует размеру 3400 × 2756 пикселей.

Наиболее электронно-плотными и, соответственно, наиболее лигнифицированными морфологическими элементами трахеиды являются уголкового утолщения и сложная срединная пластинка. Лигнинные скелеты сохраняют нативную морфологическую структуру клеток ксилемы, состоящую из слоев МЛ и вторичной оболочки. Вторичная оболочка является сложным образованием, однако четкое деление на концентрические слои, как это происходит в клетках древесных растений, достаточно затруднительно. В отличие от этого, вторичная оболочка клеток травянистых растений является более бесформенной, хотя на отдельных микрофотографиях можно рассмотреть два-три слоя (рис. 1а), на микрофотографии (рис. 1е) четко виден внутренний слой (S_3), окаймляющий люмен трахеиды ксилемы ячменя.

На микрофотографии поперечного среза клетки ячменя (рис. 1б) изображено уголкового утолщение, на котором просматривается сложная структура этого морфологического элемента. Концентрация лигнина в слоях сложной средин-

ной пластинки для ксилемы ржи и ячменя сравнительно невысокая, что позволяет анализировать его структурную организацию денситометрическим анализом. Напротив, в древесных растениях слой ML электронноплотный, что указывает на высокую концентрацию лигнина.

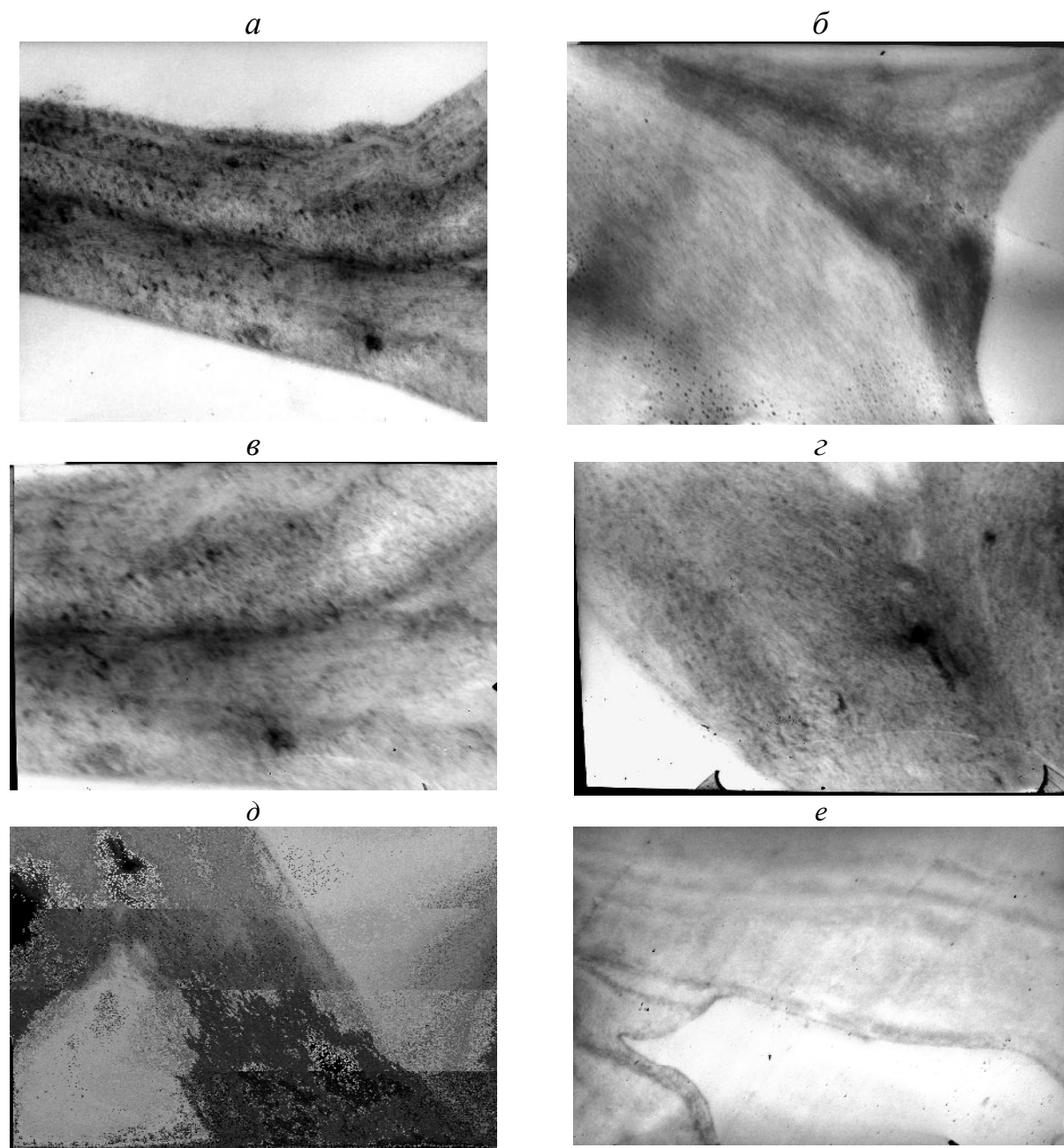


Рис. 1. Микрофотографии ультратонких срезов лигнинных скелетов ксилемы ржи (*a, б, d*) и ячменя (*б, з, e*). ПЭМ

Денситограммы, характеризующие распределение лигнина в клеточных оболочках ксилемы ржи, ячменя и тополя (рис. 2), иллюстрируют факт относительно ббльшей степени лигнификации межклеточного слоя древесного растения — тополя по сравнению с травянистыми растениями.

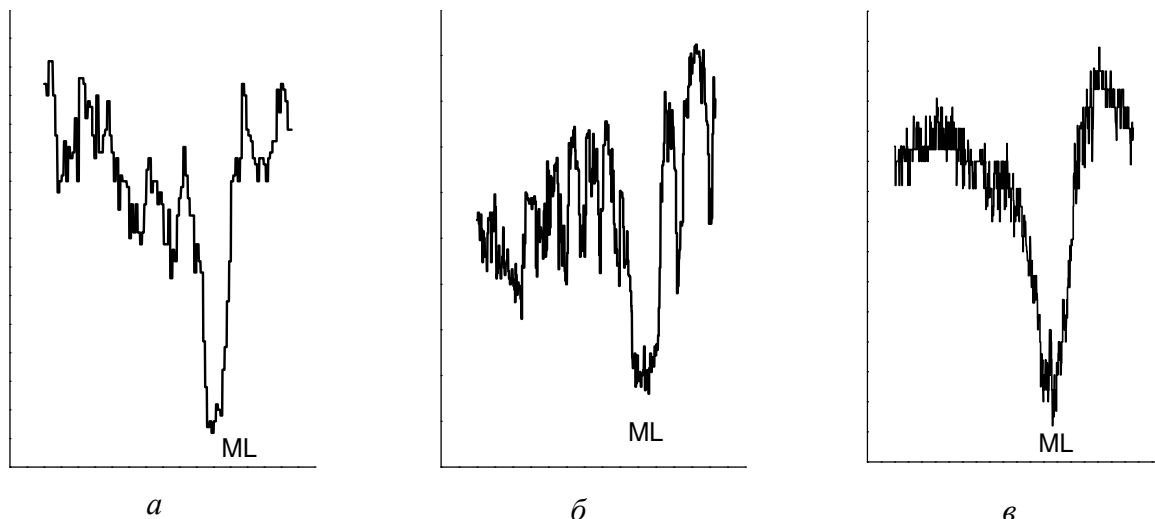


Рис. 2. Денситометрические кривые, характеризующие распределение лигнина в клеточных стенках ксилемы ржи (*а*), ячменя (*б*) и тополя (*в*)

Лигнин вторичной клеточной стенки ксилемы злаков в целом представляет собой достаточно рыхлую систему хаотически перемежающихся микрообластей — глобул и агрегатов глобул различной плотности и размера (10—500 нм). Сколько-нибудь четкие границы между слоями S_1 , S_2 и S_3 отсутствуют, что было отмечено выше. Строго говоря, идентификация указанных слоев возможна лишь при просмотре поперечных срезов нативных морфологических элементов ксилемы, поскольку лишь наличие целлюлозы, имеющей различную направленность микрофибрилл, позволяет определить границы указанных слоев. Тем не менее установленные ранее [13], а также общепринятые представления о строении растительных клеток [2] и относительных размерах слоев позволяют отметить некоторые особенности их надмолекулярной структуры.

Наружный слой лигнина вторичной клеточной стенки (S_1) состоит в основном из небольших агрегатов удлинённой формы (фибриллярные частицы). Агрегаты ориентированы преимущественно параллельно плоскости срединной пластинки, что обусловлено расположением микрофибрилл целлюлозы в нативной клетке. Фибриллярные частицы имеют в поперечнике 10—20 нм и достигают 500 нм в длину. Их наличие в слое S_1 выявляется при частичной делигнификации соломы (водно-этанольная варка в присутствии уксусной кислоты), поскольку глобулярный лигнин растворяется в варочных растворах значительно быстрее.

Таким образом, на основании анализа электронно-микроскопических изображений ультратонких срезов лигнинных скелетов клеточных оболочек показано, что лигнин среднего слоя вторичной клеточной стенки ксилемы однолетних злаков, в целом, представляет собой достаточно рыхлую систему хаотически перемежающихся пространственных неоднородностей — глобулярных частиц и их агрегатов различной плотности и размера (10—500 нм).

Библиографический список

1. Каткевич, Ю. Ю. Изменение лигнина древесины, облученной во время роста гамма-лучами [Текст] / Ю. Ю. Каткевич, П. Н. Одинцов // Химия древесины. — 1968. — № 1. — С. 121—129.
2. Крейцберг, З. Н. Исследование энзиматически разрушенной древесины. Ультратонкие продольные и поперечные срезы лигнинных скелетов [Текст] / З. Н. Крейцберг, Н. Р. Озолина, В. Н. Сергеева // Химия древесины. — 1975. — № 1. — С. 24—29.
3. Берензон, М. Ф. О надмолекулярных структурах лигнина в клеточной стенке [Текст] / М. Ф. Берензон, Б. Д. Богомоллов // Химия древесины. — 1977. — № 1. — С. 26—33.
4. Fengel, D. Wood: Chemistry, Ultrastructure, Reactions [Text] / D. Fengel, G. Wegener. — Berlin : Walter de Gruyter, 1983. — 613 p.
5. Боголицын, К. Г. Химия сульфитных методов делигнификации древесины [Текст] / К. Г. Боголицын, В. М. Резников. — М. : Экология, 1994. — 289 с.
6. Карманов, А. П. Влияние метилирования и ацетилирования лигнина на окисление его ионами JO_4^- при pH 7 [Текст] : тр. Коми науч. центра УрО АН СССР «Химия и физика природного сырья Коми АССР» (№ 92) / А. П. Карманов, В. Д. Давыдов. — Сыктывкар, 1988. — С. 60—66.
7. Attala, R. H. Raman microprobe evidence for lignin orientation in cell walls of native woody tissue / R. H. Attala, U. P. Agarwal // Science. — 1985. — Vol. 227. — P. 636—638.
8. Шумилин, В. А. О наличии в древесине сосны (*Pinus silvestris*) центров с анизотропией парамагнитных свойств [Текст] / В. А. Шумилин // Химия древесины. — 1987. — № 3. — С. 110—111.
9. Кулак, М. И. Фрактальный подход к описанию структуры клеточной стенки древесины [Текст] / М. И. Кулак : Строение древесины и его роль в процессах делигнификации. — Рига : Зинатне, 1990. — С. 132-135.
10. Иржак, Т. Ф. Модель физической сетки: релаксационные свойства полимеров в высокоэластическом состоянии [Текст] / Т. Ф. Иржак, С. Е. Варюхин, Ю. А. Ольхов [и др.] // Высокомолекул. соединен. — 1997. — Т. 39. — № 4. — С. 671—676.
11. Ольхов, Ю. А. Термомеханическая спектроскопия лигнина [Текст] / Ю. А. Ольхов, А. И. Михайлов, И. А. Шилова, J. E. van Dam : тез. докл. всерос. конф. «Химия и технология растительных веществ». — Сыктывкар, 2000. — С. 240.
12. Карманов, А. П. Исследование распределения лигнина в клеточных стенках древесины после обработки в замороженном растворе $\text{HCl}-\text{CH}_3\text{COOH}$ [Текст] : матер. IV всесоюз. семин. «Строение древесины и его роль в процессах делигнификации» / А. П. Карманов, В. Д. Давыдов. — Рига : Зинатне, 1990. — С. 22—25.
13. Карманов, А. П. Характеристика лигнина клеточных оболочек [Текст] / А. П. Карманов, Д. В. Матвеев, Ю. Б. Монаков // Высокомолекул. соедин. — 2000. — Т. 42 (А). — № 7. — С. 1213—1220.

Показано, что экологический аудит систем управления отходами в различных странах мира позволяет увидеть достоинства и недостатки обращения с отходами, выбрать наиболее реальную систему сбора и транспортировки отходов, предусмотреть их сортировку для получения более чистых вторичных продуктов, минимизировать объемы образования отходов, разработать информационную составляющую управления отходами. Это необходимо для создания рациональной системы управления отходами в России или каком-либо субъекте Федерации.

О. А. Конык,

кандидат технических наук

(Сыктывкарский лесной институт);

И. Е. Калимова,

студентка 6 курса, спец. ООСиРИПР

(Сыктывкарский лесной институт)

АНАЛИЗ УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ В СТРАНАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА

Управление отходами — сложный процесс со многими привлеченными сторонами, которые включают в себя технические вопросы, экономические проблемы, а также вопросы финансового управления, долгосрочного развития, психологические, социальные и другие вопросы. Если бы было так легко организовать сбор отходов и транспортировку их на свалку, то огромное количество территорий разных стран мира не были бы сегодня загрязнены отходами вследствие несоответствующего управления ими.

Управление отходами включает в себя не только непосредственные действия с отходами, но и обеспечение и организацию работы сотрудников, а также активную работу с общественными, государственными учреждениями, самоуправлениями и бизнес-организациями. Таким образом, при разработке системы управления отходами необходимы знания по различным направлениям, опыт стран мира, а также глубокое знание местных условий [1, 2].

Цель данной работы заключается в экологическом аудите систем управления отходами в различных странах мира. Это необходимо для создания на этой базе рациональной системы управления отходами в России или каком-либо субъекте федерации.

Общая схема управления бытовыми отходами (создание отходов, сбор, переработка или захоронение) показана на рис. 1. На рисунке также показаны возможные продукты переработки отходов, которые можно использовать как вторичные материалы, энергию или почвенное удобрение.

Технические решения управления отходами формируют существенную часть расходов муниципалитетов. При планировании системы управления отходами, нужно рассмотреть два главных вопроса: 1) какие методы переработки или захоронения отходов будут использованы, 2) какая плотность населения и

доминирующие виды жилищ (многоэтажная застройка или частные дома). Ответы на эти вопросы определяют технологические решения сбора отходов, виды контейнеров и машин, логистику транспорта и т. д.

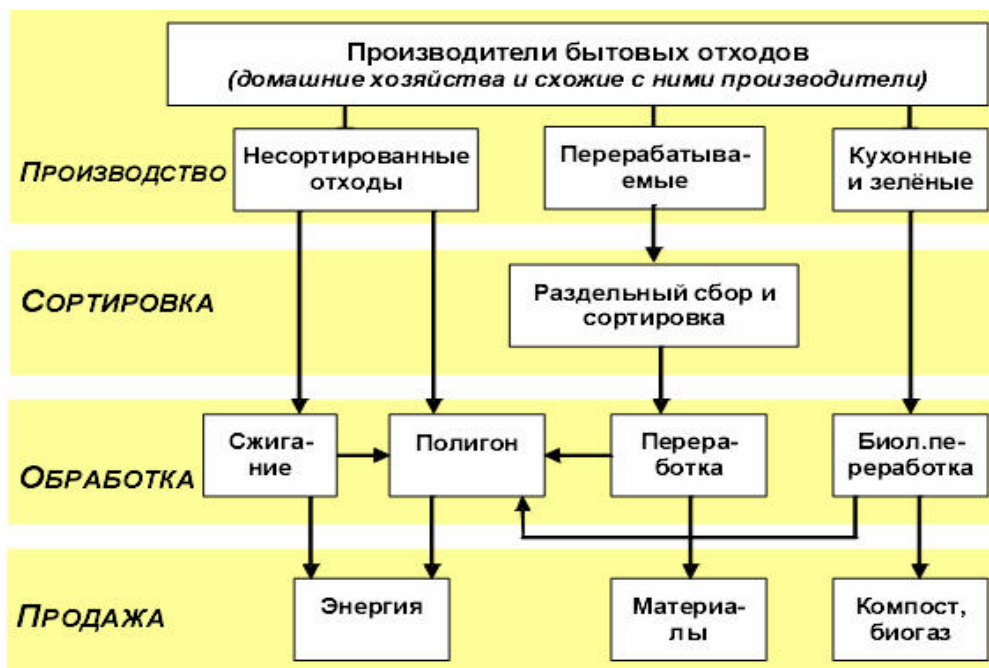


Рис. 1. Элементы системы управления отходами

У несортированных бытовых отходов ограниченные возможности переработки. Традиционно их отправляют на свалки (полигоны) или сжигают. Европейская Комиссия эти методы все больше ограничивает. Захоронение отходов часто вызывает недоброжелательное отношение окрестного населения, в то же время, качественное сжигание считается сравнительно дорогим методом. Долгосрочные альтернативные методы, такие как переработка отходов и биологические методы обработки, считаются лучшими. Они дают возможность получить доходы от переработки и уменьшают количество отходов, подвергающихся захоронению на полигонах.

Сортировка отходов может быть организована централизованно. Сортировать отходы можно на станциях центральной сортировки или это делают сами жители в домашних условиях. Часто для получения чистых материалов сортированные отходы от домашних хозяйств нужно еще раз пересортировать на линиях сортировки.

Захоронение отходов — все еще главный метод обработки отходов. Почти половина из произведенного объема отходов (48,8 %) в европейских государствах, по данным 2011 г., были захоронены. Однако тенденция захоронять отходы уменьшается, потому что увеличивается их вторичная переработка, а также все более популярным методом становится сжигание (с или без возвращения энергии). В 2010 г. сожгли примерно 17 % (41,9 млн т) от обработанных отходов (Eurostat, 2011).

Система сбора бытовых отходов должна соответствовать нескольким основным условиям:

1) На определенной административной территории она должна обеспечить выполнение политических целей, выдвинутых на государственном и на региональном уровне, требований защиты окружающей среды и здоровья, также и других местных правил, относящихся к управлению отходами.

2) Созданная система сбора отходов должна обеспечить выполнение выдвинутых требований обслуживания за наиболее низкие расходы.

3) Система управления отходами должна обеспечить тесное сотрудничество государства, самоуправления и частного сектора для обеспечения достижения выдвинутых целей.

4) Созданная система должна быть довольно эластичной, чтобы меняться и выполнять также требования дальнейшего будущего.

5) Система управления отходами должна способствовать уменьшению отходов и их использованию как вторичного ресурса.

Есть *много методов сбора отходов*. Однако доминируют два основных метода, так называемый *«принеси и положи»* (стационарные системы контейнеров) и *«оставь на краю тротуара»* (сбор запакованных отходов по графику в определенное время). Эти системы отличаются плотностью места сбора, их расположением по отношению к пользователю и степенью использования транспорта (рис. 2). На практике часто используют обе эти системы в зависимости от их соответствия специфике данной территории, а также могут быть использованы системы депозита и автоматического сбора (например, для сбора бутылок за деньги).

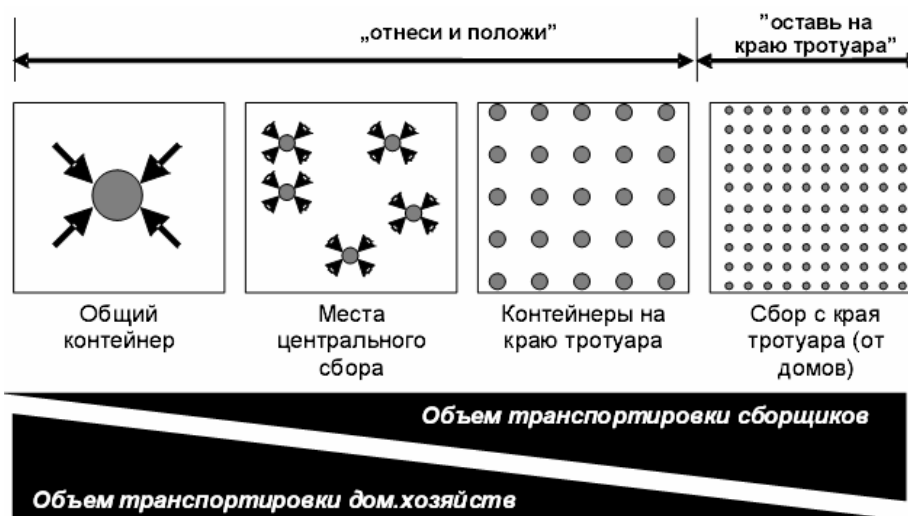


Рис. 2. Спектр систем сбора отходов

Организовывая сбор несортированных отходов и их транспортировку, самоуправление опирается на средние характеристики данных по своей территории, что дает приблизительное представление о составе, количестве и виде созданных отходов. Минимальную частоту вывоза отходов определяют санитарные условия. В летнее время вывоз несортированных отходов, большую часть которых составляют биологически разлагающиеся отходы, должен происходить не реже одного раза в неделю, чтобы не успели образоваться личинки мух или других насекомых. В прохладные месяцы можно вывозить раз в две недели. Размер, размещение и частоту вывоза контейнеров для сбора отходов определяют, при-

нимая во внимание, что в среднем один житель за год производит от 150 до 200 кг отходов, плотность которых $\sim 120\text{—}150 \text{ кг/м}^3$. В свою очередь, чтобы обеспечить удобное обслуживание населения, контейнеры для отходов должны быть недалеко от домов жителей (50—100 м).

Контейнеры в государствах ЕС стандартизированы согласно европейскому стандарту EN 840 80.3. Размер контейнеров зависит от прогнозируемого количества отходов, частоты их сбора, вида сортированных отходов и их количества, а также от типа домашнего хозяйства. Обычно выбирают контейнеры для отходов, которые достаточно большие и оборудованы роликами для более легкого их перемещения. Колеса контейнеру необходимы, если минимальная масса наполнения контейнера — 40 кг. Характерное давление наполненного контейнера на поверхность его основы или стенки — $0,4 \text{ кг/дм}^2$.

Для отходов используют контейнеры небольшого объема (когда отходы оставляют для сбора на краю тротуара) или контейнеры большого объема из твердой пластмассы или металла (табл. 1).

Таблица 1. Виды тары и контейнеров, используемые для сбора отходов

<p>1. Держатели для мешков. Такие держатели для мешков с отходами удерживают пластмассовый или водонепроницаемый бумажный мешок для отходов объемом до 120 л. Обычно используют для легких несортированных отходов и их легко опустошать</p>	
<p>2. Пластмассовые контейнеры. Закрывающиеся 140—660-литровые контейнеры с колесиками. В них можно собирать как несортированные, так и сортированные отходы</p>	 <p>Типичные 300-литровые контейнеры средних размеров</p>
<p>3. Металлические контейнеры. Закрывающиеся контейнеры объемом 1—1,2 м³ для сбора несортированных отходов.</p>	 <p>Типичные металлические или пластмассовые контейнеры объемом 550—600 л</p>

Для непосредственного сбора отходов и перевозки на небольшие расстояния, в густонаселенных районах используют мусороуборочные машины средней грузоподъемности, с оптимальным объемом 15—20 м³ и со степенью сжа-

тия 1:3 (рис. 3), в свою очередь в редко населенных деревенских районах более экономичные небольшие машины с объемом 7,5—10 м³.



Рис. 3. Загрузочные устройства на машинах для транспортировки отходов

Выбор мусороуборочной машины зависит от вида отходов и условий сбора. Мусороуборочные машины могут отличаться видом шасси, конструкцией, а также подъемником и устройством прессования. Мусороуборочные машины (рис. 3) в основном состоят из двух частей — тягача (кабина шофера и шасси), а так же уплотнителя и накопителя отходов, размер которого для разных типов мусороуборочных машин меняется от 5 до 23 м³. Шасси машины может быть тягачами с 2 осями (хорошо маневрируют, поэтому лучше приспособлены для городов) или с 3 осями (лучше приспособлены для деревенских районов).

Погрузчики отходов с задними подъемниками самые распространённые, потому что они довольно универсальны и доставляют меньше проблем рядом стоящим автомашинам. Минус, в свою очередь, в том, что для обслуживания этих машин кроме шофера необходим, по крайней мере, еще один человек.

Загрузка спереди более приспособлена для больших контейнеров и для плотно населенных районов. Этот метод можно использовать без дополнительных работников. Похожие преимущества есть также у машин с погружением сбоку. Однако они более приспособлены для обслуживания предместий и сельской местности. Боковые погрузчики могут загрузить примерно 1000 контейнеров объемом 60—1100 л в день, так же как и задние погрузчики. Недостаток — погрузчики спереди или сбоку дороже, у них сложнее механизмы управления, так как их обслуживает один человек,

Если расстояние непосредственной транспортировки превышает 20—30 км, как показывают выполненные вычисления, экономически выгоднее создать центры перегрузки (рис. 4).

Центры перегрузки отходов — важная составная часть системы управления отходами, потому что они позволяют оптимизировать логистику и расходы транспорта. Такие станции позволяют сэкономить время и предотвратить поездки маломощных мусороуборочных машин на отдаленные полигоны. В центрах перегрузки отходы перегружают из мусороуборочных машин в специализированные крупногабаритные контейнеры или в мощные транспортировочные машины, дополнительно спрессовывая или размельчая отходы.



Рис. 4. Центр перегрузки отходов

Расходы на сбор отходов различны в разных государствах. Средние расходы в Европе ~ 60 EUR за тонну несортированных бытовых отходов, но в разных государствах эти суммы могут сильно отличаться. В табл. 2 показаны средние показатели расходов по сбору отходов в государствах ЕС.

Таблица 2. Расходы на управление отходами для групп жителей с разными доходами

Годовые отходы	Низкие	Средние	Высокие
	370	2,400	22,000
Создание отходов, кг/на жит./год	200	300	600
Расходы на сбор, \$/т	10—30	30—70	70—120
Расходы на транспорт, \$/т	3—5	5—15	15—20
Расходы на захоронение, \$/т	1—5	3—10	20—50
Общие расходы, \$/т	14—40	38—95	105—190
Расходы как % от доходов	0,8—2,2	0,5—1,2	0,3—0,5

Во многих государствах расходы по сбору отходов образуют в среднем от 0,5 до 2,5 % от доходов населения. В старых государствах — участниках ЕС расходы по сбору отходов оценены в 40—100 EUR за тонну в год. Однако есть большие отличия между государствами, например, от 10 EUR в Испании до 130 EUR за тонну отходов в Дании.

Существуют два главных фактора, которые способствуют внедрению сбора сортированных отходов: 1) политика экономии ресурсов; 2) рост требований к устройству мест захоронения отходов. В свою очередь, выбор системы сбора отходов в большой мере зависит от того, как будет реализована сортировка отходов. Основное условие для качества сортированного материала — количество примесей: чем чище и более однороден материал, тем выше его цена как вторичного материала.

В системах депозита потребители возвращают вторично используемые отходы (обычно — тару) в места розничной торговли, получая назад внесенный

депозит за тару (чаще всего это стеклянные или пластмассовые бутылки). Обычно такие системы регулируются законом, т. е. у производителей или торговцев есть обязанность внедрить систему депозита. Система депозита способствует очень высокому уровню сбора тары.

Есть многие факторы, которые нужно учитывать, планируя систему управления отходами. Например, процентный удельный вес собранных отходов по отношению к остальным отходам, качество собранных или сортированных отходов и количество примесей, расходы на затраты сбора и расходы среды. Однако от нескольких, самых характерных ошибок, которые уже осознаны разными странами, можно избавиться. Это:

- плохое руководство и неэффективное использование работников для сбора отходов;
- неадекватное сотрудничество между самоуправлением и частными операторами;
- недостаток информации для населения, недостаточная разъясняющая работа о методах, времени, местах сбора — это влияет на удобство населения при применении системы;
- несоответствующий размер контейнеров, что создает засорение вокруг переполненных контейнеров;
- машины для сбора отходов неадекватного вида или неправильного размера;
- неоптимизированные маршруты, необдуманная логистика, например, нет станций перегрузки, слишком большие дистанции для машин для сбора отходов.

При составлении международных и национальных планов и стратегий обращения с отходами законодательство ЕС предписывает руководствоваться так называемой «иерархией отходов», представленной в Рамочной директиве по отходам. Развитие специальных технологий переработки и утилизации отходов позволило расширить и конкретизировать эту иерархию (рис. 5).



Рис. 5. Международная «иерархия отходов»

В последнее время все страны мира стремятся к минимизации отходов. **Минимизация отходов** — более широкое понятие, чем предотвращение их образования. В общеевропейской практике обращения с отходами предотвращение образования отходов подразумевает:

- количественное сокращение объема отходов;
- повышение качества отходов (т. е. снижение их токсичности).

Простое количественное сокращение отходов (как опасных, так и неопасных) не является главной целью процесса минимизации. Основным критерием во всех случаях должно быть максимальное снижение негативного влияния отходов на окружающую среду. Например, переход на упаковку с более низким весом не обязательно означает, что она будет более безопасна для окружающей среды, хотя общий ее вес в объеме отходов снизится.

Сегодня в разных странах реализован ряд мер и проектов, направленных на минимизацию отходов и предотвращение их образования. Эти меры и проекты позволяют оценить потенциал некоторых инструментов — политических, информационных и экономических, которые могут быть использованы в данной области. Эти инструменты, во-первых, стимулируют сокращение образования отходов, а во-вторых, способствуют более широкому применению наиболее предпочтительных технологий обращения с отходами (например, вторичная переработка). К таким инструментам относятся некоторые директивы и постановления, принятые на общеевропейском, национальном и отраслевых уровнях, которые регулируют порядок обращения с некоторыми видами отходов. На общеевропейском уровне, кроме директив, регулирующих общие вопросы обращения с отходами (например, Рамочная директива по отходам), это директивы Европейского Парламента и Европейского Совета по вышедшим из строя транспортным средствам, по ограничению использования определенных опасных веществ в электротехническом и электронном оборудовании, по упаковке и упаковочным материалам, по отработанным маслам, по иловым осадкам очистных сооружений, по элементам питания и т. д. Сюда же относятся и европейские Экологические Программы Действий. Например, европейская Директива о захоронении отходов запрещает захоранивать на полигонах использованные шины; постановления, запрещающие или ограничивающие захоронение на полигонах биоразлагаемых/органических отходов приняты в Австрии, Бельгии, Дании, Франции, Италии, Норвегии и ряде других стран.

Одним из самых распространенных инструментов минимизации образования твердых бытовых отходов является схема **«Платишь столько, сколько выбрасываешь»**. Она предусматривает оплату услуг компаний, занимающихся вывозом и утилизацией отходов, в соответствии с весом отходов.

Следующим весьма распространенным инструментом являются **различные налоги на захоронение, утилизацию и/или транспортировку отходов**. В этом случае налоги имеют фиксированную ставку. В Европе такой налог введен в 10 странах. Самый высокий — в трех скандинавских странах и в Голландии — от 20 до 50 евро/т; в других странах он составляет от 5 до 20 евро/т. Кроме того, в Дании, Норвегии и Голландии существует налог на сжигание отходов.

Еще один инструмент **экономического стимулирования сокращения отходов** — возмещение/снижение ставки налогов на захоронение и/или вывоз от-

ходов на сумму, затраченную домашним хозяйством или иным хозяйствующим субъектом на переработку/минимизацию отходов у источника (например, компостирование с использованием специальной установки).

Относительно новым понятием в сфере обращения с отходами стали т.н. «товарные сертификаты» или «товарные экологические разрешения». Этот инструмент пришел из практики экологической политики, и представляет собой **разрешение на определенное количество (квоты)** тех или иных видов отходов. Если тот или иной потребитель производит меньшее количество отходов, он может продать свою квоту другим потребителям. В настоящее время такие сертификаты нашли широкое применение только в Великобритании, в основном, при работе с отходами упаковки и биоразлагаемыми отходами.

«Планы по предотвращению образования отходов». Такие планы могут быть составлены как для целых отраслей, так и для отдельных производств. Обычно они разрабатываются в рамках различных систем экологического менеджмента (например, Схема экологического менеджмента и аудита EMAS). Преимуществом таких планов является то, что они позволяют определить наиболее экономически эффективные пути предотвращения образования отходов; однако для их успешного выполнения требуется поддержка соответствующих органов власти.

Следующим инструментом минимизации образования отходов является **перенесение ответственности за производство отходов на производителя**. В этом случае именно производитель несет ответственность за объем и качество отходов, которые могут образоваться в процессе производства его продукции. Обычно желаемый уровень переработки и/или минимизации тех или иных отходов устанавливается национальными властями страны. Поскольку соответствующие затраты могут быть слишком высоки для отдельных производителей, то обычно все, либо большинство предприятий отрасли создают специализированную компанию, которая занимается переработкой и/или утилизацией отходов для этой отрасли. Финансирование деятельности такой компании осуществляется предприятиями отрасли и торговыми компаниями, реализующими продукцию этих предприятий.

Такое перенесение ответственности за отходы на производителей практикуют почти все страны Европы; 10 из них объединены в организацию «ПРО Европа». Эта организация занимается оценкой национальных систем сбора и переработки отходов и присуждает им знак «Зеленая точка».

«Добровольные соглашения». Обычно они заключаются между органами власти, ответственными за обращение с отходами, и отдельными отраслями промышленности. Такие соглашения напоминают схемы перенесения ответственности на производителей, поскольку также представляют собой договоры между органами власти и производителями (продукции или отходов). Добровольные соглашения инициируются обычно непосредственно предприятиями той или иной отрасли и являются обязательными только для тех предприятий, которые их подписали. Схема перенесения ответственности на производителя предполагает вовлечение всех предприятий отрасли и имеет обязательный нормативный характер.

Технологические методы минимизации и предотвращения образования отходов разрабатываются исходя из требований соответствующих нормативно-правовых документов, а также в соответствии с возможностями отраслевых технологических процессов. Как правило, они предполагают:

- уменьшение количества упаковки;
- снижение содержания вредных веществ в конечном продукте;
- замену вредных/опасных веществ и материалов в продукте на менее опасные;
- удлинение срока жизни продукта;
- изменение дизайна продукта на более экологичный (использование экологически чистых материалов; создание продуктов с максимальными возможностями повторного использования и вторичной переработки и т. п.).

К таким инструментам относятся различные информационные кампании и информационные материалы (печатные, электронные, радио, телевизионные и пр.) по вопросам минимизации отходов и предотвращения их образования. Подобные кампании и материалы для них могут быть подготовлены как органами государственной и местной власти, так и отдельными компаниями, либо централизованно в рамках отдельной отрасли.

В ряде стран создаются специализированные информационные центры и консультационные службы. Финансирование их осуществляется из правительственных фондов, международных программ и средств предприятий.

Главная проблема сложившейся на сегодняшний день в России ситуации в области обращения с отходами в том, что основной способ удаления отходов в России — захоронение на полигонах и свалках.

Причины:

- 1) низкие нормы накопления ТБО на душу населения;
- 2) тарифная политика — недифференцированный тариф для утилизации и захоронения отходов;
- 3) затраты на переработку отходов значительно выше затрат на захоронение;
- 4) полномочия по организации захоронения отходов не закреплены ни за одним уровнем исполнительной власти.

Последствия:

- 1) растет количество мест несанкционированного размещения ТБО, загрязняющих водные объекты, почвы, воздух;
- 2) ни производители, ни потребители продукции, утратившей свои потребительские свойства, экономически не заинтересованы в сокращении объема образуемых отходов и их безопасной утилизации;
- 3) отсутствие отходоперерабатывающей отрасли с достаточными мощностями по утилизации отходов.

Пути решения:

- 1) Внесение изменений в законодательство (закон об отходах производства и потребления и т. д.).
- 2) Объективные проблемы органов местного самоуправления при организации обращения с отходами:

- отсутствие целевого расходования экологических платежей;
- отсутствие законодательно закрепленных гарантий по инвестициям перевозчикам, переработчикам отходов;
- полигоны (свалки) организуются сразу на несколько муниципальных образований, при этом сложно регулировать софинансирование работ из бюджетов;
- тарифные деньги от населения принимаются в составе общей суммы квартплаты — зачастую образуются большие задолженности перед перевозчиками отходов и полигонами, так как управляющие компании тратят их на иные нужды.

Современную систему управления отходами в странах ЕС можно представить следующим образом (рис. 6).

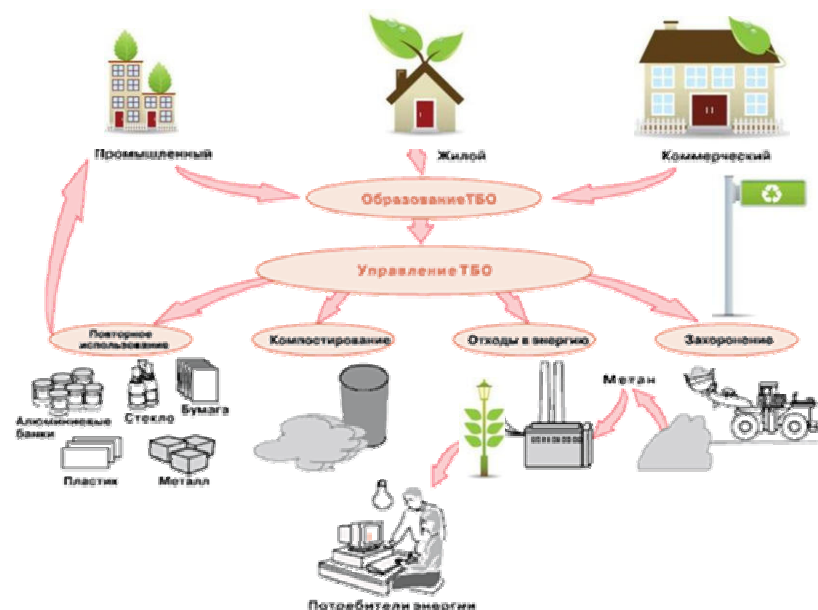


Рис. 6. Система управления отходами в странах ЕС

Таким образом, суммируя все то полезное, что на сегодняшний день создано в разных странах Европейского Союза по управлению отходами, можно взять наиболее приемлемое и быстро внедряемое для реалий России, субъектов РФ, муниципальных образований.

Библиографический список

1. ALECON: Статьи и аналитика [Электронный ресурс] // Сортировка и переработка ТБО. — Режим доступа: http://www.alecon.co.il/technology/arrow_TBO.html. — Загл. с экрана (дата обращения: 19.10.2011).
2. ECO PORTAL. Вся экология: Новости [Электронный ресурс] // Объемы перерабатываемых отходов. — Режим доступа: <http://n-komarova.livejournal.com/5414.html>. — Загл. с экрана (дата обращения: 19.10.2011).

Анализ видов и объемов образования древесных отходов, образующихся при лесозаготовительных работах, свидетельствует, что степень их использования находится на низком уровне, несмотря на то, что существует огромное количество технологий, позволяющих использовать энергию древесины. Предлагается реконструкция котельной в одном из муниципальных районов Республики Коми, сырьем для которой будут различные древесные отходы.

О. А. Конык,
кандидат технических наук
(Сыктывкарский лесной институт);
Т. В. Шахова,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

УТИЛИЗАЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ ЛЕСОЗАГОТОВОК В КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ

Солнечная энергия, аккумулированная в древесине за время жизни дерева, может быть высвобождена и полезно использована многими способами. Технологии энергетического использования древесины имеют разную степень распространенности, освоенности и эффективности. Среди многочисленных вариантов использования теплоты сгорания древесины следует выделить: прямое сжигание древесного топлива, производство из древесины генераторного газа, биологическую переработку древесины, производство жидкого и твердого топлива из древесины. Структурная схема возможных технологий энергетического использования древесины приведена на рис. 1 [1].

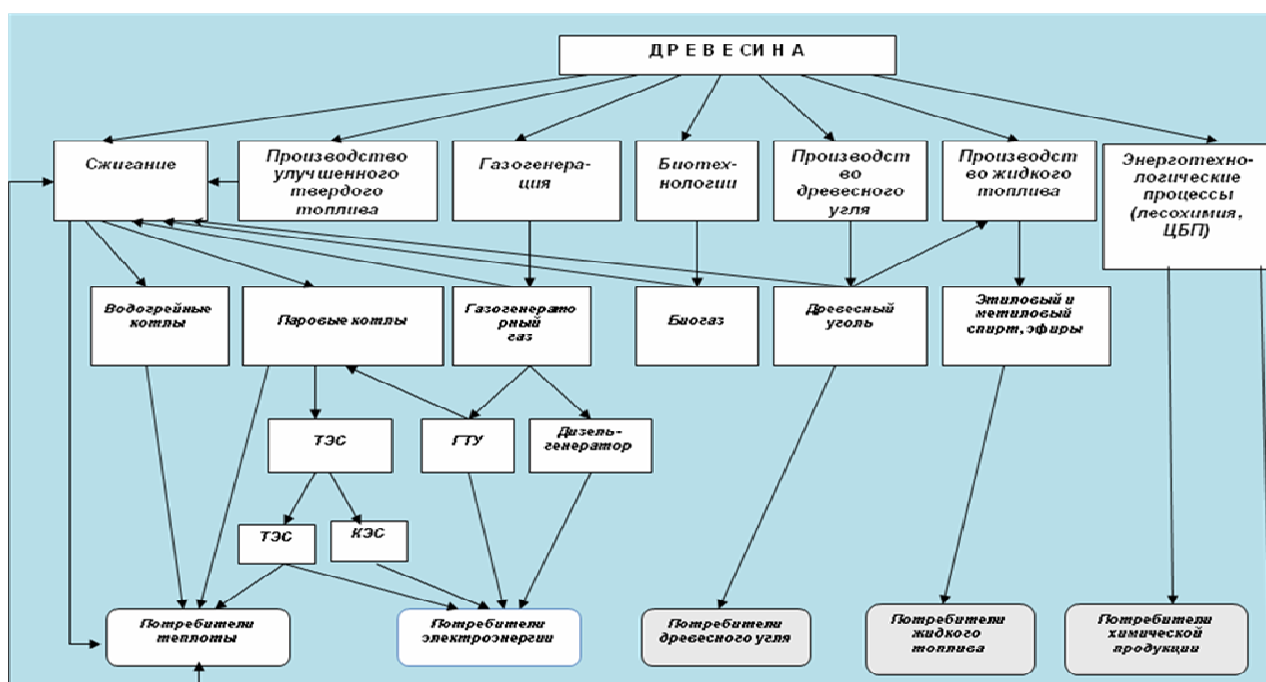


Рис. 1. Технологии энергетического использования древесины

При применяемой в настоящее время на предприятиях лесного комплекса технологий и техники лесозаготовок отходы образуются на лесосеке, погрузочном пункте (верхнем складе) и лесном складе (рис. 2). К учитываемым отходам лесозаготовок относятся сучья, ветви и вершины, обломки стволов, отходы от обработки габаритов воза, а также остатки от раскряжевки хлыстов на сортименты (откомлевки, козырьки).

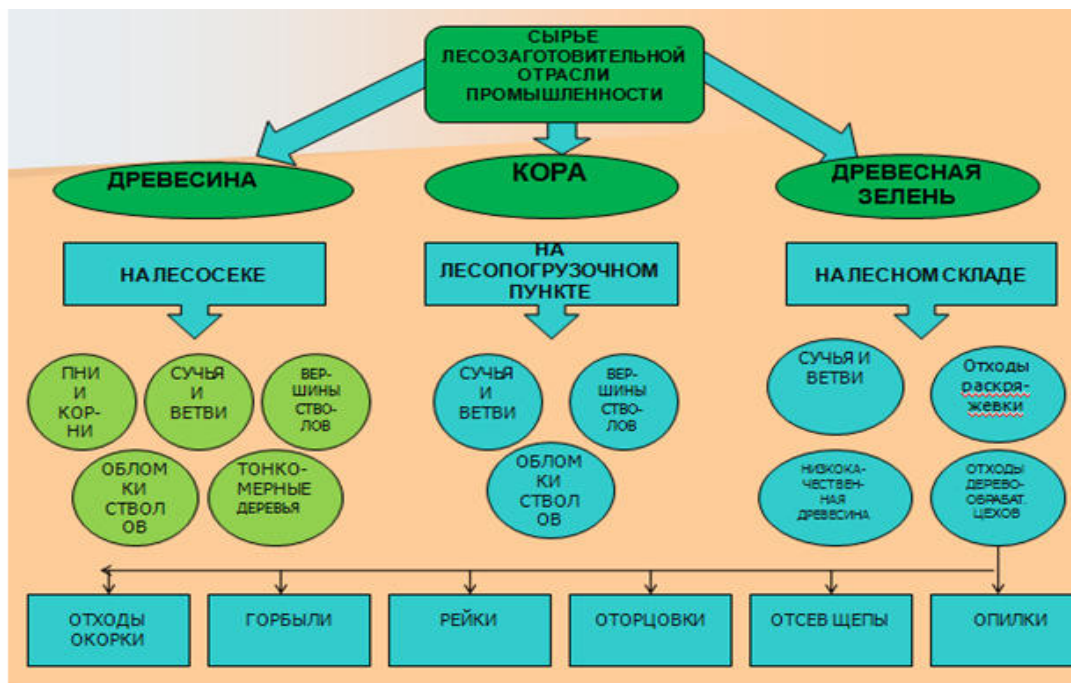


Рис. 2. Классификация древесных отходов, образующихся при лесозаготовке

В общем виде объем любых древесных отходов $V_{от}$, м³, может быть определен по формуле

$$V_{от} = \frac{V_c N}{100},$$

где V_c — объем сырья, относительно которого определяются отходы, м³; N — норматив образования отходов, %.

За объем сырья при его определении принимается: объем сучьев, ветвей и вершинок на лесосеке, объем вывозки древесины на погрузочном пункте, объем вывезенной древесины на лесном складе, объем древесины, подлежащей раскряжевке. Сводный норматив образования лесосечных отходов, установленный по регионам с учетом естественного отпада, используемого в качестве удобрений и на укрепление трелевочных волоков, приведен на рис. 3.

Свободный усредненный норматив лесосечных отходов, пригодных к использованию, может изменяться в зависимости от ряда факторов. В летний период его значение несколько возрастает (1,2 раза), а в зимний — уменьшается (до 0,9 раза). Корректируется его величина в зависимости от степени заболоченности отводимого в рубку лесфонда. При заболоченности лесосек до 20, до 40 и до 60 % применяются соответственно поправочные коэффициенты, равные 0,8; 0,6 и 0,4.



Рис. 3. Сводный норматив образования лесосечных отходов

Существенное влияние на величину образования лесосечных отходов оказывают применяемая техника и технология работ. Например, потери стволовой древесины, заготовленной машинным способом, примерно в 1,6—1,8 раза выше, чем при разработке лесосек системами машин с использованием бензиномоторных пил. Древесные отходы на лесосеке в виде поврежденных хлыстов и их обломков учитываются в объемах фактического использования. По исследованиям ЦНИИМЭ, усредненный норматив использования стволовой древесины относительно объема вывозки можно принять в среднем за 6,4 % (зимой — 6,65 %, летом — 6,16 %). Нормативы использования отходов от обработки габаритов воза можно принять за 4 % — при вывозке древесины по дорогам общего пользования в хлыстах, 9 % — при вывозке древесины деревьями (летом — 10 %, зимой — 8 %). Норматив образования отходов раскряжевки в лесу можно принимать как для лесных складов, увеличенный на 30 % из-за худших условий работы.

Таким образом, в любом муниципальном районе Республики Коми, занимающемся лесозаготовительными работами, существует серьезная проблема утилизации древесных отходов.

Цель данной работы заключается в рассмотрении возможности реализации проекта утилизации древесных отходов на котельных установках.

На примере одного из муниципальных районов рассмотрим работу котельной, которая в качестве топлива использует традиционные для района ресурсы. Котельная предназначена для теплоснабжения систем отопления зданий и со-

оружений с. Подзь, Койгородского района, Республики Коми. Категория потребителей тепла по надежности теплоснабжения и отпуску теплоты — вторая. Котельная размещается в отдельно стоящем здании на территории с. Подзь вдали от жилой застройки.

Топливом для котельной являются дрова. Установленная мощность 2,3 Гкал/ч, в котельной установлены три котла «Энергия-3» и один котел ВНИИ-105. Дымовые газы отводятся через дымовую трубу высотой 25 м диаметром 0,8 м. Существующее оборудование значительно изношено и морально устарело. Котельная не имеет системы механизации топливоподачи и шлакозолоудаления, они осуществляется ручным способом. В таких условиях работа котельной характеризуется низкими эксплуатационным КПД, неудовлетворительными экологическими показателями и санитарно-гигиеническими условиями труда обслуживающего персонала.

Предлагается реконструировать котельную установку с. Подзь, которая будет работать на древесных отходах.

Реконструкция позволит:

- снизить установленную мощность котельной;
- разместить новое оборудование, работающее на древесных отходах, в отдельно стоящем здании рядом с существующим зданием котельной;
- механизировать и автоматизировать процессы работы котельной, в т. ч. топочных процессов работы котла;
- установить современный автоматизированный комплекс оборудования, не требующий специального обслуживающего персонала;
- оснастить котельную средствами автоматического поддержания температуры воды в трубопроводах системы отопления в зависимости от температуры наружного воздуха.

Система теплоснабжения — закрытая двухтрубная.

В здании котельной предусматривается установить два водогрейных котлоагрегата марки УТПУ-750В мощностью 750 кВт каждый. Общая максимальная производительность котельной после реконструкции составит $Q_{\text{общ}} = 1500 \text{ кВт} = 1,29 \text{ Гкал/ч}$.

Топливом для котельной являются древесные отходы. Оборудование котельной автоматизировано и исключает применение неквалифицированного ручного труда. После реконструкции котельной не потребуется изменения численности штата персонала. На рис. 4 представлен пример схемы котельной на древесных отходах. При выходе из строя одного из котлоагрегатов мощности оставшегося котла достаточно для обеспечения потребителей в режиме наиболее холодного месяца.

В связи с тем, что котельная полукрытого типа, золоуловители и дымососы устанавливаются на открытом воздухе. Котлы расположены в центральной части здания. Водоподготовительная установка размещена единым блоком в правой части здания, она состоит из автоматической установки умягчения SF непрерывного действия и насоса — дозатора для ввода реагента (для химической деаэрации). В котельной предусмотрены свободные площадки, дающие возможность производить мелкий ремонт оборудования и арматуры. Температура воды на выходе из котла — 95 °С.

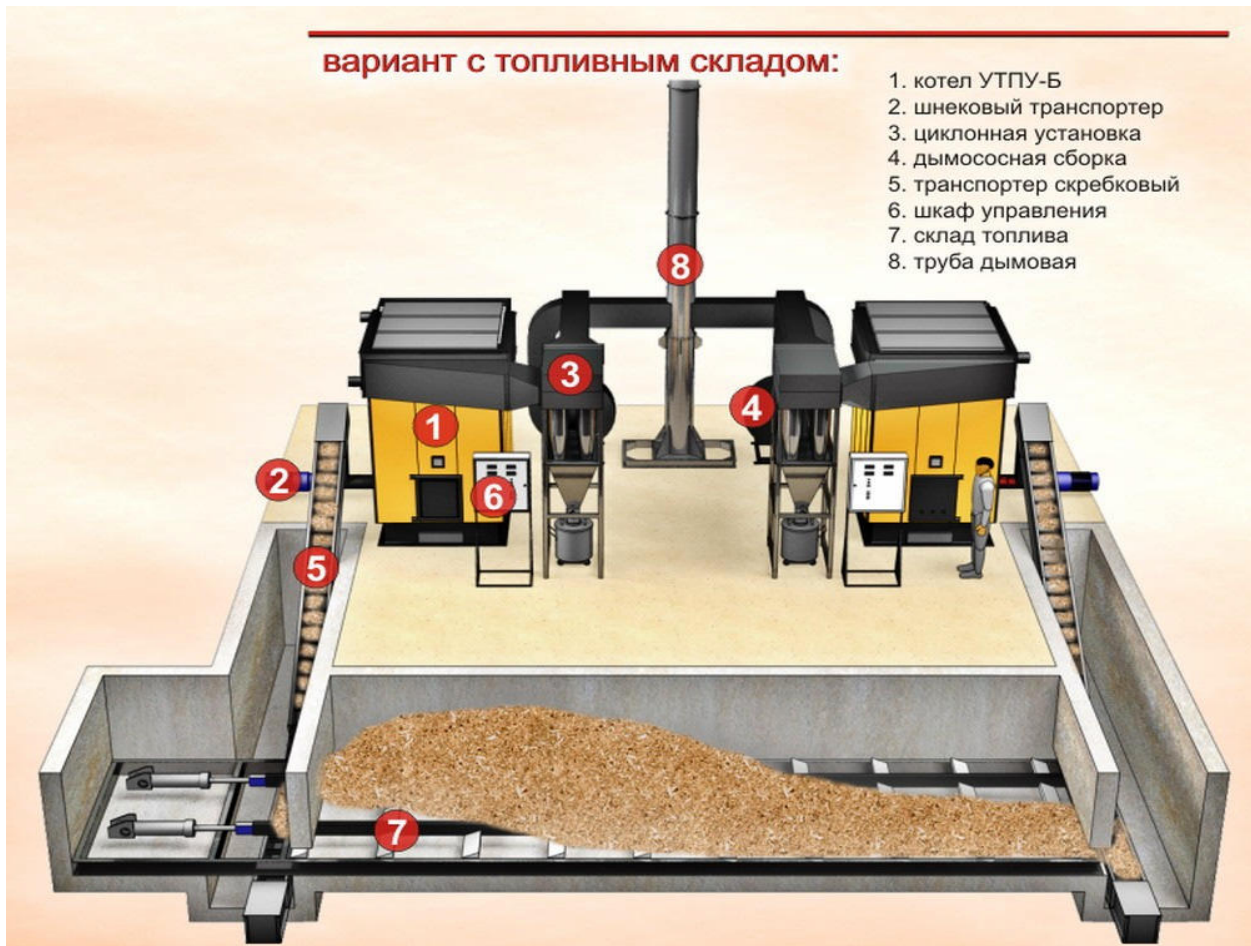


Рис. 4. Схема котельной на древесных отходах

Котлы оборудованы:

- а) автоматической топкой;
- б) механическим питателем топлива;
- в) воздушным распределительным коробом первичного дутья с регулирующими аппаратами.

Котлы оборудованы запорной и регулирующей арматурой:

- главной задвижкой прямой и обратной воды;
- предохранительными клапанами;
- дренажными кранами;
- воздушными кранами;
- котловым манометром на входе и выходе котла.

На рис. 5 представлен пример энергетической установки, на которой можно рассмотреть движение древесного топлива.

Топливо подается питателем (винтовой конвейер) из внутреннего автоматизированного склада топлива. Автоматизированный склад рассчитан на 30—50 т топлива, что достаточно для 5—8 суток работы котельной в режиме наиболее холодного месяца. Забор воздуха для горения дутьевыми вентиляторами осуществляется из котельного зала, в котельную воздух поступает через жалюзийные решетки. Отвод продуктов сгорания производится по газоходам через золоулавливающую установку дымососами в существующую трубу. Дымовая труба металлическая. Диаметр устья ствола дымовой трубы — 0,8 м на основа-

нии обеспечения оптимальной скорости на выходе из трубы при принудительной тяге и в соответствии с требованиями СНиП 2.09.03-85. Высота дымовой трубы составляет 30 м. После сжигания древесных отходов образуется пар или горячая вода, они могут применяться для отопления или технологического использования. Основным преимуществом котельных на древесных отходах является шнековая автоматическая подача опилок (щепы, стружки), которая обеспечивает равномерность горения и позволяет поддерживать стабильно высокую точность температуры воды [2].



Рис. 5. Движение древесных отходов на энергетической установке

Экономическая целесообразность от внедрения энергетического оборудования, работающего на древесных отходах, заключается в следующем:

- цены на энергоресурсы (уголь, мазут) будут постоянно расти до уровня мировых, в связи с этим для снижения стоимости продукции необходимо уменьшать затраты на энергоносители;
- решаются вопросы по утилизации и размещению древесных отходов — исключение уплаты налога и снижение затрат, связанных с вывозом отходов;
- древесные отходы — экологически чистое топливо;
- исключается зависимость от централизованных источников теплоснабжения.

Применение котельных установок, работающих на местном древесном топливе, позволяют:

- значительно повысить эффективность децентрализованного теплоснабжения;
- уменьшить вредное экологическое воздействие на окружающую среду;
- сократить бюджетные расходы на приобретение и доставку угля;
- повысить эффективность лесозаготовительного и деревообрабатывающего производства в районе за счет использования отходов и некондиционной древесины.

Библиографический список

1. Лесная биоэнергетика [Текст] : учеб. пособие / под ред. Ю. П. Семенова. — М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. — 348 с.
2. Переработка и утилизация древесных отходов деревообработки, древесины, опилок, деревянных шпал с получением газа, дизельного топлива, электро- и теплоэнергии на оборудовании Биорекс [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [www. Singaz.com.ua](http://www.Singaz.com.ua). — Загл. с экрана.

Приводятся сведения о роли и функциях нутриентов. Проведено исследование трансформации лигнинов в пищеварительном тракте млекопитающих. Результаты анализа ЯМР-13С спектров препаратов диоксанлигнина сена и продуктов метаболизма (кала) овец свидетельствуют об изменениях в химической структуре лигнина в процессе пищеварения. Выдвинута гипотеза о принадлежности природных пищевых лигнинов ко вторичным нутриентам.

Л. С. Кочева,

доктор химических наук, профессор

(Сыктывкарский лесной институт,

Сыктывкарский государственный университет);

А. П. Карманов,

доктор химических наук, профессор

(Сыктывкарский лесной институт,

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН);

М. Ф. Борисенков,

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

(Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ЛИГНИНОВ В КАЧЕСТВЕ НУТРИЕНТОВ

Химические вещества, входящие в состав продуктов питания, выполняют определенные физиологические и биохимические функции. Существует несколько классификаций пищевых веществ. Согласно одной из современных классификаций (Покровский А. А.), пищевые вещества можно условно разделить на нутриенты и непищевые компоненты (рис. 1).

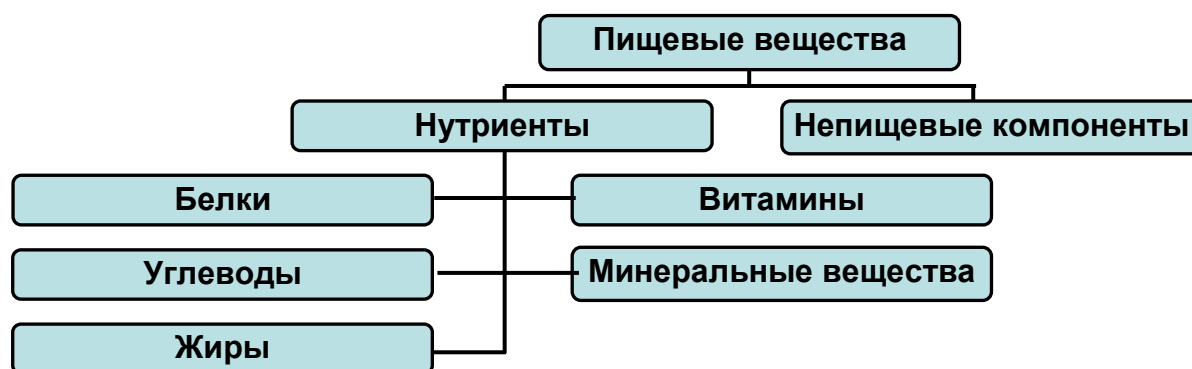


Рис. 1. Классификация пищевых веществ

В рамках этой классификации к нутриентам относят: белки (полноценные и неполноценные; животного и растительного происхождения); углеводы (простые сахара, полисахариды); жиры (животного и растительного происхождения, жироподобные вещества); витамины (водорастворимые, жирорастворимые); минеральные вещества (макроэлементы, микроэлементы). К непищевым

компонентам относят балластные соединения (целлюлоза, пектин и др.); защитные компоненты; вкусовые и ароматические вещества; компоненты пищи, неблагоприятно влияющие на организм человека. Согласно другой из существующих классификаций, нутриенты делятся на макронутриенты (углеводы, жиры, белки, нейропептиды, макроэлементы кальция, цинк и др.), микронутриенты (витамины, ферменты, аминокислоты, ДНК, РНК, микроэлементы и др.) и нанонутриенты (хром, селен, ванадий, германий и др.).

Важнейшая роль нутриентов заключается в поддержании жизненных потребностей организма — энергетических, регуляторных, защитных, репаративных и др. Принято деление нутриентов на первичные и вторичные. Первичные нутриенты поступают из окружающей среды в составе пищи, однако современная пища обеспечивает потребность организма в нутриентах лишь на 20—40 %. Таким образом, организм человека испытывает выраженную, часто хроническую, нехватку нутриентов, что требует их дополнительного введения. Вторичные нутриенты образуются в организме под действием пищеварительных ферментов и процессов биосинтеза.

Лигнин вместе с целлюлозой, гемицеллюлозами и пектинами входит в состав так называемых пищевых волокон (ПВ), достигая до ~ 40 % их массы [1]. Млекопитающие, в том числе человек, систематически потребляют значительные количества лигнина с растительной пищей. Однако физиологическая роль лигнинов в организме человека практически не изучена, хотя в настоящее время накоплено много фактов, свидетельствующих о достоверно более низком уровне различных патологий, в том числе онкологических заболеваний, среди населения стран, в рационе питания которых преобладает растительная пища [2, 3]. Получены препараты на основе лигнина, обладающие онкопротекторными, иммуностимулирующими, антирадикальными, адаптогенными, противовирусными и геропротекторными свойствами. Установлено, что избыток половых стероидных гормонов является основным патогенетическим фактором развития патологий репродуктивных органов млекопитающихся, в том числе и человека. В метаболизме и выведении половых стероидных гормонов из организма ключевую роль играет желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) [4]. Для установления роли лигнина в механизмах гепато-энтеральной циркуляции (ГЭЦ) половых стероидных гормонов нами проведено исследование трансформации лигнинов в пищеварительном тракте млекопитающих (овцы). Изучение количественных изменений в процессе прохождения растительного корма через ЖКТ овец (табл. 1) показало, что наблюдается увеличение содержания лигнина в продуктах метаболизма содержимого рубца-химуса (~ в 1,7 раза).

Таблица 1. Изменение содержания лигнина в процессе прохождения пищи через ЖКТ овец*

Объект	Лигнин Комарова, %
Сено фуражное	19,2
Химус-рубец	28,6
Кал	31,8

* В среднем по трем лабораторным животным.

Анализ ЯМР-13С спектров (рис. 2, табл. 2) препаратов диоксанлигнина сена и продуктов метаболизма (кала) овец свидетельствует об изменениях в химической структуре лигнина: в частности, происходит увеличение количества ароматических метоксильных групп (поз. 5) (на 5—10 %). При этом фиксируется появление сигнала 56,4 ppm (дополнительно к имеющимся сигналам 55,3 и 55,8 ppm), что обусловлено, по-видимому, относительным накоплением синригильных групп (поз. 3). Это означает, что в процессе прохождения по желудочно-кишечному тракту происходит отщепление неметоксилированных группировок, например, *n*-кумарового типа. Не исключено, что указанные группировки соединяются с основной частью макромолекулы лигнина легкогидролизуемой сложноэфирной связью в γ -положении пропановой цепочки. Это подтверждается накоплением карбоксильных алифатических групп (поз. 6).

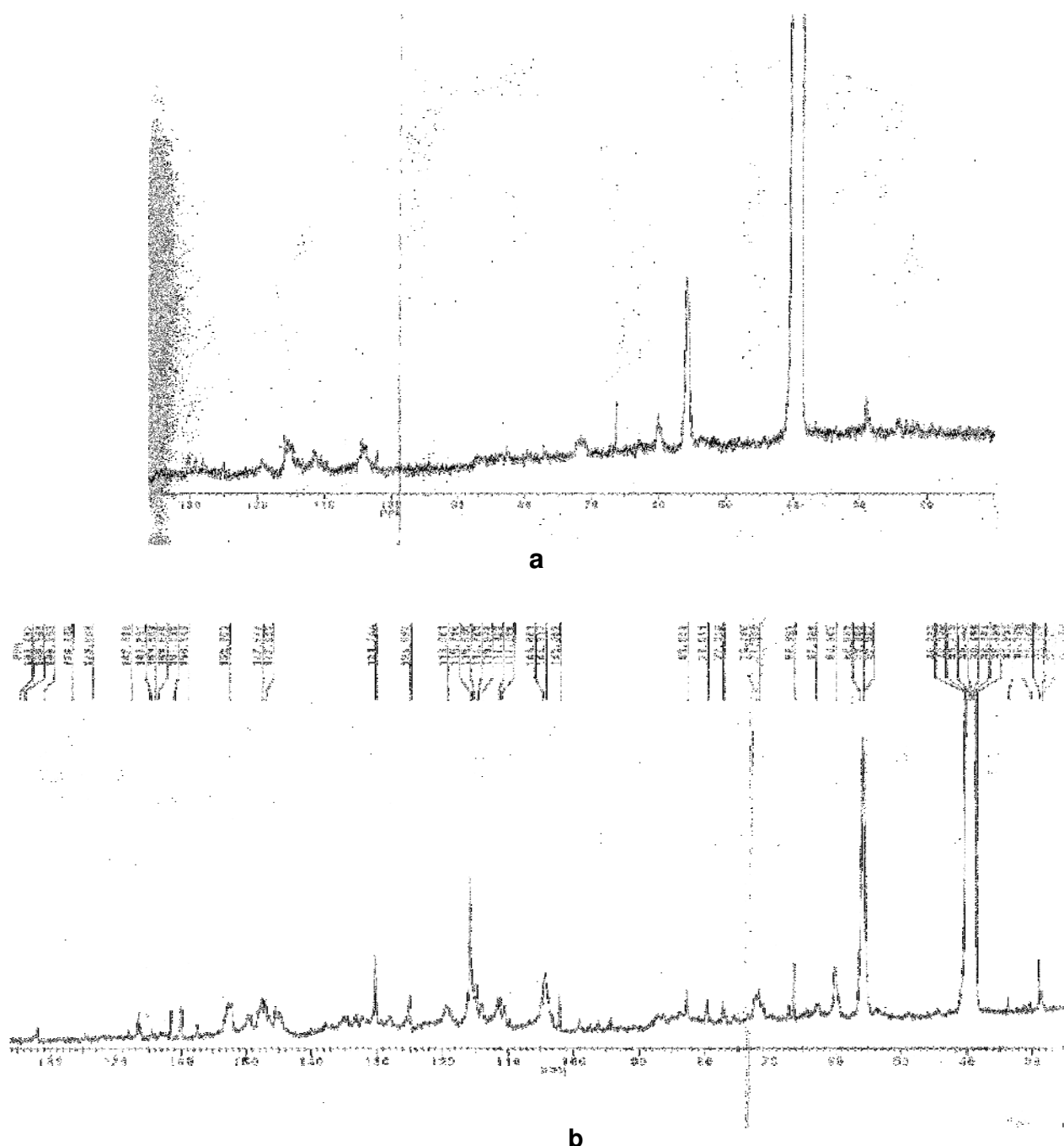


Рис. 2. ЯМР-13С спектры лигнинов ДЛ-Сено (а) и ДЛ-Мет (б)

Таблица 2. Количество атомов углерода различных типов в расчете на одно ароматическое кольцо (n_x) на основе данных ЯМР-13С спектров лигнинов ДЛ-Сено и ДЛ-Мет*

№ п/п	Тип атомов С	Область ХС	n_x	
			ДЛ-Сен	ДЛ-Мет
1	$C_{Ar}-C, C_{Ar}-O$	156—128	3,0	3,17
2	C_{A} трет.	128—103	3,0	2,83
3	$C-2, C-6 (S)$	108—103	0,2	0,49
4	$C_{\alpha\beta} (\beta-O-4) (\alpha-O-4)$ G и S	90—57,5	2,5	...
5	C в $Ar-OCH_3$	57,5—54	1,5	1,57
6	COOH	169—176	0,1	0,4

* ДЛ-Мет — препарат диоксанлигнина, полученный из продуктов метаболизма (кала) овец.

Полученные результаты позволяют говорить о том, что лигнин, входящий в состав растительной пищи, не является балластным веществом, а участвует в биохимических процессах, претерпевая определенные структурные изменения. Мы выдвигаем гипотезу о том, что пищевые лигнины являются вторичными нутриентами и выполняют защитные (антиоксидантные, онко- и геропротекторные) функции.

Библиографический список

1. *Adlercreutz, H.* Diet and sex hormone metabolism: Nutrition, Toxicity and Cancer [Text] / H. Adlercreutz ; ed. I. R. Rowland. — London : CRC Press, 2000. — P. 170—175.
2. *Adlercreutz, H.* Western diet and Western diseases. Some hormonal and biochemical mechanisms and associations [Text] / H. Adlercreutz // Scand. J. Clin. Invest., 1990. — Vol. 50. — P. 3—23.
3. *Дудкин, М. С.* Пищевые волокна (обзор) [Текст] / М. С. Дудкин, И. С. Казанская, А. С. Базилевский // Химия древесины. — 1984. — № 2. — С. 3—14.
4. *Борисенков, М. Ф.* Физиологическая роль лигнинов [Текст] / М. Ф. Борисенков, А. П. Карманов, Л. С. Кочева // Успехи геронтологии. — 2005. — Вып. 17. — С. 34—41.

В статье приведены данные о строении, составе и свойствах древесной коры. Рассмотрены возможности утилизации коры как с получением практически полезных индивидуальных компонентов, так и при использовании всей биомассы коры.

М. В. Миронов,

кандидат химических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт);

И. Н. Полина,

кандидат химических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ КОРЫ

При переработке древесины образуется огромное количество древесных отходов, значительная часть которых представлена древесной корой. На первом этапе развития отечественной лесопильной промышленности ставился вопрос не об использовании отходов лесопиления, а об их уничтожении, так как эти отходы загромождали территорию вокруг лесозаводов и увеличивали опасность пожара. К сожалению, примерно также обстоят дела с отходами в настоящее время. В табл. 1 даны объемы заготовки древесины в России и мире и соответствующие этим объемам отходы коры. Огромное число мелких и средних лесоперерабатывающих производств, которые создаются и ликвидируются на территории России в течение последних двадцати лет, окружены неиспользуемыми древесными отходами, объемы которых постоянно увеличиваются.

Таблица 1. Объемы заготовки древесины и количество отходов коры

Заготовка древесины		Корьевые отходы
регион	млн м ³	млн м ³
Республика Коми	8,0	1,67
Россия	176	16,0
В мире	4000	520

Кора — комплекс высокоспециализированных клеток и тканей, располагающихся с внешней стороны от камбия и выполняющих защитную и проводящую функции. По проводящим элементам ее осуществляется транспорт питательных веществ, образующихся в листьях. Кора защищает дерево от животных, дереворазрушающих насекомых и организмов, вызывающих гниение. По строению и составу кора существенно отличается от древесины и составляет значительную долю (от 6 до 25 %) общего объема дерева, зависящую не только от породы, но также от возраста дерева и условий роста [1]. Чем больше диаметр ствола, тем больше коры. С возрастом относительный объем коры уменьшается. Ухудшение условий произрастания приводит к увеличению доли коры.

По химическому составу кора деревьев резко отличается от их древесины. Существенные различия в строении и химическом составе древесины и коры обуславливают необходимость отдельной переработки этих составных частей биомассы дерева как с технологической, так и с экономической точек зрения. В табл. 2 представлен групповой состав коры наиболее применяемых в промышленности видов деревьев.

Таблица 2. Групповой состав коры различной древесины (масс. %) [2]

Порода	Целлюлоза	Гемичеселлюлозы	Лигнин	Экстрактивные вещества	
<u>Сосна</u>	луб	18,2	34,5	17,1	24,4
	корка	16,4	14,9	43,6	18,9
<u>Ель</u>	луб	23,2	25,0	15,6	35,9
	корка	14,3	18,8	27,4	34,2
<u>Осина</u>	луб	8,3	22,4	27,7	41,3
<u>Береза</u>	луб	17,4	17,4	24,7	36,3

Ниже приведены способы использования коры, обусловленные ее химическим составом [3]:

- 1) компоненты в композиции древесноволокнистых плит и формовочных составов;
- 2) пластификаторы и наполнители клеев, пластмасс, резины;
- 3) фильтрующие материалы;
- 4) добавки к буровым растворам;
- 5) подслоный материал для уплотнения грунтов в дорожном строительстве, изоляционный материал от промерзания грунтов;
- 6) мульча для садовых почв, приготовление компостов, подстилка на фермах с последующим использованием в качестве гумуса;
- 7) топливо;
- 8) сырье для извлечения экстрактивных веществ и лекарственных препаратов.

Конечный выбор выгодного направления использования коры определяется экономическим профилем района потребления, объемом производства, качеством коры, составом древесной породы и др.

Перспективным является получение ценного компонента березовой коры — бетулина. Бетулин — белое кристаллическое органическое вещество, заполняющее полости клеток пробковой ткани на стволах и придающее ей белую окраску. Из-за большого количества полезных свойств (снятие воспалительных процессов, понижение уровня холестерина в крови, уменьшение проявления интоксикации, восстановление функции клеток печени и т. д.) он нашел широкое применение в медицине. Предложены два способа переработки бересты березы, использующие ее активацию в условиях «взрывного» автогидролиза [4]. Один из них основан на активации бересты и последующей ее экстракции алифатическими спиртами. Отличием второго способа является одновременное осуществление щелочного гидролиза и активации коры. Степень извлечения бетулина достигает для этих способов соответственно 95 и 97 %.

Наибольшее распространение в практике получило приготовление компостов из коры, что объясняется более разнообразным ее химическим составом и высокой гумусообразующей способностью. Пригодной для удобрений кору делает высокое содержание в ней активных органических соединений и различных питательных веществ. Она богата углеродом, калием и кальцием, но в ней, как и в древесине, содержится мало азота — в пределах 0,27—0,40 % и фосфора 0,09 %. Лубяная и прикамбиальная часть являются благоприятной питательной средой для микроорганизмов, которые активно заселяют кору. Технология компостирования коры представляет собой измельчение коры, смешивание измельченной коры с минеральными добавками и хранения полученной смеси от 1,5 до 4 месяцев, после чего компост коры готов к использованию.

Одним из способов использования всей биомассы коры является получение строительных материалов — изоляционных плит и плит из цельной коры, которые, соответственно, изготавливают с применением и без применения вяжущих и клеевых веществ. Такие плиты могут быть использованы для обшивки стен, перегородок и устройства кровли (табл. 3).

Таблица 3. Характеристика плит из коры с объемным весом 450 кг/м³

Показатель	Значение
Влажность, %	До 15
Предел прочности при статическом изгибе, кгс/см ²	7—8
Водопоглощение за 24 ч, %	85—90
Разбухание за 24 ч, %	15—18
Коэффициент теплопроводности, ккал/м · ч · град	0,06
Огнестойкость	Трудногораемые

Одним из перспективных направлений при получении практически полезных продуктов является получение из коры веществ обладающих антиоксидантной активностью. Было установлено, что лигнины, ароматический высокомолекулярный компонент любой растительной клетки, обладают такими свойствами. В табл. 4 представлены данные о антиоксидантной активности диоксанлигнинов, выделенных из коры, в сравнении с другими диоксанлигнинами. В табл. 5 приведены сравнительные данные о АОА аскорбиновой кислоты и кверцетина, веществ используемых как антиоксиданты.

Диоксанлигнин	АОА, кКл/100 г
Березовой коры	57,69
Сосновой коры	92,02
Пшеница	61,3
Рябина	50,6

Антиоксидант	АОА, кКл/100 г
Аскорбиновая кислота	109,6
Кверцетин	127,7

Как видно лигнин сосновой коры как антиоксидант сравним по силе с аскорбиновой кислотой. Это раскрывает новые перспективы использования коры с получением из нее веществ с антиоксидантной активностью.

Библиографический список

1. *Азаров, В. И.* Химия древесины и синтетических полимеров [Текст] : учеб. пособие / В. И. Азаров, А. В. Буров, А. В. Оболенская. — СПб. : Лань, 2010. — 624 с.
2. *Кононов, Г. Н.* Химия древесины и ее основных компонентов [Текст] : учеб. пособие / Г. Н. Кононов. — М. : МГУЛ, 2002. — 259 с.
3. Получение химических продуктов из древесных отходов [Текст] / Ю. Д. Юдкевич, С. Н. Васильев, В. И. Ягодин. — СПб. : СПбЛТА, 2002. — 84 с.
4. Комплексная химическая переработка древесины [Текст] : учебник для вузов / И. Н. Ковернинский, В. И. Комаров, С. И. Третьяков [и др.] ; под ред. И. Н. Ковернинского. — Архангельск : Изд-во Арханг. гос. технич. ун-та, 2002. — 347 с.
5. *Кузьмин, Д. В.* Исследование химической и топологической структуры лигнина древесины лиственницы и акации [Текст] / Д. В. Кузьмин. — Сыктывкар, 2004. — 123 с.
6. *Полина, И. Н.* Исследование структуры и свойств лигнина методами молекулярной гидродинамики [Текст] / И. Н. Полина. — Сыктывкар, 2008. — 117 с.

В работе представлена сравнительная характеристика химической структуры листовых лигнинов рябины и грецкого ореха, а также оценено влияние концентрации, температуры и состава растворителя на гидродинамические и термодинамические свойства системы полимер-растворитель.

И. Н. Полина,

кандидат химических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт);

М. В. Миронов,

кандидат химических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт);

А. П. Карманов,

доктор химических наук, профессор
(Сыктывкарский лесной институт)

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ ЛИГНИНА

Процесс растворения сопровождается разрушением надмолекулярной структуры полимера, структуры растворителя и возникновением новой структуры раствора. Изменение состава растворителя и температуры оказывают существенное влияние на термодинамическое качество растворителя для данного полимера и на конформационное состояние полимера в данном растворителе. Изучение индивидуального и взаимного влияния этих параметров на систему полимер-растворитель является важным шагом в понимании процессов, происходящих при такого рода воздействиях и позволяет прояснить роль изменений качества растворителя в формировании физико-химических свойств растворов лигнина. Полиэлектrolитная природа лигнина и топологическая структура определяют конформационное состояние полимера и вносят определенные коррективы в его поведение при наложении внешнего воздействия. Исследование физико-химических свойств растворов полимеров при изменении температуры и качества растворителя позволяют составить представление о термодинамике процессов образования раствора, а также выявить особенности взаимосвязи «структура — свойства».

Известно, что все лигнины в растворе ведут себя подобно увеличивающимся в объеме полиэлектролитам, причем это чаще всего проявляется в области концентраций ниже критерия разбавленности ($C[\eta] < 1$ и $\eta_{отн} > 1,1$). Зависимости приведенной вязкости от концентрации в этой области имеют существенные отклонения от прямой. Природа этого явления сводится к возникновению двойного диффузного слоя за счет ионизации активных (ионогенных) групп. Было отмечено [1], что введение в систему низкомолекулярной соли снимает аномалии в вязкостных зависимостях и последние принимают прямой вид. При этом выбор соли оказывается не столь существенным фактором, поскольку, как показали исследования растворов лигносульфонатов, это

не влияет на суть происходящего явления, а лишь незначительно сказывается на степени изменений, происходящих в растворе.

Таким образом, целью работы стало изучение влияния температуры и состава растворителя на гидродинамические и термодинамические характеристики раствора лигнина.

В качестве объекта исследования были выбраны образцы диоксанлигнина рябины обыкновенной *sorbus aucuparia* (ДЛР) и грецкого ореха *juglans regia* (ДЛО), имеющие следующие характеристики (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика химической структуры ДЛР и ДЛО

Характеристика	Образец	
	ДЛР	ДЛО
Элементный состав	С — 57,7 Н — 5,9 О — 36,4	С — 57,6 Н — 5,6 О — 36,8
Функциональный состав	ОСН ₃ — 21,2 СООН — 3,3 ОН _{фен} — 2,4	ОСН ₃ — 21,9 СООН — 4,1 ОН _{фен} — 2,3
Мономерный состав	S:G:H — 44:46:10	S:G:H — 58:28:14

Изучение гидродинамических и термодинамических характеристик препаратов проводили в интервале концентраций от 7,5 до 2 %, где не наблюдается полиэлектролитный эффект. В области концентраций от 2 до 0,1 % наблюдаются аномалии вязкостных зависимостей для обоих образцов, не исчезающие при введении низкомолекулярной соли (рис. 1 и 2). При этом гидродинамические размеры препаратов ДЛР и ДЛО в системе ДМФА—LiCl примерно в три раза выше, чем в ДМФА. Одной из возможных причин данной аномалии является улучшение термодинамического качества растворителя при введении LiCl.

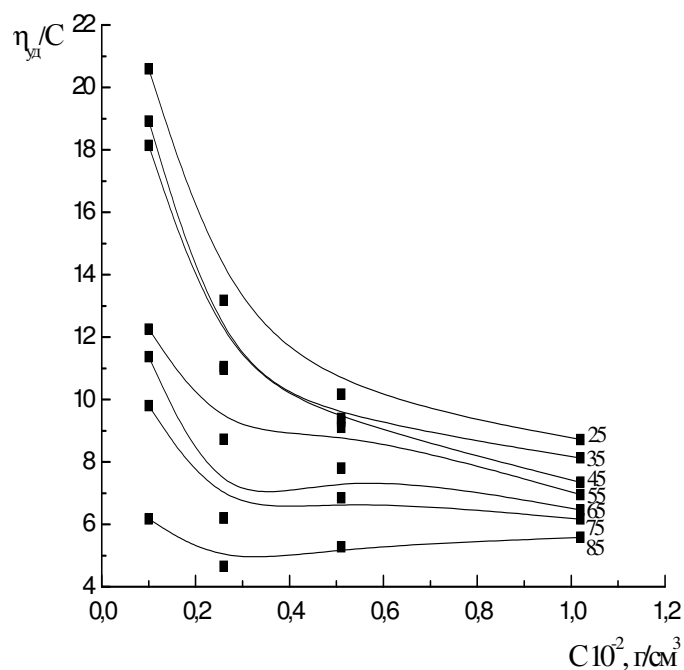


Рис. 1. Зависимость приведенной вязкости от концентрации для ДЛР—ДМФА в интервале 25—85 °С

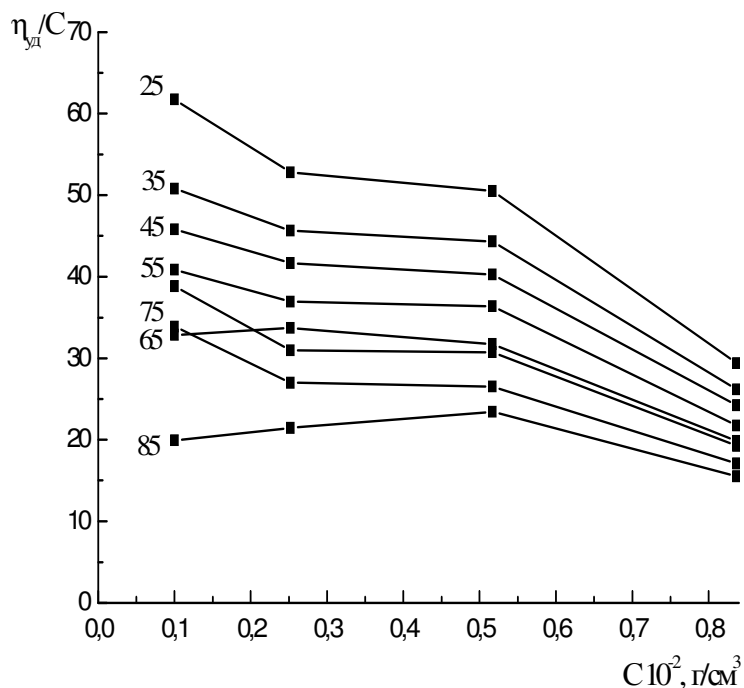


Рис. 2. Зависимость приведенной вязкости от концентрации для ДЛР—ДМФА—LiCl в интервале 25—85 °С

Были вычислены значения характеристической вязкости, второго вириального коэффициента, параметров набухания Флори и Эйнштейна, энтропийного и энтальпийного параметров и т. д. (табл. 2 и 3).

Таблица 2. Термодинамические характеристики системы ДЛР—ДМФА

$t, ^\circ\text{C}$	α	$A_2 \cdot 10^{-5}$	$[\eta], \text{cm}^3/\text{г}$	$q \cdot 10^{-2}$	ψ_1	K_1	χ_1
25	1,05	12,29	7,13	2,72	-0,21	-0,22	0,49
35	1,02	5,00	6,59	2,49	-0,14	-0,15	0,49
45	1,01	1,89	6,31	2,37	-0,16	-0,17	0,49
55	0,99	-1,79	5,99	2,24	-0,16	-0,16	0,50
65	0,98	-3,12	5,86	2,18	-0,09	-0,09	0,50
75	0,96	-6,91	5,46	2,02	-0,13	-0,13	0,50
85	0,97	-4,82	5,68	2,1	-0,07	-0,06	0,50

Таблица 3. Термодинамические характеристики системы ДЛР—ДМФА—LiCl

$t, ^\circ\text{C}$	α	$A_2 \cdot 10^{-5}$	$[\eta], \text{cm}^3/\text{г}$	$q \cdot 10^{-2}$	ψ_1	K_1	χ_1
25	1,06	24,67	12,02	4,69	-0,46	-0,49	0,46
35	1,06	7,498	10,69	4,14	-0,24	-0,25	0,49
45	1,02	6,308	10,59	4,08	-0,61	-0,62	0,49
55	0,98	-5,685	9,50	3,64	-0,57	-0,56	0,50
65	0,94	-16,34	8,31	3,17	-0,56	-0,55	0,51
75	0,94	-15,73	8,39	3,19	-0,33	-0,32	0,51
85	0,91	-21,05	7,62	2,90	-0,33	-0,31	0,51

Для обеих систем характерно уменьшение параметра A_2 с повышением температуры (рис. 3 и 4), что свидетельствует об ухудшении термодинамического качества растворителя. При этом при 50 °С обе системы достигают

Θ-состояния. Причем параметры A_2 для системы ДЛР—ДМФА—LiCl выше чем для ДЛР—ДМФА во всем интервале температур, что свидетельствует о более высоком термодинамическом качестве комплексного растворителя.

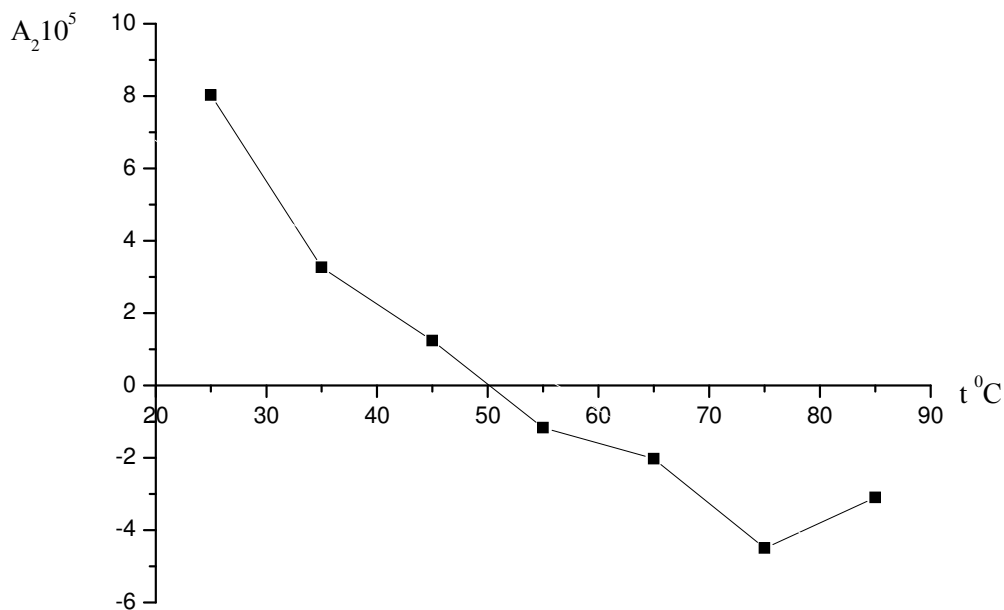


Рис. 3. Зависимость Ψ_1 — K_1 ДЛР—ДМФА от температуры

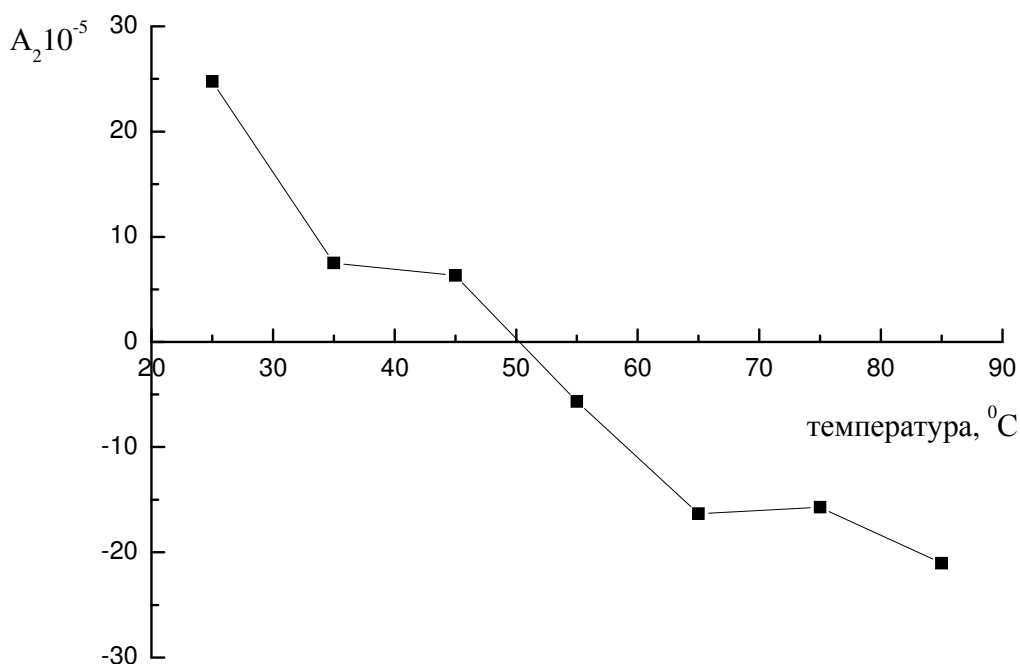


Рис. 4. Зависимость A_2 ДЛР—ДМФА—LiCl от температуры

Параметр ψ_1 для обеих систем имеет отрицательные значения, что означает, что растворение лигнина сопровождается уменьшением энтропии ($\Delta S < 0$). Судя по величине теплового параметра K_1 для обеих систем ($K_1 < 0$), растворение лигнина является экзотермическим процессом ($\Delta H < 0$). Следовательно, обе системы являются системами с нижней критической температурой смешения. Уменьшение показателя набухания Флори с повышением температуры

$(d\ln\alpha^3/dT < 0)$ подтверждает наличие системы с нижней критической температурой смешения. Численные значения параметра взаимодействия Флори — Хаггинса χ_1 указывают на близкое термодинамическое качество ДМФА и ДМФА—LiCl по отношению к ДЛР, при этом увеличение значений χ_1 при нагревании свидетельствует об ухудшении термодинамического качества растворителей. Аналогичные тенденции наблюдаются для ДЛО.

Таким образом, можно констатировать, что с повышением температуры термодинамическое качество обеих систем ухудшается, причем обе системы достигают Θ -состояние при 50 ± 2 °С. Установлено, что растворы лигнина в ДМФА и в ДМФА—LiCl являются растворами с нижней критической температурой смешения ($\Delta S < 0$, $\Delta H < 0$), причем система ДМФА—LiCl является термодинамически более выгодной для ДЛР и ДЛО в интервале температур от 25 до 50 °С.

Библиографический список

1. *Афанасьев, Н. И.* Структура и физико-химические свойства лигносульфонатов [Текст] / Н. И. Афанасьев, С. Е. Тельтевская, Н. А. Макаревич, Л. Н. Парфенова. — Екатеринбург, 2005. — 163 с.

Приводятся сведения о свойствах и основных областях применения микрокристаллической целлюлозы. Рассмотрены основные направления практического использования микрокристаллической целлюлозы в различных областях народного хозяйства: пищевой промышленности, медицине, фармацевтике, косметической промышленности, целлюлозно-бумажном производстве, текстильной промышленности, лабораторной практике и др.

И. П. Шеболкина,

магистрант

(Сыктывкарский государственный университет);

Л. С. Кочева,

доктор химических наук, профессор

(Сыктывкарский лесной институт,

Сыктывкарский государственный университет)

СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Широкое применение в различных областях народного хозяйства (химической, пищевой промышленности, фармакологии, парфюмерии, и проч.) нашла микрокристаллическая целлюлоза (МКЦ) [1]. Под МКЦ понимают целлюлозу, деструктированную до «предельной» степени полимеризации (СП), при этом методы получения МКЦ могут быть различными. Классическим способом считается гидролиз 2,5 н HCl при кипячении (105 °С) в течение 2 ч, проведенный О. Battista на хлопковой целлюлозе [2]. МКЦ представляет собой распавшиеся на части в результате гидролиза волокна целлюлозы, имеющие так называемую «предельную» степень полимеризации (СП), которые в определенных условиях диспергируются в воде и при рассмотрении в электронном микроскопе представляют собой анизодиаметрические частицы типа иголок, обычно собранные в агрегаты (пучки). Исследования с помощью рентгеновских лучей показали, что эти частицы имеют кристаллическую решетку целлюлозы I со степенью упорядоченности несколько большей, чем у исходной целлюлозы. При гетерогенном гидролизе различные целлюлозы теряют в массе до 70 %, при этом значение СП практически не меняется. Дальнейшая деструкция протекает до фрагментов, также имеющих постоянное значение СП, которые затем еще медленнее распадаются на мономерные единицы β -D-глюкозы.

МКЦ характеризуется бóльшей реакционной способностью по сравнению с исходной целлюлозой, что было показано при изучении реакций карбоксиметилирования, ацетилирования, окисления надйодной и дихлоруксусной кислотами. Высокая реакционная способность и низкая молекулярная масса МКЦ дает возможность проводить реакции при значительных концентрациях (малых жидкостных модулях), в более мягких условиях и за короткие временные интервалы. Важным моментом в практическом использовании МКЦ является возможность перевода в раствор ее производных в концентрациях, в некоторых

случаях на порядок превышающих концентрации аналогичных высокомолекулярных соединений.

К основным направлениям практического использования микрокристаллической целлюлозы относятся:

- применение МКЦ для получения различных производных целлюлозы;
- использование в медицине, фармации, косметике;
- применение отраслями пищевой промышленности;
- использование в лабораторной практике (для хроматографического разделения различных смесей и их очистки);
- прочие отрасли промышленного применения.

Сводные данные по основным областям применения МКЦ различными отраслями промышленности и народного хозяйства представлены в таблице.

Области практического использования микрокристаллической целлюлозы

Отрасль	Назначение
<i>1</i>	<i>2</i>
Пищевая промышленность	Балластный наполнитель, загуститель и непитательный компонент при получении низкокалорийных продуктов (хлебобулочных изделий, мясных и рыбных консервов, супов, соусов, мороженого, сладких десертов, фруктовых пюре, конфет и др.); для снижения в сухих смесях содержания некоторых дорогостоящих пищевых ингредиентов (цельного молока, яиц и др.); носитель ингредиентов пищи (воды, спирта, кислот, ванили и различных специй); стабилизатор пен и эмульсий; желатинизирующее средство; пленки для упаковки и хранения пищевых продуктов (овощей, мороженого, сладостей, масла, сыров, мяса, колбасных изделий); оболочки колбасных изделий; добавка для придания непрозрачности заменителям молочных продуктов; составы для равномерного окрашивания продуктов с высоким содержанием воды и малым количеством жира (лапши, спагетти, бисквитов и др.); наполнитель сигарет, сигар, добавка к трубочному табаку; удаление белков из сточных вод пищевой промышленности
Медицина, фармацевтика	Наполнитель при таблетировании и связующее для производства капсул, гранул и микрогранул, порошков и других лекарственных форм (аспирина, аскорбиновой кислоты, анальгетиков, поливитаминов, аминокислот, хинина, стероидов и др.); стабилизатор тяжелых фармацевтических суспензий (коллоидной серы, антацида, трисульфата и неоминсульфата каолина с пектином); компонент рентгеноконтрастных сред; адгезивные материалы в зубоврачебной практике; при получении поглощающих и перевязочных материалов; композиции для формования одноразовых жестких изделий санитарного назначения; энтеросорбенты; препараты для снижения избыточного веса
Косметическая промышленность	Наполнители кремов, косметических масок, скрабов; приготовление косметических и туалетных препаратов без эмульгирующих агентов; косметические пленкообразующие защитные средства для кожи; компонент зубных паст
Получение производных целлюлозы	Производство однородных препаратов карбоксиметилцеллюлозы, нитроцеллюлозы, простых эфиров целлюлозы (например, метилцеллюлозы), водорастворимой оксиалкилцеллюлозы, изоцианатной целлюлозы и др.

1	2
Лабораторная практика	Хроматографическое разделение и очистка различных смесей (сахаров, их фосфатов, глицеридов, карбоновых и аминокислот, основных пептидов, нуклеотидов, гормонов, нейтральных и основных белков, гемоглобинов, ферментов, липидов, клеток и их фрагментов, пестицидов, неорганических ионов, ненасыщенных жирных кислот, красителей и др.); ионообменные материалы; для разделения различных ионных форм одного и того же элемента, для избирательного извлечения и концентрирования следовых количеств элементов из разбавленных растворов; фильтрация воды; макропористые сорбенты для использования в ионообменной хроматографии; носители для афинной хроматографии
Целлюлозно-бумажная промышленность	Наполнители, добавки, связующие для повышения механической прочности, непрозрачности, степени белизны бумаги; компонент составов для ламинирования бумаги и картона
Текстильная промышленность	Для производства искусственных кож высокого качества, искусственного шелка (вискозы); составы для пропитки; клеящие средства; стабилизирующие, связующие, эмульгирующие и защищающие соединения
Производство синтетических моющих средств	Для получения детергентов, придающих моющим средствам способность отмывать с тканей жировые пятна любого происхождения
Строительные материалы	При получении теплоизоляционного материала для формования пенопласта; наполнители при производстве фенопластов, аминопластов и поливинилхлоридных пластиков; производство битумных материалов; заменитель асбеста
Лакокрасочная промышленность	Компонент лакокрасочных материалов; стабилизаторы водно-латексных красок и эмульсий
Сорбенты	Сорбенты масел и жиров, сорбенты нефти и нефтепродуктов; очистка смазочных масел от следовых количеств металлов; очистки воды от ионов тяжелых металлов; фильтрации воды с целью очистки от механических и коллоидных примесей (улавливания тонких механических загрязнений, коллоидных соединений железа, сорбция гуминовых веществ)
Прочие отрасли	Носители для получения катализаторов; ионообменные материалы для выделения и очистки биологически активных веществ в биотехнологии, смазочные композиции для покрытия электродов; пористые катализаторы или носителя катализаторов; наполнителя для пластмасс, резин; производство взрывчатых веществ; для нужд фарфоровой и керамической промышленности; формовочный материал для литья под давлением; стабилизирующие, связующие, клеящие, эмульгирующие и защищающие соединения в нефтедобывающей, химико-фотографической и других отраслях промышленности

Высокая химическая чистота МКЦ, отсутствие побочного действия на организм людей и животных в сочетании с другими ценными качествами (нерастворимость в воде, органических растворителях, способность диспергироваться в воде и масле, отсутствие запаха и вкуса, химическая стойкость, неволокнистая структура) позволяют использовать ее при изготовлении различных лекарственных форм. Кроме того, возможно использование МКЦ для получения композиционного материала, который может применяться для формования одноразовых жестких изделий санитарного назначения — подкладных суден,

приемников мокроты, мочи и т.п. Использованные изделия легко утилизировать с помощью машины для переработки отходов (под действием воды и механического размола).

Благодаря своим разнообразным функциональным свойствам МКЦ находит все более широкое применение в пищевой промышленности. МКЦ не влияет на калорийность продукта и не участвует в обмене веществ, поскольку практически не усваивается человеческим организмом, поэтому в основном используется как наполнитель при получении низкокалорийных продуктов. Хорошие результаты дает использование МКЦ для производства низкокалорийных продуктов (конфет, легких закусок и др.) — с пищевой ценностью менее 1 ккал на 100 г, причем при употреблении таких продуктов в пищу возникает чувство насыщения и подавляется аппетит. Результаты исследования влияния микрокристаллической целлюлозы на хлебопекарные свойства муки и физико-химические показатели качества хлеба позволили рекомендовать МКЦ, полученную из древесной пульпы, как заменитель пшеничной или ржаной муки в количестве от 3 до 30 % при производстве диетического хлеба. Кроме того, применение МКЦ значительно повышает экономичность продуктов питания, позволяет улучшить товарный вид, сохранность, вкус, аромат и другие потребительские свойства.

МКЦ рекомендована для использования в производстве парфюмерных изделий. Способность МКЦ образовывать стабильные и устойчивые коллоидные гели и дисперсии позволяет применять их для приготовления косметических и туалетных препаратов. Способность МКЦ быстро образовывать на поверхности кожного покрова прочную, при необходимости легко отслаиваемую пленку, позволяет рекомендовать ее для получения косметических препаратов защитного действия.

Большая удельная поверхность и обменная емкость МКЦ позволяют использовать ее в качестве сорбентов масел и жиров, носителя для получения катализаторов; фильтровального материала; в смазочных композициях для покрытия электродов; наполнителей, применяемых в производстве фенопластов, аминопластов и поливинилхлоридных пластиков. Гели на основе МКЦ с СП 400, полученные из древесной, хлопковой регенерированной и других целлюлоз, пригодны для изготовления искусственного шелка, пленок, составов для пропитки и клеящих средств. Такие гели могут сохраняться месяцами, они не чувствительны к действию кислорода воздуха, не имеют запаха, из них легко регенерируется целлюлоза.

Предложен способ получения изделий (волокон, пленки, листового материала), обладающих улучшенными показателями, содержащих 0,01—90 % наполнителя — кристаллитов целлюлозы. МКЦ получают путем гидролиза целлюлозного материала (предпочтительно сульфитной или сульфатной пульпы) 2,5 н раствором HCl в течение 15 мин при температуре кипения. МКЦ имеет среднюю СП 15—375, предпочтительно 30—300, далее ее подвергают механической обработке (трением в мельнице, высокоскоростной резкой, воздействием высоких давлений). В вязкие растворы МКЦ вводят непосредственно перед прядением. В зависимости от количества и размеров частиц меняется внешний вид целевого продукта. Применение МКЦ для получения пленок повышает их стабильность по размерам и пластичности.

Введение МКЦ в резину на основе полиуретана приводит к увеличению сопротивления изгибу и модуля эластичности, а также некоторому росту сопротивления разрыву (при наполнении > 40 % по объему).

МКЦ, полученная из отходов вискозного производства гидролизом смесью серной кислоты и сульфата натрия, может с успехом применяться в качестве наполнителя для пластмасс, резин и искусственных кож. При этом МКЦ характеризуется таким гранулометрическим составом, который способствует получению искусственных кож высокого качества. Показана эффективность МКЦ для адсорбционного удаления следовых количеств металлов (Cu, Pb, Fe и Al) из смазочных масел.

С целью разработки ионообменных материалов для выделения и очистки биологически активных веществ в биотехнологии, очистки воды от ионов тяжелых металлов проведены исследования по получению ионообменника на основе кислых эфиров микрокристаллической целлюлозы.

МКЦ применяют в качестве сорбента, наполнителя, добавок во многих отраслях промышленности, в том числе и в целлюлозно-бумажной. Введение в бумажную массу МКЦ в количестве 0,1—2 % повышает механическую прочность, непрозрачность, степень белизны бумаги, объясняемые «проклеивающим» свойствами МКЦ в результате ее набухания и образования гелей в воде в процессе размола.

Введение в композицию бумажной массы в качестве связующих окисленной формы МКЦ с СП 180—200 и степенью замещения 13—23 или оксаэтилцеллюлозы с СП 180—250 и степенью замещения 32—37 % (от 0,5 до 2 частей) увеличивает разрывную длину бумажного листа в 2,0—2,6 раза и повышает его упруго-эластические характеристики.

МКЦ используют для повышения физико-механических показателей некоторых материалов, преимущественно бумаги. Обработку волокнистой массы ведут гелем микрокристаллитов целлюлозы при концентрации 0,4—12 % под вакуумом с дальнейшим прессованием и сушкой. Упрочняющий эффект достигается за счет того, что гель МКЦ обладает высоким водоудержанием и, как следствие, большим количеством ОН-групп, способных к образованию дополнительных водородных связей, обеспечивающих увеличение механической прочности материала.

Упрочнение бумажного полотна достигается также путем введения МКЦ в композицию бумажной массы. Исследовано влияние добавок МКЦ на прочность бумажного полотна в условиях горячего прессования.

Микроскопические агрегаты целлюлозы используют для изготовления бумаги в смеси с другими волокнами, без добавок, а также в виде покрытия, наносимого на лист бумажной массы до его опрессовки. Для получения микроскопических агрегатов диспергируют волокна МКЦ (длина 20—30 мкм) и «масло в воде», содержащей растворенный в ней пленкообразующий полимер, например, полиэтиленполиимин.

Предложена композиция водосодержащего взрывчатого вещества на основе неорганических нитратов, включающая воду, горючее, связующее, сенсibilизатор, гелеобразующий агент, к которой добавлена микроволокнистая целлюлоза. Добавление МКЦ увеличивает стабильность вводимых во взрывчатые

вещества пузырьков воздуха и снижает температуру кристаллизации неорганических нитратов, повышая таким образом взрывчатость.

Для получения формовочного материала к ненасыщенному полиэфиру добавляют 10—20 % МКЦ с размером частиц 300—100 меш и 30—70 % МКЦ с размером частиц 70-30 меш. Данный материал хорошо заполняет форму при переработке литьем под давлением. Изделия имеют гладкую блестящую поверхность, высокую прочность.

МКЦ может составить достойную альтернативу асбесту. Показано, что стекловолокно, минеральные и синтетические волокна не могут полностью заменить асбест в разнообразных его применениях, поскольку последний относительно дешев и обладает тиксотропными и усиливающими свойствами, что важно при получении кроющих композиций и адгезивов. Перспективным заменителем асбеста в этом отношении становится МКЦ (препарат Arbocel), получаемая химическим дезинтегрированием сосновой и березовой древесины. Более того, МКЦ токсикологически и физиологически безвредна. Одна из основных областей применения ПЦ Arbocel как заменителя асбеста — производство битумных материалов. К преимуществам МКЦ относятся: исключительно высокое сгущающее действие как результат присутствия волокон; вдвое меньшая, чем у асбеста, плотность; хорошие противоподвижные свойства, что делает возможным ее применение в толстослойных системах. Такие битумные продукты имеют хорошие термостойкость и удерживание жидкости даже в горячем состоянии, легко перерабатываются, а нить не расслаивается при резке. ПЦ придает изделиям усиливающее свойство, таким образом предотвращая атмосферное растрескивание.

МКЦ самостоятельно, в модифицированном виде или вместе с ионитами может быть успешно использована в лабораторной практике для хроматографического разделения и очистки различных смесей. Так, предлагается улучшение процесса хроматографического разделения нескольких смесей: аминокислот; сахаров; красителей; ненасыщенных жирных кислот или содержащих примеси маслянистых материалов путем применения хроматографической колонки, заполняемой МКЦ с предельно низкой СП (от 15 до 375). В качестве исходного используют различное сырье — рами, хлопок, беленые сульфитные и сульфатные целлюлозы.

МКЦ из сульфатной березовой целлюлозы рекомендовано применять для разделения смеси аминокислот в тонком слое, так как показано, что слои МКЦ из березовой целлюлозы на хроматографических пластинах более устойчивы, чем слои хлопковой МКЦ, и качественное разделение происходит при использовании одномерной хроматографии, тогда как обычно аминокислоты делят с помощью двумерной хроматографии.

МКЦ используется в аналитических или микропрепаративных процессах, например, в биохимии для разделения белков или нуклеиновых кислот, как носитель ферментов, а также для таблетирования различных медицинских препаратов может быть применена разновидность порошковых целлюлоз — бисерная целлюлоза (БЦ). БЦ перспективна для выделения и иммобилизации ферментов, фильтрации воды с целью очистки ее от механических и коллоидных примесей (улавливания тонких механических загрязнений, коллоидных соеди-

нений железа, сорбции гуминовых веществ), выделения белков из сточных вод пищевой промышленности, для использования в фармакологии и медицине. БЦ, полученная суспендированием триацетат целлюлозы в смеси дихлорметана и разбавителя (n-спирты C₅—C₁₄) в воде с постепенным испарением дихлорметана и последующим омылением, рекомендована как макропористый сорбент для использования в ионообменной хроматографии, а также как носитель для аффинной хроматографии.

Традиционным сырьевым ресурсом МКЦ служат хлопковая и технические древесные целлюлозы. Перспективным сырьем для получения МКЦ для пищевой, косметической и фармацевтической промышленности могут стать много-тоннажные целлюлозосодержащие отходы сельскохозяйственного производства. Нами разработаны новые способы получения МКЦ из соломы злаковых культур (СП ~100—250) [3, 4]. К достоинствам разработок относятся проведение процесса без предварительного разделения исходного сырья на составляющие его высокомолекулярные компоненты и высокая экологическая чистота конечного продукта. Помимо классических термогидролитических способов развиваются новые, нетрадиционные методы, например, СВЧ-облучение хлопковой целлюлозы, которое может быть использовано для получения устойчивых гелеобразных суспензий МКЦ.

В настоящее время области применения МКЦ весьма разнообразны, причем появляются все более новые технические решения и направления, позволяющие максимально применить физико-химические свойства данного целлюлозного материала.

Библиографический список

1. Карманов, А. П. Целлюлоза и лигнин — свойства и применение [Текст] / А. П. Карманов, Л.С. Кочева. — Сыктывкар : Коми НЦ УрО РАН, 2006 — 248 с.
2. Battista, O. A. Microcrystalline cellulose [Text] / O. A. Battista, P. A. Smith // *Industrial and Engineering Chemistry*. — 1962. — Vol. 54. — № 9. — P. 20—29.
3. Пат. 2147057 Российская Федерация, МПК⁷ D 21 C 1/04, C 08 B 15/02. Способ получения микрокристаллической целлюлозы [Текст] / Карманов А. П., Кочева Л. С., Киселева А. А. ; № 99117051 ; заявл. 04.08.99 ; опубл. 27.03.2000, Бюл. № 9. — 6 с.
4. Пат. 2178033 Российская Федерация, МПК⁷ D 21 C 1/04, C 08 B 15/02. Способ получения микрокристаллической целлюлозы [Текст] / Кочева Л. С., Карманов А. П., Данилова Л. И., Попова М. Ф. ; № 2001197716 ; заявл. 22.03.2001 ; опубл. 10.01.2002, Бюл. № 1. — 12 с.

Исследовано влияние вероятностной природы места короткого замыкания, суммарной по ЭЭС нагрузки и перетока мощности по линии электропередачи на вероятностный индекс динамической надежности функционирования энергосистемы. Проведено сравнение трех-уровневых моделей нагрузки и перетока, которое позволило сделать вывод о их взаимозаменяемости с точки зрения оценки динамической надежности функционирования ЭЭС.

Н. Э. Готман,

старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт);

Г. П. Шумилова,

кандидат технических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт);

Т. Б. Старцева,

научный сотрудник
(Институт социально-экономических
и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН)

ВЕРОЯТНОСТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ

Короткие замыкания (к. з.), влияющие на нарушение динамической надежности электроэнергетической системы (ЭЭС), по природе являются вероятностными. Вероятность неустойчивого состояния ЭЭС, принимаемая в качестве вероятностного индекса динамической надежности, зависит от ряда случайных факторов: типа и места к.з, уровня нагрузки в ЭЭС, параметров устройств отключения к. з. и др. [1, 2]. Случайные события к. з. могут быть описаны некоторыми дискретными случайными переменными. В зарубежной литературе выделяют следующие: тип к. з.; место к. з.; предаварийные условия в системе (генерация, нагрузки); время отключения к. з. (время срабатывания защиты и время срабатывания выключателей); автоматическое повторное включение (АПВ) линии (успешное или неуспешное); количество поврежденных линий.

В [3] авторами в качестве случайной переменной рассмотрен уровень нагрузки. В данной работе рассматривается влияние на вероятностный индекс динамической надежности места к. з. на линии и перетока активной мощности по аварийной линии в предаварийном состоянии (в качестве альтернативы суммарной по энергосистеме активной мощности нагрузки).

Учет вероятностной природы места к. з. Задача решалась на расчетной схеме ЭЭС (рис. 1), которая содержит 93 узла с 18 генераторами и 99 ветвей. В качестве множества предаварийных состояний использовалась база из 500 возможных режимов рассматриваемой энергосистемы, рассчитанных в программ-

ном вычислительном комплексе, позволяющем моделировать переходные процессы в энергосистеме с отображением действий противоаварийной автоматики.

Рассматривались две аварийные ситуации на линии между узлами 10 и 12 напряжением 220 кВ. В обоих случаях — это трехфазные короткие замыкания с неуспешным однократным АПВ. Для удобства обозначим к. з. около узла 10 как авария № 1, к. з. около узла 12 как авария № 2. Обе аварии отмечены на рис. 1.

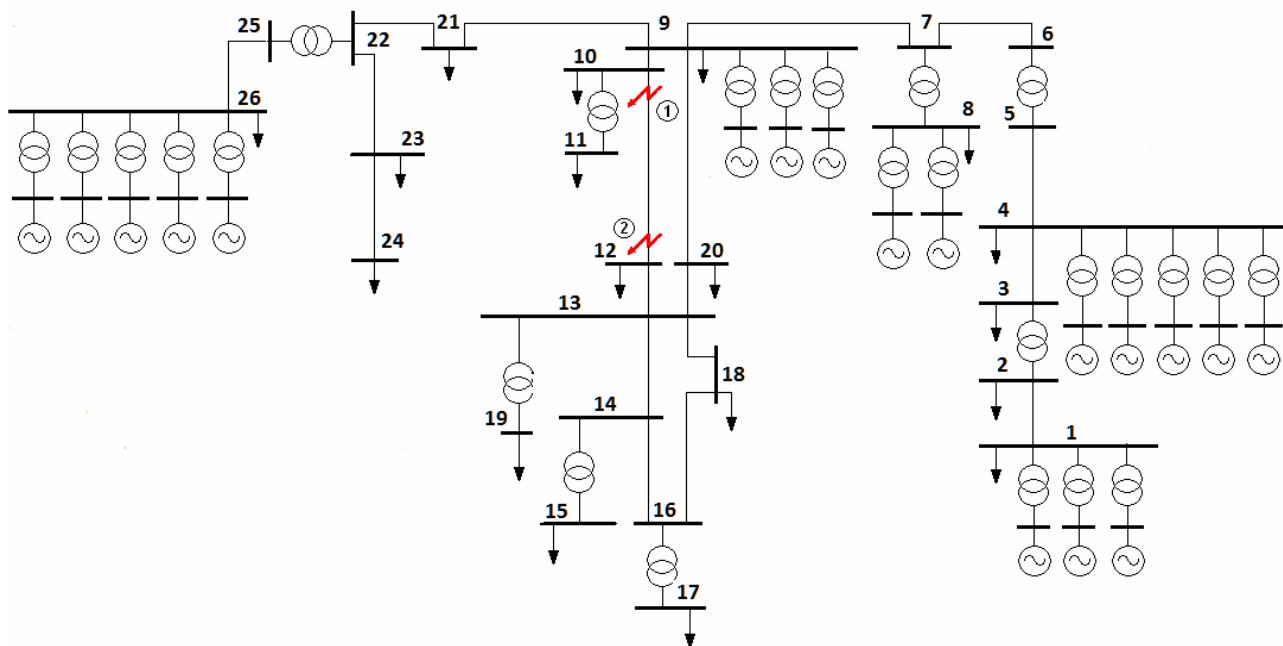


Рис. 1. Эквивалентная схема энергосистемы с указанием мест рассматриваемых к. з.

Для проведения вероятностных исследований по оценке динамической надежности для данной схемы использовалась гипотетическая статистика случаев коротких замыканий (табл. 1), которая основана на справочных данных по числу отказов на линиях 110 кВ и 220 кВ [4]. Предполагается, что в течение 5 лет произошло 66 случаев коротких замыканий на перечисленных 18 линиях 110 и 220 кВ. Из табл. 1 видно, что вероятность к. з. на рассматриваемой линии равна 0,0606, а вероятность каждой из аварий — 0,0152.

В программном комплексе было рассчитано критическое время отключения ССТ (critical clearing time) к. з. для каждой аварии в рассматриваемых 500 режимах (табл. 2). Для первой аварии критическое время отключения к. з. находится в пределах от 0,076 с до 0,552 с, для второй — от 0,115 с до 25,554 с. Для рассматриваемой линии время срабатывания релейной защиты на отключение линии равно 0,1 с. В расчетах по программе учитывалось время срабатывания выключателей (0,05 с) и таким образом время отключения линий устанавливалось равным 0,15 с (0,1 + 0,05).

Сравнивая полученные ССТ в каждом режиме с временем отключения линии (0,15 с), были определены неустойчивые режимы для каждой аварийной ситуации. Для аварии № 1 количество неустойчивых режимов равно 121, для

аварии № 2 — 21. Соответственно, вероятность неустойчивого состояния для первой аварии равна 0,242, для второй — 0,042 (табл. 2).

Таблица 1. Вероятности случаев коротких замыканий на линиях 110 и 220 кВ расчетной схемы энергосистемы

Номер линии	Линии (напряжение)	Количество к. з. (за 5 лет)	Частота отказов (в год)	Вероятность к. з. на линии	Тип к. з. (в скобках указано количество к. з. этого типа)	Место к.з	АПВ
1	7—6 (220 кВ)	3	0,6	0,0455	1ф (2), 2ф (1)	7 (1ф, 2ф), 6 (1ф)	У, У, У
2	9—7 (220 кВ)	2	0,4	0,0303	1ф (1), 2ф (1)	7 (1ф, 2ф)	У, У
3	21—9 (220 кВ)	2	0,4	0,0303	1ф (1), 2ф (1)	21 (2ф), 9 (1ф)	У, У
4	22—21 (220 кВ)	3	0,6	0,0455	1ф (1), 2ф (2)	22 (1ф, 2ф), 21 (2ф)	У, НУ, У
5	23—22 (220 кВ)	3	0,6	0,0455	1ф (2), 2ф (1)	23 (1ф), 22 (1ф, 2ф)	НУ, У, У
6	24—23 (220 кВ)	4	0,8	0,0606	1ф (2), 2ф (2)	24 (1ф, 2ф), 23 (1ф, 2ф)	У, НУ, НУ, У
7	5—4 (110 кВ)	5	1,0	0,0758	1ф (2), 2ф (2), 3ф (1)	5 (1ф, 2ф, 3ф), 4 (1ф, 2ф)	НУ, У, НУ, У, НУ
8	4—3 (110 кВ)	6	1,2	0,0909	1ф (4), 2ф (2)	4 (1ф, 1ф, 2ф), 3 (1ф, 1ф, 2ф)	У, У, НУ, У, НУ, НУ
9	9—20 (220 кВ)	4	0,8	0,0606	2ф (3), 3ф (1)	9 (2ф, 2ф), 20 (2ф, 3ф)	НУ, У, У, НУ
10	20—13 (220 кВ)	3	0,6	0,0455	1ф (2), 2ф (1)	20 (1ф), 13 (1ф, 2ф)	У, У, УН
11	9—10 (220 кВ)	3	0,6	0,0455	1ф (2), 2ф (1)	9 (1ф, 2ф), 10 (1ф)	У, НУ, У
12	10—12 (220 кВ)	4	0,8	0,0606	1ф (1), 2ф (1), 3ф (2)	10 (1ф, 3ф), 12 (2ф, 3ф)	У, НУ, У, НУ
13	12—13 (220 кВ)	4	0,8	0,0606	1ф (2), 2ф (2)	12 (1ф, 2ф), 13 (1ф, 2ф)	НУ, У, У, НУ
14	13—14 (220 кВ)	3	0,6	0,0455	1ф (1), 2ф (1), 3ф (1)	13 (1ф, 2ф), 14 (3ф)	У, У, НУ
15	14—16 (220 кВ)	4	0,8	0,0606	1ф (2), 2ф (2)	14 (1ф, 2ф), 16 (1ф, 2ф)	У, НУ, У, У
16	16—18 (220 кВ)	3	0,6	0,0455	1ф (2), 2ф (1)	16 (1ф), 18 (1ф, 2ф)	У, У, НУ
17	18—13 (220 кВ)	4	0,8	0,0606	1ф (2), 2ф (1), 3ф (1)	18 (1ф, 3ф), 13 (1ф, 2ф)	У, НУ, У, У
18	25—26 (110 кВ)	6	1,2	0,0909	1ф (4), 2ф (2)	25 (1ф, 1ф, 1ф, 2ф), 26 (1ф, 2ф)	У, У, НУ, НУ, У, У

Таблица 2. Параметры рассматриваемых аварийных ситуаций

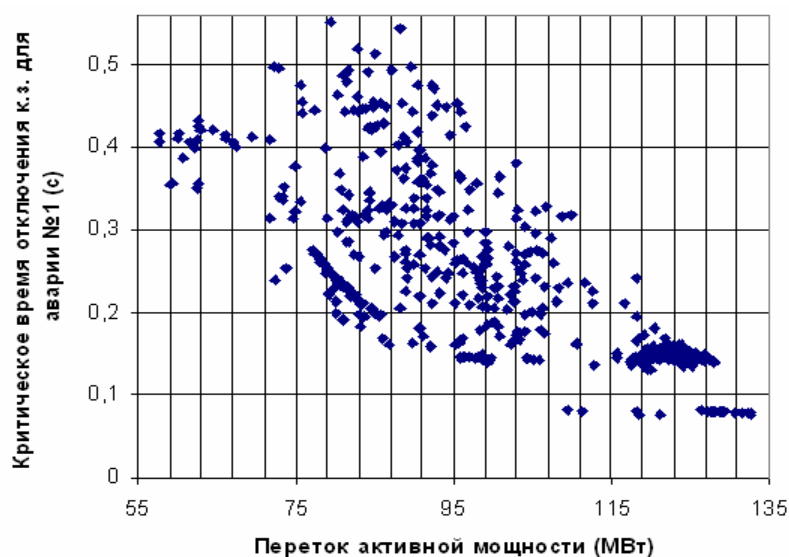
Авария	Наименьшее значение ССТ (с)	Наибольшее значение ССТ (с)	Количество неустойчивых режимов	Вероятность неустойчивого состояния
1	0,076	0,552	121	0,242
2	0,115	25,554	21	0,042

Таким образом, даже для одной линии, для одной и той же аварийной ситуации (трехфазное короткое замыкание с неуспешным АПВ) значение вероятности неустойчивого состояния сильно меняется в зависимости от места к. з.

Учет вероятностной природы перетока активной мощности по линии в предаварийном режиме. Влияние к. з. на динамическую надежность энергосистемы зависит, наряду с другими факторами, от уровня нагрузки в ЭЭС. Поскольку нагрузка в энергосистеме сама по себе величина случайная, то вероятность неустойчивого состояния системы зависит от вероятности того или иного уровня нагрузки, и включение этого важного фактора в значительной степени повлияет на вероятностную оценку динамической надежности ЭЭС. Учет вероятностной природы нагрузки рассмотрен авторами в [3]. Альтернативой суммарной нагрузке является переток активной мощности по линии электропередач. Чтобы сравнить влияние этих двух переменных на вероятностный индекс динамической надежности, построим графики зависимости критического времени отключения от той и другой переменной (рис. 2 и 3). Из точечных графиков видно, что наблюдается их схожесть для обеих аварий.

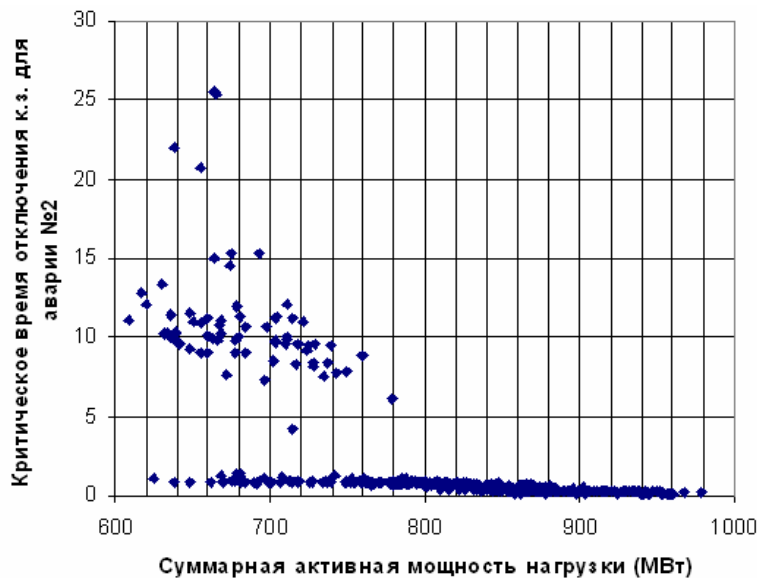


a

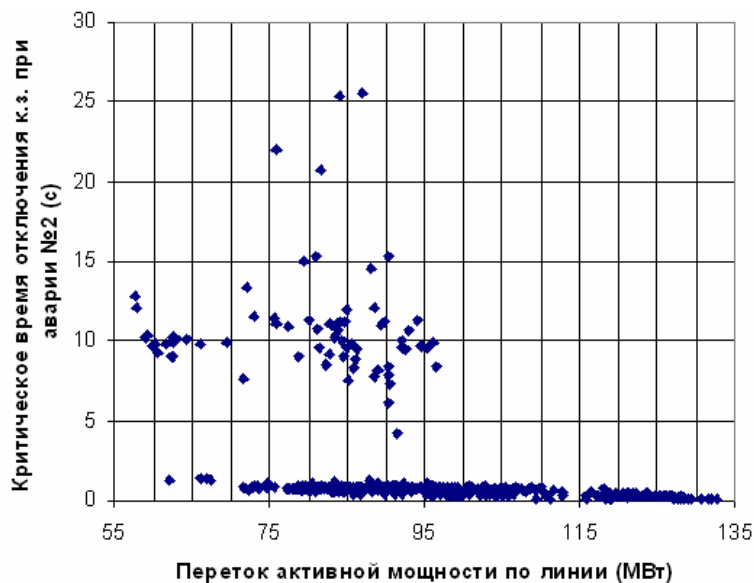


б

Рис. 2. Точечные графики зависимостей критического времени отключения к. з. от суммарной активной мощности нагрузки (*a*) и от перетока активной мощности по линии 10-12 (*б*) для аварии № 1



a



б

Рис. 3. Точечные графики зависимостей критического времени отключения к. з. от суммарной активной мощности нагрузки (*a*) и от перетока активной мощности по линии 10-12 (*б*) для аварии № 2

Для нахождения дополнительных доказательств взаимозаменяемости этих двух переменных, рассмотрим влияние вероятностных моделей суммарной нагрузки и перетока мощности на вероятность ненадежного состояния ЭЭС. В [3] использована пятиуровневая модель нагрузки. По аналогии, и модель перетока мощности по линиям должна быть пятиуровневой. Однако, диапазон изменения перетока по линии небольшой (по рассматриваемой линии составляет примерно 20 % от диапазона изменения суммарной нагрузки), то нецелесообразно делить его на 5 уровней. Оптимальный вариант — 3. В связи с этим, для корректного анализа, модель нагрузки (пятиуровневую) переделаем в трехуровневую.

В табл. 3 и 4 приведены расчетные данные, характеризующие трехуровневые модели нагрузки и перетока, из которых видно, что самый опасный с точки зрения динамической надежности — 1-й уровень; самый безопасный — 3-й с нулевым количеством неустойчивых режимов для обеих аварий. Второй уровень — переходный — от опасного уровня к безопасному; режимы, входящие в этот уровень, переходят в неустойчивое состояние в 12 случаях при первой аварии.

Таблица 3. Параметры трехуровневой модели суммарной нагрузки для обеих аварийных ситуаций

№ п/п	Интервал уровня нагрузки (МВт)	Количество режимов	Вероятность уровня	При аварии № 1		При аварии № 2	
				кол-во неустойчивых режимов	вероятность неустойчивого состояния	кол-во неустойчивых режимов	вероятность неустойчивого состояния
1	978,7—855,4	173	0,346	109	0,630	21	0,121
2	855,4—732,1	231	0,462	12	0,052	0	0
3	732,1—608,8	96	0,192	0	0	0	0

Таблица 4. Параметры трехуровневой модели перетока активной мощности для к. з. на линии 10—12 для обеих аварийных ситуаций

№ п/п	Интервал уровня перетока (МВт)	Количество режимов	Вероятность уровня	При аварии № 1		При аварии № 2	
				кол-во неустойчивых режимов	вероятность неустойчивого состояния	кол-во неустойчивых режимов	вероятность неустойчивого состояния
1	132,8—107,73	168	0,336	103	0,613	21	0,125
2	107,73—82,66	236	0,472	18	0,076	0	0
3	82,66—57,6	96	0,192	0	0	0	0

Показатели трехуровневых моделей суммарной нагрузки и перетока близки друг к другу. Таким образом, можно сделать вывод, что в случае проведения вероятностных исследований возможно использовать вместо наиболее распространенной суммарной нагрузки в качестве случайной переменной переток активной мощности по аварийной линии.

Расчет вероятностного индекса динамической надежности ЭЭС. Для времени отключения к. з. $T_{отк} = 0,15$ с, вероятность неустойчивого состояния может быть рассчитана по формуле [3]:

$$P(\text{система неустойчива}) = P(CCT < T_{отк}) = \sum_{i=1}^{149} P(CCT = t),$$

где $t = 0,001 \times i$.

Последнее, рассматриваемое в этой сумме значение $CCT = 0,001 \times i = 0,001 \times 149 = 0,149$ с — это наибольшее количество секунд, меньшее $T_{отк}$, которое можно установить при расчетах по программной модели. Вероятность под знаком суммы вычисляется по формуле

$$P(CCT = t) = \frac{\text{Кол - во режимов с } CCT = t}{\text{Общее кол - во режимов}}.$$

Для рассматриваемых аварий и выборки из 500 режимов получаем:

- для аварии № 1 $P(\text{ненадежного состояния ЭЭС}) = 0,242$;
- для аварии № 2 $P(\text{ненадежного состояния ЭЭС}) = 0,042$.

Эти значения не учитывают вероятности самих аварий. Если считать, что событие, что произошла рассматриваемая авария, и событие, что система неустойчива, являются независимыми, то [3]:

$$P(\text{система неустойчива} \mid \text{авария на линии}) = \\ = P(\text{система неустойчива}) \times P(\text{авария на линии}).$$

Вероятность рассматриваемых аварий, как было сказано ранее, равна 0,0152. Учитывая это, получим вероятность неустойчивого состояния ЭЭС:

— для аварии № 1:

$$P(\text{система неустойчива} \mid \text{авария на линии}) = 0,242 \times 0,0152 = 0,003678;$$

— для аварии № 2:

$$P(\text{система неустойчива} \mid \text{авария на линии}) = 0,042 \times 0,0152 = 0,000638.$$

Таким образом, для всего диапазона изменения суммарной нагрузки (или перетока мощности по линии) вероятность неустойчивого состояния достаточно мала. Чтобы рассчитать полную вероятность ненадежного состояния ЭЭС для двух аварий на линии 10—12, воспользуемся формулой полной вероятности, которая заключается в следующем. Пусть имеется группа событий H_1, H_2, \dots, H_n , обладающая следующими свойствами:

- 1) все события попарно несовместны: $H_i \cap H_j = \emptyset; i, j = 1, 2, \dots, n; i \neq j$;
- 2) их объединение образует пространство элементарных исходов Ω :

$$\Omega = H_1 \cup H_2 \cup \dots \cup H_n.$$

Пусть A — некоторое событие: $A \subset \Omega$. Тогда имеет место формула полной вероятности:

$$P(A) = P(A/H_1)P(H_1) + P(A/H_2)P(H_2) + \dots + P(A/H_n)P(H_n) = \sum_{i=1}^n P(A/H_i)P(H_i).$$

Используя данную формулу, получаем вероятность ненадежного состояния для линии 10—12:

$$P(\text{ненадежного состояния для линии 10—12}) = \\ = P(\text{ненадежного состояния} \mid \text{авария № 1}) \times P(\text{аварии № 1}) + \\ + P(\text{ненадежного состояния} \mid \text{авария № 2}) \times P(\text{аварии № 2}) = \\ = 0,003678 \times 1/2 + 0,000638 \times 1/2 = 0,002231.$$

Выводы. Рассмотрена в качестве вероятностного индекса динамической надежности функционирования энергосистемы вероятность ее неустойчивого состояния при коротких замыканиях на линиях электропередачи. Значение индекса отражает реакцию энергосистемы на к. з. при различных случайных факторах, таких как суммарное электропотребление по ЭЭС, переток мощности по

линиям электропередачи, тип и место к. з., автоматическое повторное включение (успешное/неуспешное).

В результате проведенного моделирования аварийных событий в программном вычислительном комплексе получены значения вероятностного индекса для разных случайных переменных — места короткого замыкания, суммарной по энергосистеме мощности и перетока активной мощности по линии — что позволило сделать вывод об их взаимозаменяемости с точки зрения расчета динамической надежности функционирования ЭЭС.

Библиографический список

1. *Li, W.* Risk assessment of power system. Models, Methods and Applications [Text] / W. Li // IEEE Press. — Wiley, 2005. — P. 335.
2. *Billinton, R.* A Probabilistic index for transient stability [Text] / R. Billinton, P. R. S. Kuruganty // IEEE Trans. on Power Apparatus and Systems. — Vol. PAS-99. — № 1. — 1980. — P. 195—206.
3. Вероятностное моделирование развития аварийных ситуаций для набора различных нормальных режимов функционирования региональной ЭЭС (научная записка) / Г. П. Шумилова, Н. Э. Готман, Т. Б. Старцева. — 2010. — 31 с.
4. Справочник по проектированию электроэнергетических систем [Текст] / В. В. Ершевич, А. Н. Зейлигер, Г. А. Илларионов [и др.] ; под ред. С. С. Рокотяна и И. М. Шапиро. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Энергоатомиздат, 1985. — 352 с.

В статье рассмотрена работа трехфазного асинхронного генератора как машины электропривода.

В. А. Кузнецов,
заведующий лабораторией
(Сыктывкарский лесной институт)

РАБОТА ТРЕХФАЗНОГО АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ В ПЯТИПРОВОДНОЙ СИСТЕМЕ TN—C—S С ПРИВОДОМ ГЕНЕРАТОРА КАК ИСТОЧНИКА ПОСТОЯННОГО ТОКА

Для подготовки высококвалифицированных специалистов по специальности 110302 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» и бакалавриата по направлению «Агроинженерия» в Сыктывкарском лесном институте была собрана схема запуска 3-фазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором по новым нормативным требованиям с установкой УЗО [4, 5].

Область применения УЗО [4, 5] достаточно широко используется в электроустановках промышленных предприятий по производству и распределению электроэнергии, железнодорожных предприятий, горной, нефтедобывающей, сталеплавильной, химической промышленности, взрывоопасного производства; административных зданий, производственных помещений — мастерских, АЗС, автомоек, ангаров, гаражей, складских помещений [4]. Но существующие электрические сети выполнены по 4-проводной системе и представляют систему TN—C. Но в системе TN—C УЗО работать не будет, поскольку УЗО работает в системах TN—S и TN—C—S. Рассмотрим эти системы.

Система TN — система, в которой нейтраль источника питания глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановки присоединены к глухозаземленной нейтрали источника посредством нулевых защитных проводников.

Система TN—C — система TN, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий проводники совмещены в одном проводнике на всем протяжении (рис. 1). В системе TN—C УЗО работать не будет.

Система TN—S — система TN, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий проводники разделены на всем своем протяжении (рис. 2). В системе TN—S УЗО работать будет. Готовой системы TN—S в наших электрических сетях нет. Нужно из системы TN—C преобразовать систему TN—C—S. Рассмотрим систему TN—C—S.

Система TN—C—S — система TN, в которой функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводника совмещены в одном проводнике и в какой-то ее части, начиная от источника питания нулевой защитный и нулевой рабочий проводники разделены на всем ее протяжении (рис. 3). В системе TN—C—S УЗО работать будет.

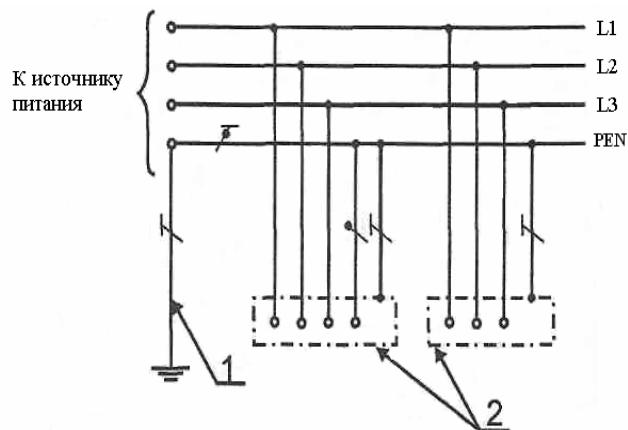


Рис. 1. Система TN—С переменного тока:
 1 — заземлитель нейтрали (средней точки) источника питания;
 2 — открытые проводящие части

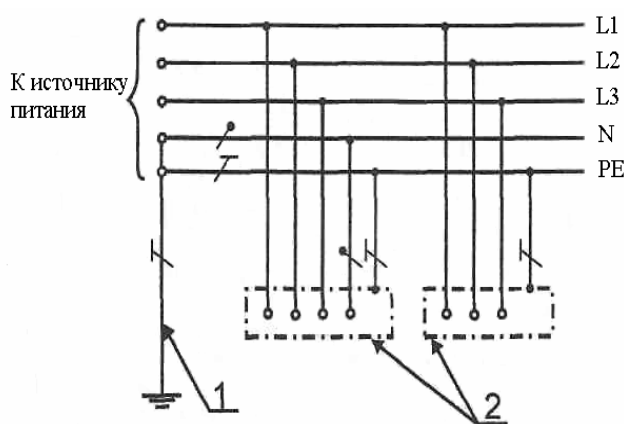


Рис. 2. Система TN—S переменного тока:
 1 — заземлитель нейтрали источника переменного тока;
 2 — открытые проводящие части

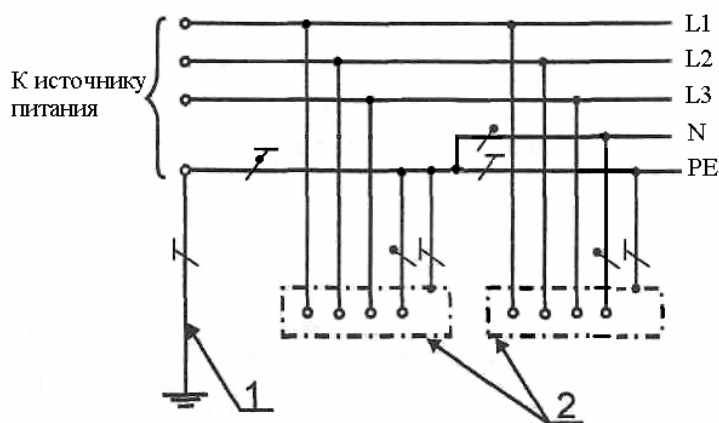


Рис. 3. Система TN—С—S переменного тока:
 1 — заземлитель нейтрали источника переменного тока;
 2 — открытые проводящие части

Готовых рабочих стендов по системе TN—C—S нет, необходимо систему TN-C перевести в систему TN—C—S [4].

Разработали систему запуска для 3-фазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором с катушкой магнитного пускателя ~220 V по системе TN—C—S (рис. 4).

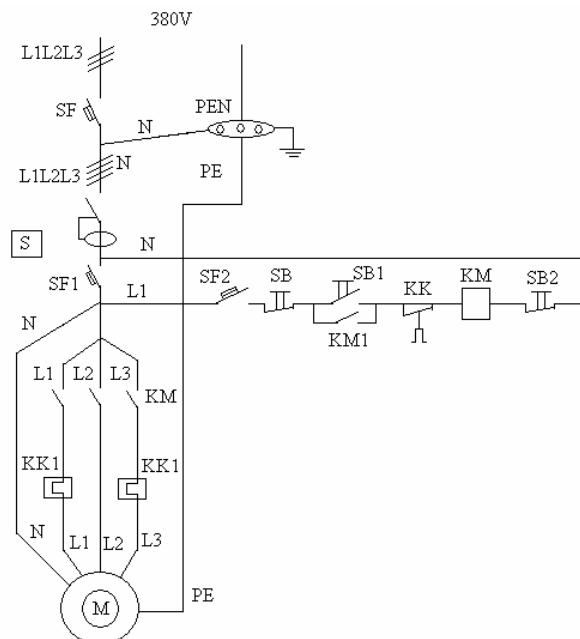


Рис. 4. Схема запуска асинхронного 3-фазного двигателя

с катушкой магнитного пускателя ~220 V по системе TN—C—S:

L1L2L3 — фазы линии ~220 V; N — ноль рабочий; PE — ноль защитный; SF, SF1, SF2 — автоматический выключатель; S — УЗО (устройство защитного отключения); KK1 — тепловое реле; SB — кнопка «Стоп»; SB1 — кнопка «Пуск»; KM1 — блокировочные контакты; KK — контакты теплового реле; KM — катушка магнитного пускателя; SB2 — кнопка стоп «Грибок»; PEN — совмещенный ноль рабочий и ноль защитный; M — электродвигатель

Согласно схеме приобрели оборудование и материалы:

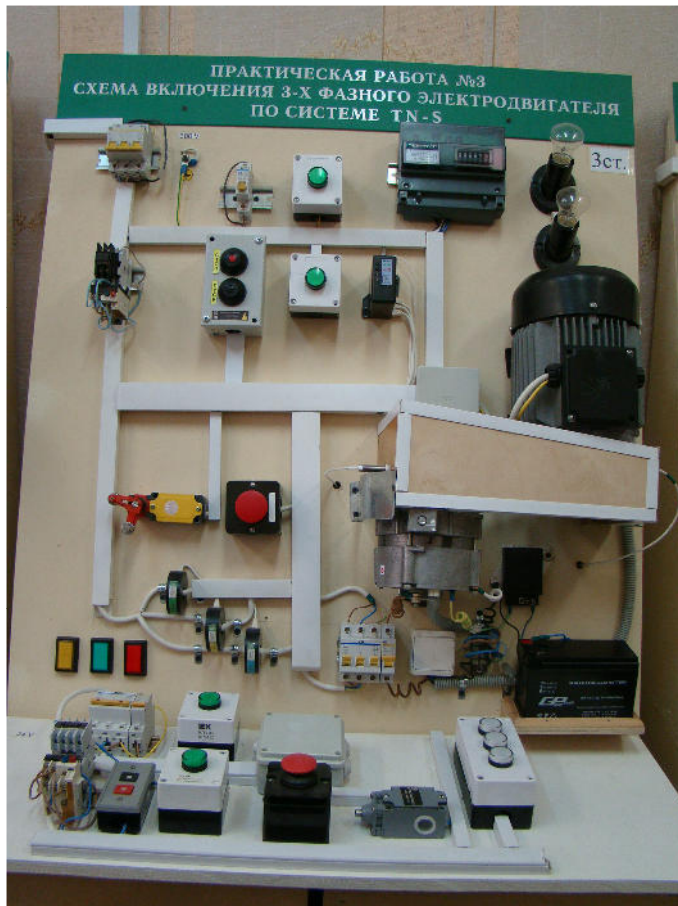
1. Электродвигатель АИР80 А6 0,75×1000, 380 В, лапы — 1 шт.
2. Автоматический выключатель ИЭК ВА 47-29 4А: 3-п — 1 шт.
3. Автоматический выключатель ИЭК ВА 47-29 1А: 1-п — 1 шт.
4. Магнитный пускатель ПМ — 12 — 010100/220 В, ОТК. б/р 13 — 1 шт.
5. Пост управления ПКУ — 15-21121-54 10А (Пуск-Стоп) — 1 шт.
6. Кнопка управления ПКУ — 222/1м «Грибок» разуплотнитель (красный) — 1 шт.
7. Лампа AD 22DS (LED) сигн. матрица зеленая $d = 22$ м — 2 шт.
8. Провод ПВС 3×2,5 + 1×2,5 — 2 м
9. Провод 2×1,5 — 2 м
10. Корпус Д/кнопок 1 место НЭК КП 101 — 2 шт.
11. Кабель — канал 25×16 «Элекор» — 2 м
12. Коврик диэлектрический 750×750 — 1 шт.
13. Перчатки диэлектрические — 1 пара
14. Мультиметр М83 — 1 шт.
15. Отвертка-тестер MS-18S — 1 шт.
16. Очки защитные — 1 шт.
17. Плакат «Не включать! Работают люди» — 1 шт.

18. Плакат «Заземлено» — 1 шт.

19. LX 35004-P коробка ОП 80×80×40 1P55 — 2 шт.

20. DIN рейка 60 см — 1 шт.

Изготовив стенд и имея схему, материалы, оборудование, выполнили монтаж запуска 3-фазного асинхронного двигателя по системе TN—С—S, напряжение ~380 V.



Приобрели оборудование, материалы и собрали идентичную схему 3-фазного асинхронного двигателя на безопасном напряжении ~42—24В. Заменяли в схеме катушку магнитного пускателя на ~24В. Имитацию 3-фазного двигателя заменили лампочками на каждую фазу ~24 В. Работу схемы проверяем на 5-м стенде. Разборку и сборку схем выполняем на отключенном оборудовании с вывешиванием плакатов «Не включать! Работают люди» и «Заземлено» [3].

Пятый стенд имеет 3-фазный трансформатор ~380 V с выходом вторичной цепи: линейное напряжение ~42—44 V и фазное напряжение ~24—25 V, из-за колебания напряжения в сети.

Закрепляем отработку схем и монтаж на стенде № 3.

Схему электропривода на ~42—24 В не меняем. Схема на ~380—220 В постоянно совершенствуется. Во вторичных цепях управления добавили концевой выключатель. В силовую цепь поставили 3-фазный счетчик «Меркурий 231АМ-01» сила тока 5(60) А, ~380 В схеме прямого включения. В силовую схему включили реле контроля и защиты РКЗ-25. При обрыве фазы обороты двигателя падают, слышна ненормальная работа двигателя. Реле защиты и контроля

через $3+/-1$ с отключает двигатель от сети. Отключение происходит в следующих аварийных ситуациях:

- при перегрузке по току недопустимой продолжительности;
- при недогрузке (холостом ходе);
- при обрыве любой фазы.

Мы используем пока защиту при обрыве любой фазы.

Рассмотрим электропривод (рис. 5) [6].

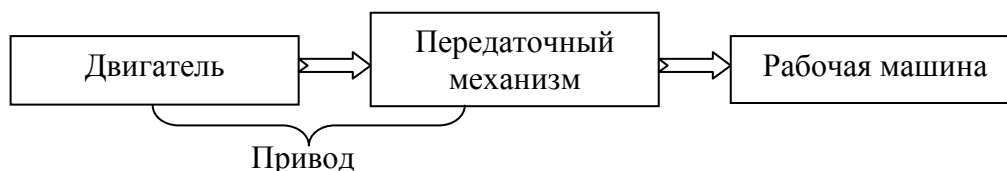


Рис. 5. Структурная схема производственного агрегата

Из рис. 5 видно, что привод включает в себя двигатель и передаточное устройство. На электродвигатель поставили шкив. На генераторе шкив был. С помощью ременной передачи подключили генератор на стенде к электродвигателю. Генератор представляет 3-фазную синхронную машину. [7]. Для работы генератора поставили электронное реле 121.3702 на 14 В и аккумулятор 12 В.

При работе электродвигателя через ременную передачу приводится во вращение генератор. При вращении генератора и включенном аккумуляторе реле подает постоянный ток в обмотку ротора.

Создается постоянное магнитное поле ротора, которое при вращении якоря пересекает витки 3-х обмоток статора, наводит ЭДС в каждой обмотке, создавая переменное 3-фазное напряжение. К фазным выходам подключили 3 лампочки согласно 3-фазной подсветке желтый, зеленый, красный. Можно измерить напряжение и убедиться, что лампочки подключены к разным фазам переменного напряжения. Так как генератор автомобильный, то с помощью 3-фазного двухполупериодного выпрямителя (моста) получаем постоянное напряжение. На нашей схеме постоянное напряжение с моста выведено на две 12 В лампочки по 40 Вт. Напряжение и ток можно измерить.



На 4 стенде поставлен блок аппаратуры стационарного контроля СВКА 1-02.06. [7]. Блок предназначен для стационарного эксплуатационного контроля статических и динамических параметров турбоагрегатов. Основан на анализе взаимодействия вихревых токов, наводимых возбуждающей катушкой датчика в материале объекта контроля. Аппаратура позволяет контролировать следующие параметры турбоагрегатов: осевое смещение (расширение) ротора (ОС); виброперемещение ротора (ОВ); тепловое расширение турбины (ТР); число оборотов ротора (ТХ); искривление вала (ИВ). Аппаратура компактна, занимает мало места. Мы используем определение числа оборотов ротора ТХ. Используем датчики ДБ2-08. Датчики ДБ2 предназначены для измерения статических и динамических перемещений, скорости вращения роторных машин. Запитан блок аппаратуры СВКА1-02.06 от выпрямителя постоянного напряжения 24—29 В.

При работе 3-фазного двигателя прибор показывает 991 об/мин двигателя и 1381 об/мин генератора.

Рассмотрим основные требования, предъявляемые к электроустановкам. [1, 2].

1. Электроустановка не должна иметь оголенные токоведущие части.
2. Электроустановка, имеющая вращающиеся детали, должна быть защищена.
3. Электроустановка должна иметь свою расчетную токовую защиту.
4. Электроустановка должна быть заземлена.
5. Электроустановка должна быть оснащена УЗО.

Первое устройство защитного отключения было запатентовано германской фирмой RWE (Rheinisch — Westfalisches Elektrizitätswerk AG) в 1928г. (DRP № 552678 от 08.04.28).

Принципы токовой дифференциальной защиты, ранее применявшейся для защиты оборудования — генераторов, линий, трансформаторов, был применен для защиты человека от поражения электрическим током.

В 1937 г. впервые действующее устройство на базе дифференциального трансформатора и поляризованного реле, имевшее чувствительность 0,01 А и быстродействие 0,1с испытали на человеке. Эксперимент закончился благополучно, устройство четко сработало, человек испытал лишь слабый удар электрическим током, но от дальнейших опытов отказался.

Функционально УЗО можно определить, как быстродействующий защитный выключатель, реагирующий на дифференциальный ток в проводниках, подводящих электроэнергию к защищаемой электроустановке (рис. 6). Суммарный магнитный поток в сердечнике — Φ_{Σ} пропорциональный разности токов в проводниках, являющихся первичными обмотками трансформатора, iL и iN наводит во вторичной обмотке трансформатора тока соответствующую ЭДС, под действием которой в цепи вторичной обмотки протекает ток $i\Delta m$ также пропорциональный разности первичных токов. Следует отметить, что к магнитному сердечнику трансформатора тока электромеханического УЗО предъявляются чрезвычайно высокие требования по качеству — высокая чувствительность, линейность характеристики намагничивания, температурная и временная стабильность. Равные токи во встречно включенных обмотках наводят в магнитном сердечнике трансформатора тока равные, но векторно встречно на-

правленные магнитные потоки Φ_L и Φ_N . Результирующий магнитный поток равен нулю, ток во вторичной обмотке дифференциального трансформатора также равен нулю.

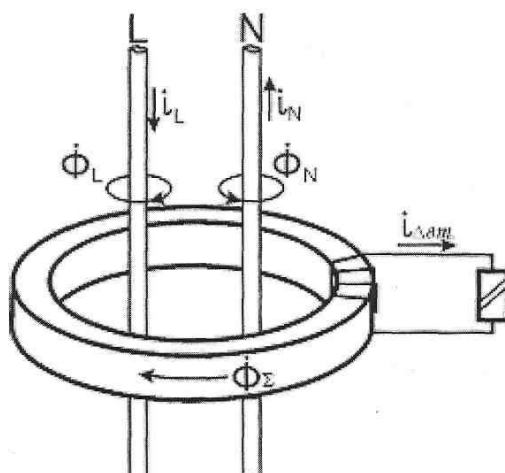


Рис. 6. Дифференциальный трансформатор тока

В литературе по вопросам конструирования и применения УЗО этот трансформатор иногда называют трансформатором тока нулевой последовательности — ТТНП.

В США разработка УЗО шла по пути создания электронных устройств. В 1961 г. было испытано трехполюсное УЗО с электронным усилителем, требовавшим питание от сети, с минимальным отключающим дифференциальным током 18 мА (рис. 2). При прямом или косвенном прикосновении человека к фазе, подключенной через УЗО и автоматический выключатель потребителя, при утечке дифференциального тока 30 мА и более УЗО должно отключить сеть.

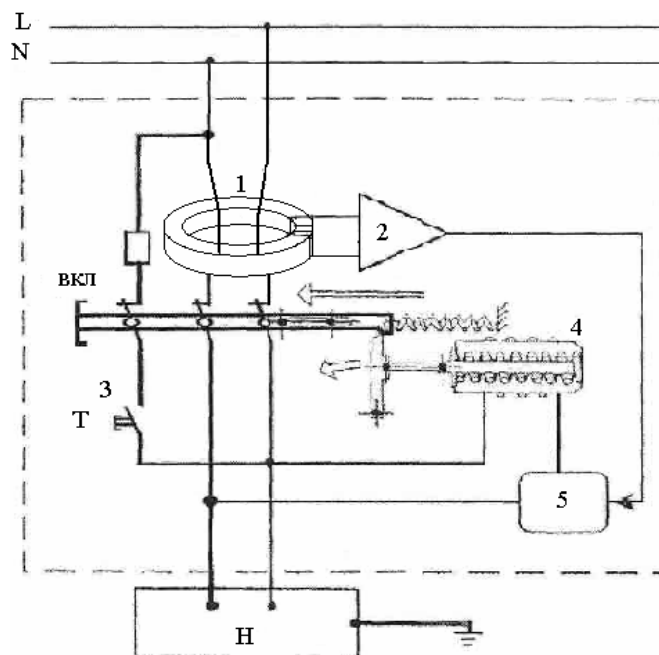


Рис. 7. «Электронное» УЗО с функцией отключения сети:

1 — дифференциальный трансформатор тока; 2 — электронный усилитель; 3 — тестовая сеть; 4 — удерживающее реле; 5 — блок управления; Н — нагрузка; Т — кнопка «Тест»

Во вторичной обмотке дифференциального трансформатора 1 появится ток. Усиленный в электронном усилителе 2 поступает в блок управления 5. Блок управления дает команду и удерживающее реле 4 отключает сеть. Потребитель должен получить от производителя сертификат соответствия и сертификат пожарной безопасности на устройства, без которых применение УЗО, согласно действующим стандартам, не допустимо.

В настоящее время параметры УЗО нормируются следующими стандартами: ГОСТ Р 50807-95, ГОСТ 51326.1-99 и ГОСТ Р 51327.1-99.

Номинальное напряжение U_n — действующее значение напряжения, при котором обеспечивается работоспособность УЗО: $U_n = 220, 380$ В.

Номинальный ток I_n — значение тока, которое УЗО может пропускать в продолжительном режиме работы: $I_n = 6; 16; 25; 40; 63; 80; 100; 125$ А.

Номинальный отключающий дифференциальный ток $i_{\Delta n}$ — значение дифференциального тока, которое вызывает отключение УЗО при заданных условиях эксплуатации: $i_{\Delta n} = 0,006; 0,01; 0,03; 0,1; 0,3; 0,5$ А.

У пожарных УЗО отключающий дифференциальный ток $i_{\Delta n} = 0,3; 0,5$ А.

В 1960—1970 гг. во всем мире, в первую очередь в странах Западной Европы, Японии и США началось активное внедрение УЗО в широкую практику. Результатом масштабного внедрения УЗО являлось отмеченное официальной статистикой во всех странах резкое, на порядок и более снижение электротравматизма. В 70-х годах в нашей стране активно велись научно-исследовательские, экспериментальные и опытно-конструкторские работы по созданию и внедрению в широкую практику УЗО. На нескольких предприятиях было освоено производство УЗО, к сожалению, в малых объемах.

Рассмотрим рабочую машину электропривода — генератор [7].

Первые отечественные и зарубежные автомобили, грузовые и легковые, имели генератор постоянного тока, для зарядки аккумулятора автомобиля. Переменный ток генератора за счет коллектора преобразовывался в постоянный ток. С развитием электроники, особенно в 60-е гг. XX в., с появлением мощных и качественных диодов и транзисторов нашли применение 3-фазные генераторы переменного тока. Использование трехфазного двухполупериодного выпрямителя (моста) в 3-фазных генераторах позволило получить постоянный ток. Эти генераторы с диодными мостами в автомобилестроении вытеснили коллекторные генераторы, так как они более мощные с малым весом и отсутствием коллектора.

Работа стенда № 3 позволяет студентам глубже изучить работу электропривода 3-фазного асинхронного двигателя в системе TN—С—S.

1. Выполнить монтаж схемы 3-фазного асинхронного привода двигателя по системе TN—С—S.

2. Запустить схему под наблюдением преподавателя или лаборанта, определить по тахометру скорость 991 об/мин двигателя вместо ожидаемых 1000 об/мин

3. Произвести остановку двигателя, используя кнопку «Стоп» или концевой выключатель или аварийную кнопку «Грибок».

4. Произвести аварийную остановку двигателя разрывом фазы (любой). При разрыве фазы обороты двигателя падают до 985 об/мин. Нарушена нор-

мальная работа двигателя. Через 4 с двигатель остановится, сработает реле РКЗ-25 с разрывом силовой цепи.

5. Проконтролировать выполнение 5 основных требований к электроустановкам.

Библиографический список

1. *Ерошенко, Г. П.* Эксплуатация электрооборудования [Текст] : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / Г. П. Ерошенко, А. П. Коломиец, Н. П. Кондратьева. — М. : Космос, 2008. — 344 с.

2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [Текст]. — М. : ЭНАС, 2008. — 297 с.

3. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок [Текст]. — М. : ЭНАС, 2003. — 192 с.

4. Правила устройства электроустановок ПУЭ [Текст]. — 7-е изд. — М. : ЭНАС, 2007. — 549 с.

5. УЗО — устройство защитного отключения [Текст] : учеб.-справ. пособие. — М. : Энергосервис, 2003. — 232 с.

6. *Коломиец, А. П.* Электропривод и электрооборудование [Текст] : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / А. П. Коломиец, Н. П. Кондратьева, И. Р. Владыкин, С. И. Юран. — М. : Колосс, 2008. — 328 с.

7. *Кацман, М. М.* Справочник по электрическим машинам [Текст] : учеб. пособие / М. М. Кацман. — М. : АСАДЕМА, 2005. — 479 с.

В статье проведен анализ энергосберегающих ламп с отработкой схем на безопасном переменном напряжении 24 В.

В. А. Кузнецов,
заведующий лабораторией
(Сыктывкарский лесной институт)

РАЗРАБОТКА СХЕМ КВАРТИРНЫХ ПРОВОДОК С АНАЛИЗОМ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ЛАМП В СИСТЕМАХ TN—С И TN—S

Для подготовки высококвалифицированных специалистов по специальности 110302 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» и бакалавриата по направлению «Агроинженерия» в Сыктывкарском лесном институте по схемам квартирных проводок по системам TN—С и TN—S [2, 3] разработаны действующие стенды на напряжение ~220 В и ~24 В, которые позволяют качественно изучить на безопасном напряжении ~24 В системы TN—С и TN—S [2, 3] и закрепить их на оборудовании ~220 В. Дополнительно рассмотрим работу энергосберегающих ламп на рабочих стендах. Определим энергопотребление ламп по показаниям однофазных счетчиков активной энергии. Рассчитаем потребление электроэнергии ламп по показаниям амперметров и вольтметров. Используя формулу активной энергии однофазного переменного тока, Вт:

$$P = IU \cos \varphi,$$

где I — ток, А; U — напряжение, В.

Если нагрузки чисто активные (нагревательные элементы или электрические лампы), то $\cos \varphi = 1$ [5].

Согласно [2], начиная с 2002 г., все вновь строящиеся объекты административных, жилых зданий и цехов должны быть оснащены УЗО — устройством защитного отключения. Осуществляется переход с 4-проводной системы на 5-проводную европейскую систему. В систему TN—С УЗО поставить нельзя. УЗО можно поставить в систему TN—S или в систему TN—С—S. Рассмотрим эти системы.

Система TN — система, в которой нейтраль источника питания глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановки присоединены к глухозаземленной нейтрали источника посредством нулевых защитных проводников.

Система TN—С — система TN, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий проводники совмещены в одном проводнике на всем протяжении (рис. 1). В системе TN—С УЗО работать не будет.

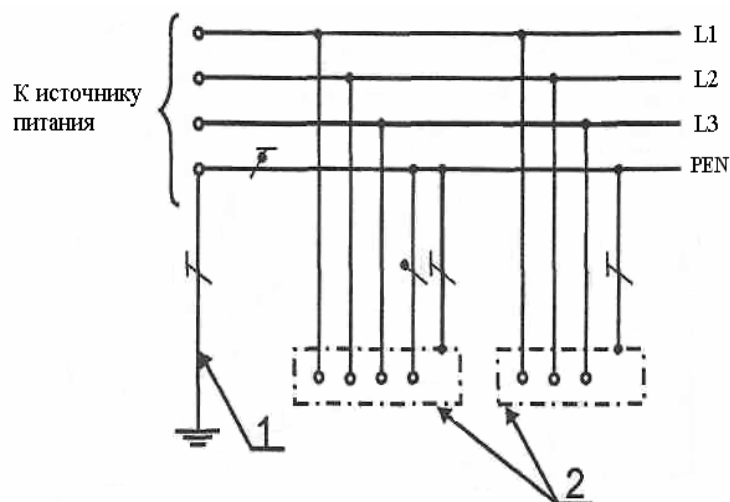


Рис. 1. Система TN—С переменного тока:
 1 — заземлитель нейтрали (средней точки) источника питания;
 2 — открытые проводящие части

Система TN—S — система TN, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий проводники разделены на всем своем протяжении (рис. 2). В системе TN—S УЗО работать будет. Готовой системы TN—S в наших электрических сетях нет. Нужно из системы TN—С преобразовать систему TN—С—S. Рассмотрим систему TN—С—S.

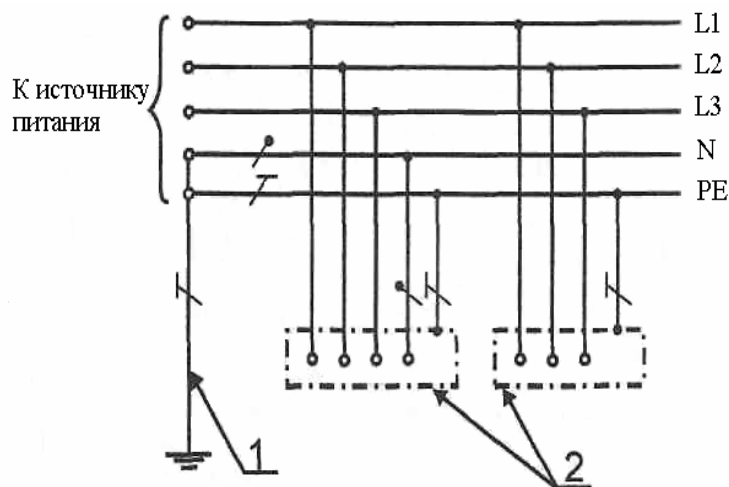


Рис. 2. Система TN—S переменного тока:
 1 — заземлитель нейтрали источника переменного тока;
 2 — открытые проводящие части

Система TN—С—S — система TN, в которой функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводника совмещены в одном проводнике и в какой-то ее части, начиная от источника питания нулевой защитный и нулевой рабочий проводники разделены на всем ее протяжении. В системе TN—С—S УЗО работать будет.

Собирают и разбирают схемы на стендах при снятом напряжении с наложением заземления. Вывешиваются плакаты «Не включать работают люди» и «Заземлено» [1]. Работу схем проверяют под наблюдением преподавателя или лаборанта. У преподавателя и лаборанта должна быть группа по электробезопасности не ниже III.

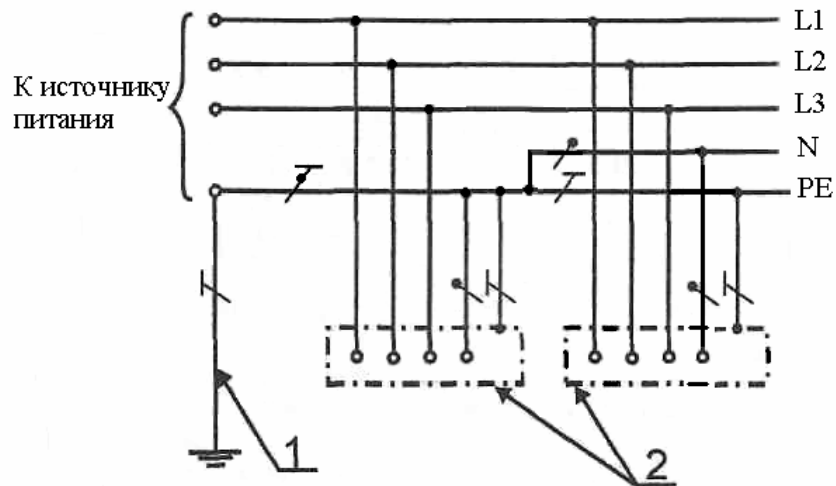


Рис. 3. Система TN—С—S переменного тока:
 1 — заземлитель нейтрали источника переменного тока;
 2 — открытые проводящие части

Рассмотрим схему квартирной проводки по системе TN—С, ~220 V (рис. 4).

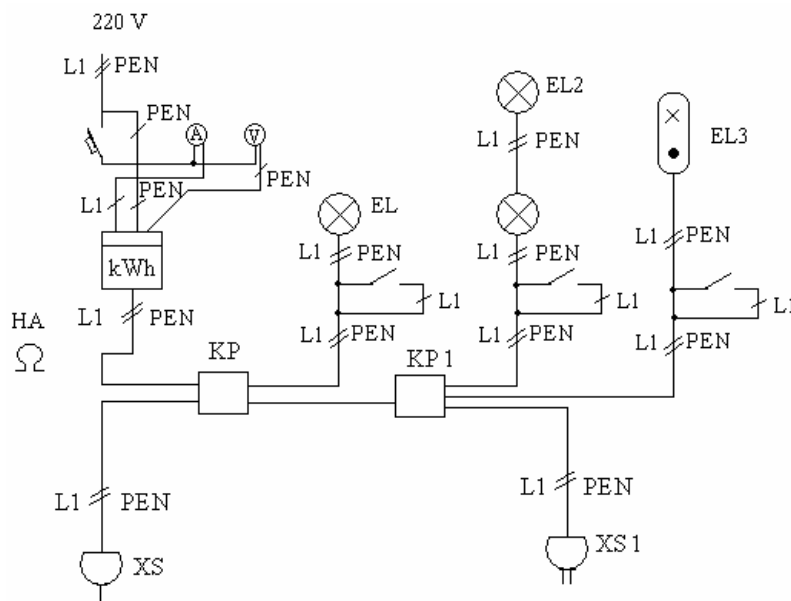


Рис. 4. Квартирная проводка системы TN—С переменного напряжения 220 V

Аналогично этой схеме разработана проводка на безопасном напряжении ~24 V.

Оборудование и материалы квартирной проводки системы TN—С, ~220 V.

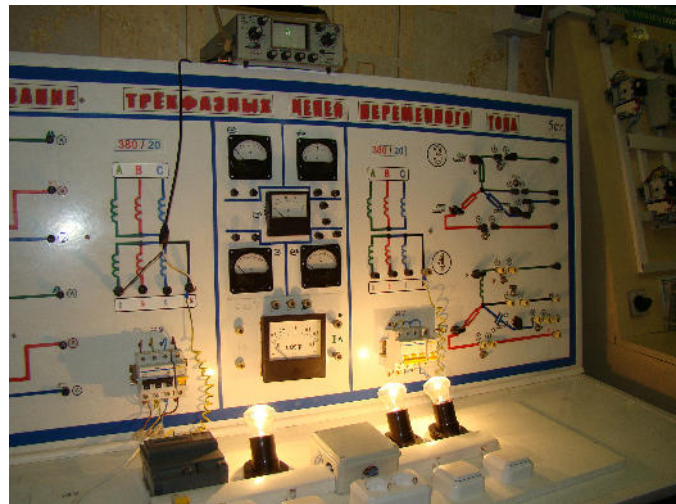
- Электросчетчик «Меркурий» — 201, 1 ф 5-50А 220 V — 1 шт.
- ИЭК ВА 47-29, 16 А 1-п выключатель автоматический — 1 шт.
- Розетка 1 о/п РА 16-255 АБС — 1 шт.
- Розетка РА 16-261 20/п «Евро» с задней стенкой — 1 шт.
- LX 35004 — Р коробка ОП 80×80×40 1Р55 — 2 шт.
- Выключатель 1 о/п А16-131 АБС с закрытым корпусом — 1 шт.
- Эл. патрон Е-27 кар. ФНП — 02 настенный — 3 шт.

- Лампа накаливания 100 Вт E27 — 3 шт.
- Кабель-канал 25 × 16 «Элекор» — 2 м.
- Кабель-канал 16 × 16 «Элекор» — 2 м.
- Провод ПВС 2 × 2,5 — 2 м.
- Провод ПВС 2 × 1,5 — 3 м.
- Провод ПВС 3 × 2,5 — 1 м.
- Коврик диэлектрический 750 × 750 — 1 шт.
- Отвертка-тестер MS-185 арм. 4520-18 — 1 шт.
- Перчатки диэлектрические — 1 пара.
- Плакат «Не включать работают люди» (A01) — 1 шт.
- Изолента ПВХ синяя, Россия — 1 шт.
- DIN-рейка 60 см — 1 шт.
- Пассатижи «Люкс» 180 мм — 1 шт.
- Отвертка «Legioner» ISL 50 × 100 «←» — 1 шт.
- Отвертка «Legioner» PH № 2 50 × 100 «+» — 1 шт.
- Зажим винтовой ЭВН 5 1,5—4 мм² — 1 шт.
- 50617 бокорезы «Стайл» 180 мм — 1 шт.
- Вольтметр ~250 V -1,5 50 Гц
- Амперметр ~ 1,5–50 Гц № Э377 — 1 шт.
- Стенд «Схема квартирной проводки по системе TN–C» — 1 шт.
- Стенд «Квартирная проводка по системе TN–C» — 1 шт.
- Плакат «Заземлено» 200 × 100 на пластике — 1 шт.
- Клещи M266 — 1 шт.
- Светильник «ARCTIC» 218 IR65 № 60121810 — 1 шт.
- Лампа GEF 18/33 дневной 18 Вт — 2 шт.
- Очки защитные — 1 шт.
- Звонок беспроводной полифонический модель E-120 — 1 шт.

Имея схему квартирной проводки по системе TN-C переменного напряжения 220 V, оборудование и материалы, выполнили монтаж на стенде «Квартирная проводка по системе TN—C».

Схема квартирной проводки системы TN—C проверяется и отрабатывается на переменном напряжении 24 В с использованием универсального осциллографа С1-73 на 5 стенде.

Схема простая, состоящая из однофазного счетчика активной энергии, автоматического выключателя, 3-х патронов с лампочками на ~24 В, 2-х розеток и двух выключателей, проводов ПВС 2×1,5, кабель-каналов и распределительной коробки. Для измерений используем мультиметр М-83, отвертку-тестер MS-185, клещи М 266. Для напряжения ~24 В используем 5 стенд, где есть понижающий трансформатор на ~24 В и 2 автоматических выключателя 1А и 6А.



Разработана квартирная проводка по системе TN—C—S на переменном напряжении 220 V (рис. 5). Аналогично этой схеме разработана проводка на безопасном переменном напряжении 24 V. Все проводки выполнены в кабель-каналах.

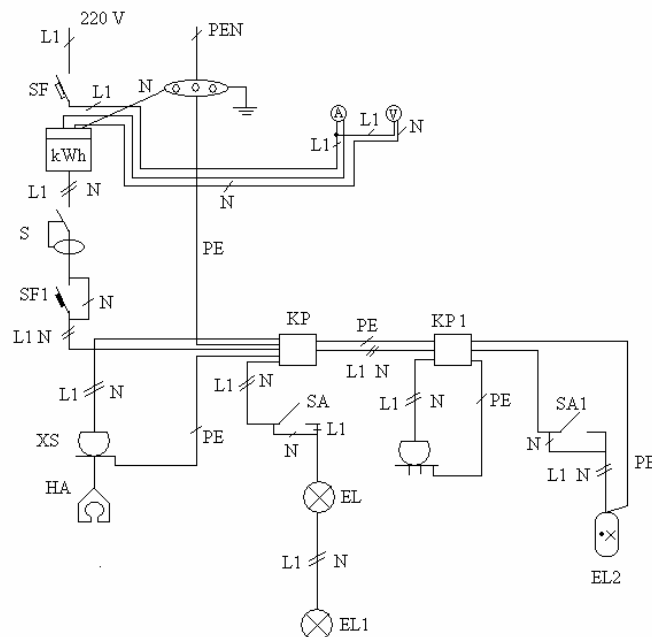


Рис. 5. Квартирная проводка по системе TN—C—S ~ 220 V

Оборудование и материалы квартирной проводки системы TN—S ~220 V.

- Электросчетчик «Меркурий» — 200 2т 1 ф 5-60А кл. Т.1. на DIN — 1 шт.
- ИЭК ВА 47-29, 25 А 1-п выключатель автоматический — 1 шт.
- УЗО ВД1 — 63 ИЭК 2-пол. 25 А/30мА — 1 шт.
- Розетка РА 16-0036 10/п «Евро» белая — 2 шт.
- Розетка РА 16-0076 20/п «Евро» белая — 1 шт.
- LX 35004 — Р коробка ОП 80 × 80 × 40 1P55 — 2 шт.
- Выключатель ВА 10-0016 10/п белый — 1 шт.
- Выключатель ВА 10-0026 20/п белый — 1 шт.
- Светильник «ARCTIC» 218 1P65 № 60121810 — 1 шт.

- Лампа GEF 18/33 дневной 18 Вт — 2 шт.
- Провод ПВС 3 × 2,5 — 3 м.
- Провод ПВС 3 × 1,5 — 3 м.
- Провод ПВС 2 × 1,5 — 2 м.
- Кабель-канал 40 × 25 «Элекор» — 2 м.
- Кабель-канал 25 × 16 «Элекор» — 2 м.
- Кабель-канал 16 × 16 «Элекор» — 2 м.
- Коврик диэлектрический 750×750 — 1 шт.
- Отвертка-тестер MS-185 арм. 4520-18 — 1 шт.
- Перчатки диэлектрические латексные — 1 пара.
- Мультиметр M83 — 1 шт.
- Плакат «Не включать: работают люди» (A01) на пластике — 1 шт.
- Плакат «Заземлено» 200 × 100 на пластике — 1 шт.
- Вольтметр ~250 V -1,5 50 Гц № 868542 — 1 шт.
- Амперметр -1,5 50 Гц ~5А — 1 шт.
- Очки защитные — 1 шт.
- Звонок электрический бытовой беспроводной «Комфорт» KM-01С — 1 шт.

Имея схему квартирной проводки по системе TN—С—S переменного напряжения 220 V, оборудование и материалы, выполнили монтаж «Схемы квартирной проводки по системе TN—S».



Схема квартирной проводки по системе TN—С на ~220 V усложняется. Подключается светильник «ARCTIC» 218 IR 65с выключателем и беспроводной полифонический звонок модель E-120. Для измерения напряжения и тока установлен вольтметр на ~250 В и амперметр на ~5А переменного напряжения.

Для измерения электропотребления энергии включенных потребителей используем показания счетчика активной энергии. Электропотребление включенных потребителей можно рассчитать, используя показания амперметра и вольтметра (табл. 1, 2).

Таблица 1. Измерения ламп накаливания

№ п/п	Лампа 100 Вт	Напряжение, В	Ток, А	Освещенность, лк
1	0	234	0	—
2	1	233	0,3	—
3	2	232	0,8	—
4	3	231	1,2	570

Таблица 2. Измеренные величины напряжения и тока при работе схемы

№ п/п	Лампочка 24 V : 60 Вт	Напряжение, В	Ток, А
1	0	25,4	0
2	1	23,6	2,2
3	2	21,1	4,4
4	3	20,1	6,5

Люксметром Ю116 замерим освещенность трех ламп 100 Вт и получим 570 лк [4].

При отработке схемы квартирной проводки по системе TN—С ~24 В нарабатывается умение читать и выполнять схему и проводить монтаж. Умение и навыки производить замеры напряжения цифровым мультиметром серии М-83 и ток клещами М-266 замеры можно производить без разрыва рабочей цепи.

Рассмотрим работу схемы квартирной проводки по системе TN—S ~220 V.



Квартирная проводка по системе TN—S по материалам и оборудованию идентична проводке системы TN—С, за исключением того, что счетчик системы TN—S многотарифный, а в системе TN—С — однотарифный. В системе TN—S — наличие УЗО [3], а в системе TN—С — нет УЗО. Звонок в системе TN—S электрический бытовой подключен к сети ~220 В, а в системе TN—С — беспроводной полифонический с автономным питанием.

Основное отличие — система TN—S трехпроводная, а система TN—С — двухпроводная. В системе TN—S УЗО можно поставить, а в системе TN—С —

нет. На вводном щитке осуществляется переход от системы TN—С в систему TN—С—S. С вводного 3-полюсного автомата 25А фаза L1 подается на однополюсной автомат 25А вводного щитка, а с него на однополюсной автомат 25А стенда 2. К шине вводного щитка подходит ноль PEN. Шина повторно заземлена и от шины на 2-й стенд отходит ноль рабочий N и защитный ноль PE. Отрабатывается квартирная проводка по системе TN—S на безопасном напряжении ~24 В. Для наглядности падение напряжения квартирной проводки можно проследить на экране осциллографа по амплитуде напряжения при включении лампочек.



Монтаж схемы, измерение напряжения и тока квартирной проводки отрабатываем на безопасном напряжении ~24 В. Закрепляем на оборудовании ~220 В.

На схеме квартирной проводки по системе TN—С—S закрепляют полученные знания и умения монтажа, а также измерения. Для определения мощности потребления энергосберегающих ламп измеряют напряжение мультиметром М-83, ток клещами М-266. Измерения занесли в табл. 3.

Таблица 3. Результаты измерений

№	Лампа энергосберегающая	Напряжение, В	Ток, А	Освещенность, лк
1	0	225	0	—
2	1	225	0,1	—
3	2	225	0,2	—
4	3	224	0,3	540

Люксметром Ю116 замеряли освещенность 3 энергосберегающих ламп и получили 540 лк [4]. Разность освещенности небольшая, всего 30 лк, а экономия электроэнергии почти в 4 раза.

Преимущество энергосберегающих ламп в энергопотреблении значительна по отношению к лампам накаливания.

Работа стендов № 1 и 2 позволяет глубже изучить монтаж квартирных проводок по системе TN-С и системе TN-С-S, отработав навыки монтажа на стендах с безопасным напряжением ~24 В.

Необходимо проследить, чтобы выполнялись основные требования к электроустановке при монтаже [2]:

- электроустановка не должна иметь оголенных токоведущих частей.

- электроустановка должна иметь свою расчетную токовую защиту.
- электроустановка должна быть заземлена. Заземление не должно превышать:

линейное напряжение 660 В фазное напряжение 380 В	2 Ом
линейное напряжение 380 В фазное напряжение 220 В	4 Ом
линейное напряжение 220 В фазное напряжение 127 В	8 Ом

– электроустановка должна быть оснащена УЗО (устройством защитного отключения). УЗО — единственный прибор, защищающий человека от прямого и косвенного прикосновения к токонесущей фазе с номинальным отключающим дифференциальным током не более 30 мА [3];

– рассмотреть работу ламп накаливания и энергосберегающих ламп. Иметь свою точку зрения относительно работы этих ламп.

Библиографический список

1. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок [Текст]. — М. : ЭНАС, 2003. — 192 с.
2. Правила устройства электроустановок ПУЭ [Текст]. — 7-е изд. — М. : ЭНАС, 2007. — 549 с.
3. УЗО — устройство защитного отключения [Текст] : учеб.-справ. пособие. — М. : Энергосервис, 2003. — 232 с.
4. Коломиец, А. П. Электропривод и электрооборудование [Текст] : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / А. П. Коломиец, Н. П. Кондратьева, И. Р. Владыкин, С. И. Юран. — М. : Колосс, 2008. — 328 с.
5. Будзко, И. А. Электроснабжение сельского хозяйства [Текст] : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / И. А. Будзко, Т. Б. Лещинская, В. И. Сукманов. — М. : Колосс, 2000. — 536 с.

На основе исследований, проведенных в ГНУ НИИСХ Республики Коми Россельхозакадемии, в статье рассмотрены вопросы профилактики болезней и предложены рекомендации по защите картофеля.

А. Г. Тулинов,
научный сотрудник лаборатории картофелеводства,
преподаватель
(ГНУ НИИСХ Республики Коми Россельхозакадемии,
Сыктывкарский лесной институт)

ПРОФИЛАКТИКА БОЛЕЗНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

В Республике Коми картофель является основной продовольственной культурой, потребность в которой на 80—90 % удовлетворяется за счет собственного производства. Особенно остро сегодня стоит вопрос защиты посадок картофеля от болезней. Их распространение обусловлено отсутствием севооборотов в частном секторе и пространственной изоляции посадок друг от друга, особенно на дачных участках. По данным ряда исследований [1—3], ежегодный недобор картофеля от болезней и вредителей по разным сортам составляет от 20 до 30 %, а в отдельные годы (при массовом распространении фитофтороза) может превышать 40 % и более. В условиях Республики Коми основной урон урожаю картофеля наносят болезни и сорняки, на юге республики в Прилузском, Койгородском и очагами в Сысольском районе — колорадский жук.

В системе мер по защите картофеля от болезней необходимо использовать несколько направлений:

- организационно-хозяйственные: севооборот и пространственная изоляция;
- профилактические: подбор сортов устойчивых к болезням, подготовка семян к посадке, хранение семенного материала;
- агротехнические: своевременная посадка, грамотное использование органических и минеральных удобрений (не допускать избытка азота), содержание посадок в чистом от сорняков состоянии, высокое окучивание посадок, своевременное удаление ботвы;
- химические: обработка семян перед посадкой протравителями с добавлением микроэлементов, таких как цинк, медь, бор и др., профилактические обработки посадок фунгицидами, а так же опрыскивание ботвы при появлении первых признаков альтернариоза и фитофтороза. При этом надо помнить, что уже при поражении 1 % листовой поверхности эффективность обработок резко снижается, а при 10 % остановить развитие болезни практически невозможно, что подчеркивает необходимость профилактических обработок.

Рассмотрим наиболее прогрессивный способ защиты растений — химический.

Подготовка семян к посадке. Для уничтожения инфекции перед посадкой клубни картофеля обязательно протравливают рекомендованными препаратами: шашки Вист, Максим — 0,4 л/т, Престиж — 0,7—1,0 л/т, Колфуго Супер —

1,5—2,0 л/т и др. Хороший эффект против фитофтороза, альтернариоза и ризоктониоза дает обработка клубней перед посадкой биологическим препаратом Планриз, который производится филиалом ФГБУ «Россельхозцентр» по Республике Коми. Обладая стимулирующими свойствами, Планриз так же ускоряет развитие растений и значительно повышает урожайность.

Для повышения эффективности действия вышеназванных препаратов в растворы для протравливания добавляют медный купорос, марганцовокислый калий, борную кислоту, цинк в концентрации 0,01—0,05 %.

Хорошие результаты дает и метод обработки семенного материала растворами макро- и микроактивными веществами, а также ЭГ-торфом, разработанным в ГНУ НИИСХ Республики Коми Россельхозакадемии.

Некоторые препараты обладают ростостимулирующим действием, ускоряют рост и развитие растений. Протравливание лучше проводить методом опрыскивания, используя для этого специальные приспособления к картофелесажалкам. Небольшие партии картофеля можно протравливать методом погружения в раствор или опрыскиванием в ящиках.

Опрыскивание посадок фунгицидами. Все агротехнические мероприятия направлены в первую очередь на выращивание крепких устойчивых растений, способных противостоять болезням. В отдельные годы, складывающиеся погодные условия в сочетании с выше перечисленными агротехническими мероприятиями, обеспечивают получение здорового картофеля без химических обработок. К сожалению, такая погода нас радует не часто. Долгосрочный прогноз погоды, не гарантирует точности. Угроза потерь урожая от болезней при неблагоприятных условиях до 30 % и более диктует необходимость проведения защитных химических мероприятий. Более того, проведение их должно быть своевременным, так как при поражении фитофторозом 10 % растений остановить развитие болезни уже невозможно, о чем было сказано выше.

Сельхозпроизводители в ряде европейских стран проводят до 10—15 опрыскиваний картофеля фунгицидами, что естественно вызывает протест общественности и специалистов по охране окружающей среды. В связи с этим парламент Евросоюза рассматривает необходимость снижения количества обработок к 2013 г. на 75 %, т. е. они должны выйти на наш уровень — 3—4 обработки за вегетацию.

Когда же их проводить? По данным Всероссийского института фитопатологии [4] и ряда других научных учреждений [5, 6], первая профилактическая обработка против фитофтороза должна проводиться перед смыканием ботвы, а последующие через 7—10 дней после предыдущей. Если после обработки контактными фунгицидами в течение 2—3 часов выпало до 3 мм осадков, то обработку надо повторить. В целом при такой схеме это составит 3—4 обработки за сезон.

При выборе сроков опрыскивания и выборе препарата можно ориентироваться по фазам развития.

Фаза 1 — от полных всходов до начала смыкания ботвы в рядках. Масса листьев в этот период нарастает медленно, поэтому можно использовать фунгициды контактного действия (Ордан, Дитан М-45, Манкоцеб, Ширлан, Браво, Цинеб), а также фунгициды системного действия, но лучше из тех, что не будут использованы во вторую и третью фазы (Акробат МЦ). На сортах восприимчи-

вых к фитофторозу интервал — 7—10 дней, на невосприимчивых — 11—14 дней. Но в целом интервал между обработками зависит от вида препарата и погодных условий.

Фаза 2 — от начала смыкания ботвы до цветения (идет быстрое нарастание ботвы, она удваивается каждые 4—5 дней) — необходимо применять фунгициды системного действия (Метаксил, Ридомил Голд МЦ, Инфинито), защищающие новый прирост листьев. Применяются по обычной схеме через 7—10 дней.

Фаза 3 — от цветения до естественного отмирания ботвы. В эту фазу цель обработок защитить не только ботву от фитофтороза и альтернариоза, но и клубни от перезаражения фитофторозом. Рекомендуются фунгициды (Инфинито, Ширлан).

Опрыскивание посадок гербицидами. Сорняки являются резервуарами вредителей, болезней, а также переносчиками вирусов. Поэтому борьба с сорняками является неотъемлемой частью профилактических мероприятий по предотвращению заболеваний картофеля. Эффективность защиты посадок картофеля от сорняков зависит от своевременного и качественного выполнения всего комплекса агротехнических и химических мероприятий.

При осенней обработке почвы (зяблевая вспашка, лущение стерни) поля очищаются от однолетних сорняков эффективнее, чем при проведении этих работ весной, так как после обработки почвы осенью значительно снижается энергия развития корневищных и корнеотпрысковых сорняков. Осенью, после уборки предшественника, под картофель эффективно внесение по вегетирующим сорнякам гербицидов сплошного действия: Ураган Форте (1,5—4,0 л/га), Торнадо 500 (3,0—4,0 л/га), Раундап (5,0—8,0 л/га).

В весенний период подавление первой волны однолетних двудольных сорняков происходит во время предпосадочной обработки почвы, нарезки борозд, самого процесса посадки. В период после посадки и за 2—3 дня до появления массовых всходов продовольственного картофеля по вегетирующим однолетним двудольным и злаковым сорнякам можно использовать Реглон Супер ВР с нормой расхода 2 л/га, Торнадо ВР — 2—3 л/га, Зенкор СП — 0,7—1,4 л/га. При высоте ботвы картофеля 5 см обработку Зенкором СП (0,3 кг/га) необходимо повторить, чтобы уничтожить новую волну сорняков.

Против многолетних (пырей ползучий) и однолетних злаковых и двудольных сорняков высокий эффект достигается при дробном внесении гербицида Титус СТС: по первой волне сорняков после окучивания норма расхода препарата на 1 га составляет 30 г, по второй волне сорняков — 20 г.

В фазу картофеля 2—6 листьев рекомендуется баковая смесь гербицидов Зенкор СП + Титус СТС (0,3 + 0,05 кг/га). При этом погибают такие сорняки как: осот полевой, бодяк полевой, пикульники, мята, щетинники, пырей ползучий и многие другие.

При сильной засоренности злаковыми сорняками рекомендуется применять граминициды: Пантера КЭ (1,0—1,5 л/га), Фюзилад Форте КЭ (1,5—2,0 л/га), Миура КЭ (0,8—1,2 л/га).

Таким образом, представленные меры химической защиты могут способствовать значительному повышению урожайности и качества картофеля в сельскохозяйственных предприятиях нашей республики.

Библиографический список

1. *Попкова, К. В.* Болезни картофеля [Текст] / К. В. Попкова [и др.]. — М. : Колос, 1980. — 304 с.
2. *Писарев, Б. А.* Семеноводство картофеля [Текст] / Б. А. Писарев, Л. Н. Трофимец. — М. : Россельхозиздат, 1982. — 238 с.
3. *Карманов, С. Н.* Урожай и качество картофеля [Текст] / С. Н. Карманов [и др.]. — М. : Россельхозиздат, 1988. — 167 с.
4. *Филиппов А. В.* Фитофтороз: сроки защитных опрыскиваний картофеля [Текст] / А. В. Филиппов [и др.] // Картофелеводство: результаты исследований, инновации, практический опыт : материалы науч.-практ. конференции и координационного совещания «Научное обеспечение и инновационное развитие картофелеводства» / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. НИИ картоф. хоз-ва ; под ред. Е. А. Симакова. — М., 2008. — Т. 2. — 330 с.
5. Система ведения сельского хозяйства АПК КОМИ ССР на 1991—1995 годы [Текст]. — Сыктывкар: Коми книжное издательство, 1991. — 208 с.
6. Картофель России [Текст] / под ред. А. В. Коршунова. — М., 2003.

В статье рассмотрены технологии и технические средства для внесения жидкого навоза на поля на основе шланговых систем и самодвижущихся дождевальных машин, которые позволяют вносить от 1000 до 3000 м³ органических удобрений за рабочую смену.

В. В. Федюк,
младший научный сотрудник лаборатории механизации, преподаватель
(ГНУ НИИСХ Республики Коми Россельхозакадемии,
Сыктывкарский лесной институт)

ШЛАНГОВЫЕ СИСТЕМЫ И ДОЖДЕВАЛЬНЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ НАВОЗА НА ПОЛЯ

Одним из ключевых факторов успешного развития промышленного животноводства является эффективное использование органических удобрений — навоза на полях с целью снижения затрат на минеральные удобрения при выращивании кормовых, овощных и других сельскохозяйственных культур. При этом повышение экономической рентабельности животноводства напрямую зависит от эффективности технологии внесения навоза [1, 2]. Внесение навоза на поля в качестве органического удобрения является одним из самых затратных в процессе его переработки и утилизации, поэтому очень важно минимизировать затраты именно на данном этапе. Кроме того, жидкие животноводческие стоки являются уникальным и ценным органическим удобрением. Поэтому современная система для внесения навоза должна отвечать следующим требованиям:

- минимальные затраты на внесение;
- удобство в повседневной эксплуатации;
- высокая производительность;
- максимальная надежность.

Наиболее экономичными для внесения жидкого навоза считаются шланговые системы и самодвижущиеся дождевальные машины, которые позволяют вносить от 1000 до 3000 м³ за смену работы, при этом задействован только один трактор.

Для крупных животноводческих комплексов наиболее эффективна шланговая система, для малых и средних ферм и комплексов оптимально использование самодвижущейся дождевальной машины.

Технология внесения стоков шланговой системой начала использоваться коммерчески в США и Канаде, начиная с 1960-х гг., для внесения на поля осадка с отстойников сточных вод. Сельскохозяйственное применение этой технологии началось в конце 1970-х гг. Так как шланговые системы для внесения жидкого навоза имеют ряд важных преимуществ для крупных комплексов по сравнению с традиционными системами внесения, они очень быстро стали популярными. Первые системы появились в России относительно недавно, в 2005 г. (СВК «Тропарево»), когда началось новое строительство крупных свинокомплексов.

Основным элементом шланговых систем являются шланги. Шланг, используемый в шланговых системах для перекачки и внесения навоза, по причине тяжелых условий эксплуатации специально делается очень прочным и износостойким. Шланг состоит из устойчивого к ультрафиолетовому излучению полиуретанового покрытия и внутреннего армирующего тканого слоя из синтетического волокна. Внешняя поверхность устойчива к истиранию, но чем больше острых камней будет в поле, тем шланг быстрее изотрется (износится). Изнутри шланг покрыт специальным покрытием для снижения трения. По оценкам срок службы шланга составляет 400—500 тысяч м³. Тканое синтетическое волокно придает шлангу прочность при растяжении и не дает шлангу перекручиваться. Предел прочности шланга на разрыв обычно составляет от 10 до 40 т в зависимости от типа шланга и его диаметра. Диаметр основного магистрального трубопровода обычно составляет 150—200 мм. Чем больше диаметр трубопровода, тем меньше давления теряется по его длине и потребляется меньше энергии на перекачку.

Вторым, не менее важным элементом шланговых систем, является дизельная насосная станция. Важно, чтобы установленный насос был специально предназначен для перекачки навоза и оснащен измельчающим механизмом. Кроме того, если планируется перекачивать неразделенный навоз необходимо перед основным насосом использовать дополнительный — подающий из навозоаккумулятора погружной насос со встроенным режущим механизмом. Погружной насос, как правило, выполняется с гидроприводом от дизельного двигателя, а для удобства манипуляции им на платформе монтируется стрела с лебедкой. Кроме системы запуска двигателя, управление насосной станцией должно иметь защитные системы, которые отключат двигатель в критических ситуациях, таких как низкое давление масла, перегрев или потеря напора.

Как правило, кроме дизельного двигателя, соединенного с высоконапорным насосом на платформе монтируется дополнительно компрессор и пусковая установка для запуска пыжей для очистки шлангов под давлением.

Для перевозки, укладки и сборки шлангов применяются прицепные транспортировщики, оснащенные гидроприводом и системой управления скоростью вращения барабана и его направлением для удобства укладки и смотки шлангов. Важным элементом является система равномерной укладки шланга, так как каждый транспортировщик может вмещать от 1200 до 1800 м шлангов. Ввиду того что транспортировщик предназначен для перевозки шланга по полям, его рама и подвеска должны быть очень надежными.

Для вноса навоза в поля, как правило, используется два типа навесных на трактор аппликаторов:

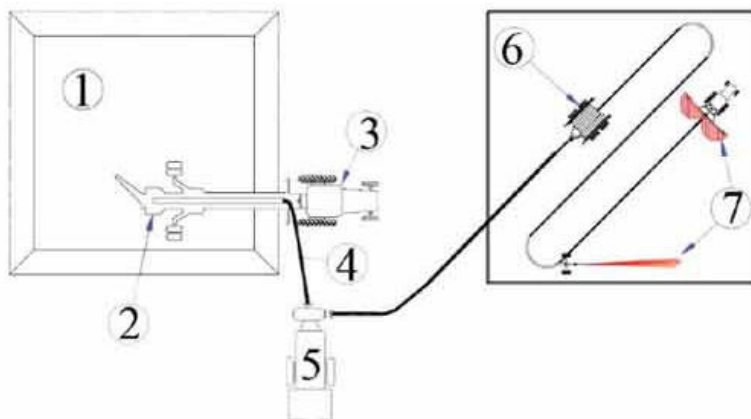
- культиватор с внутривспашечным инжeksiрованием (инжектор);
- аппликатор поверхностного внесения.

Аппликатор поверхностного внесения чаще всего применяется для внесения жидкой фракции навоза. Культиватор же с внутривспашечным инжeksiрованием позволяет сразу во время вноса осуществлять заделку навоза в почву, поэтому является незаменимым инструментом для вноса неразделенного навоза.

Принцип работы шланговой системы с буксируемым шлангом заключается в следующем. Основной магистральный шланг необходимо проложить по земле

к центру поля, на которое планируется внести навоз. Подсоединить к магистральному шлангу буксируемый шланг и раскрутить его к самому дальнему углу поля. Другой конец буксируемого шланга подсоединяется к навесному аппликатору. После чего аппликатор со шлангом буксируется трактором по полю челночным способом, пока не обработается вся площадь поля. После завершения вноса, перед свертыванием шлангов в катушку следует их очистить компрессором. Шланг обычно прочищается при помощи эластичного шарика, проталкиваемого по всей его длине сжатым воздухом.

Принцип работы самодвижущейся дождевальной машины заключается в следующем (см. рисунок).



Принцип работы самодвижущейся дождевальной машины:

- 1 — навозонакопитель; 2 — мешалка с приводом от ВОМ трактора; 3 — трактор;
 4 — подающая труба; 5 — дизельная насосная станция или насос от ВОМ трактора;
 6 — катушка со шлангом; 7 — буксируемый трактором шланг с аппликатором для вноса
 или самодвижущаяся дождевальная машина

Катушку со шлангом необходимо установить на краю поля, на которое требуется внести жидкий навоз. Отбуксировать трактором тележку с дождевальной пушкой на всю длину шланга и включить подачу жидкой фракции навоза высоконапорным насосом — тележка начнет двигаться самостоятельно за счет сматывания катушки от привода редуктора гидротурбины.

Библиографический список

1. *Белянчиков, Н. Н.* Механизация животноводства [Текст] / Н. Н. Белянчиков. — М. : Колос, 1977. — 368 с.
2. *Носов, М. С.* Механизация работ на животноводческих фермах [Текст] / М. С. Носов. — М. : Высш. шк., 1982. — 400 с.

В многолетних опытах исследовано действие различных доз торфонавозного компоста и минеральных удобрений на плодородие дерново-подзолистой среднекультуренной почвы и урожайность культур кормового севооборота.

Н. Т. Чеботарёв,
доктор сельскохозяйственных наук,
ведущий научный сотрудник лаборатории земледелия, профессор
(ГНУ НИИСХ Республики Коми Россельхозакадемии,
Сыктывкарский лесной институт)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Важная роль в воспроизводстве почвенного плодородия принадлежит органическим удобрениям, особенно в их сочетании с минеральными, а также с другими средствами химизации.

В нашем институте в течение более чем 30 лет (1978—2010 гг.) исследовали влияние органических и минеральных удобрений на агрохимические показатели дерново-подзолистой легкосуглинистой среднекультуренной почвы, содержащей гумуса 2,1—2,6 %, P_2O_5 — 180—240, K_2O — 146—190 мг/кг почвы, $pH_{\text{сол}}$ — 4,8—5,6, и урожайность культур кормового севооборота (картофель — однолетние травы с подсевом многолетних — многолетние травы 1 г. п. — многолетние травы 2 г. п. — однолетние травы — картофель). Варианты опыта представлены в табл. 1 и 2.

Органические удобрения в виде торфонавозного компоста (ТНК) вносили под картофель два раза — в первом и шестом полях. Средние агрохимические показатели ТНК были следующими: $pH_{\text{сол}}$ — 7,2—7,5, сухое вещество — 26—30 %, зольность — 20—22 %, содержание общих азота, фосфора и калия — соответственно 0,52—0,60; 0,50—0,56 и 0,42—0,48 %. Полные нормы минеральных удобрений рассчитывали для восполнения выноса элементов питания планируемой урожайностью культур (зеленой массы викоовсяной смеси — 200, многолетних трав — 150, картофеля — 150 ц/га). Ежегодные полные дозы минеральных удобрений (кг/га д.в.) составили: под картофель — $N_{60}P_{30}K_{180}$, викоовсяную смесь — $N_{40}P_{32}K_{116}$, многолетние травосмеси — $N_{40}P_{32}K_{108}$, а также использовали 1/3 и 2/3 их части. Площадь делянки — 100 м², повторность опыта четырехкратная. Учет урожая — сплошной, поделяночный.

В результате длительных исследований установлено, что удобрения существенно влияли на основные агрохимические свойства дерново-подзолистой почвы. Содержание гумуса наиболее значительно повысилось при использовании одного ТНК (на 0,3—0,4 %) и совместном его применении с минеральными удобрениями (на 0,2—0,5 %) по сравнению с исходным его содержанием (2,0—2,6 %) (табл. 1). При внесении одних минеральных удобрений (от одной трети до полной дозы НРК) содержание гумуса изменялось незначительно, так как

материальным источником накопления углерода в почве в этом случае были только корневые и пожнивные остатки возделываемых культур, чего явно недостаточно для расширенного воспроизводства органического вещества почвы.

Таблица 1. Влияние длительного внесения удобрений в кормовом севообороте на агрохимические свойства дерново-подзолистой почвы (0—20 см)

Вариант	Общий гумус по Тюрину, %		рН _{KCl}		Nг		S		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	1978	2010	1978	2010	мг-экв./100 г почвы				мг/кг почвы			
					1978	2010	1978	2010	1978	2010	1978	2010
Без удобрений — контроль	2,1	2,1	5,5	4,2	3,1	4,0	10,3	9,4	223	186	146	81
1/3 NPK	2,3	2,2	5,6	4,4	3,7	3,7	13,6	14,6	193	262	148	158
2/3 NPK	2,5	2,3	5,6	4,7	3,4	3,6	16,8	14,8	184	284	152	167
NPK	2,5	2,2	5,4	4,8	3,4	3,5	14,8	15,6	201	316	156	185
ТНК, 40 т/га — Фон 1	2,5	2,8	5,2	5,5	3,7	3,4	15,3	15,8	211	328	148	191
Фон 1+1/3 NPK	2,4	2,7	5,3	5,4	3,7	3,0	13,9	14,9	214	341	162	198
Фон 1+2/3 NPK	2,4	2,6	5,2	5,4	3,4	3,1	14,6	15,6	246	357	178	212
Фон 1+NPK	2,1	2,4	4,8	5,3	4,2	3,0	13,3	14,7	184	388	181	216
ТНК, 80 т/га — Фон 2	2,4	2,8	5,3	5,7	3,8	2,3	15,0	15,8	201	307	170	204
Фон 2+1/3 NPK	2,0	2,4	5,1	5,4	3,9	1,8	11,7	14,6	180	334	173	211
Фон 2+2/3 NPK	2,6	2,9	5,2	5,5	4,4	1,6	13,0	15,0	240	349	185	221
Фон 2+NPK	2,3	2,8	5,3	5,6	3,6	1,5	13,2	15,4	227	364	190	228
НСП _{0,5}	0,23	0,25	0,32	0,36	0,41	0,48	0,84	0,91	21,4	46,3	25,3	22,1

В вариантах с минеральными удобрениями и на контроле отмечено значительное подкисление почвы (на 0,7—1,3 рН_{сол}) в результате использования физиологически кислых туков, выноса и вымывания кальция и магния из почвы и замещения их ионами водорода и алюминия. Применение ТНК в чистом виде и совместно с минеральными удобрениями способствовало снижению кислотности за счет внесения с компостом значительного объема катионов кальция и магния и их действия на почвенный поглощающий комплекс. Без удобрений и на минеральном фоне повысилась гидролитическая кислотность на 0,2—0,3 мг-экв./100 г почвы из-за большого выноса вымывания катионов кальция и магния, в других вариантах она изменялась незначительно [1].

Установлено повышение содержания подвижных форм фосфора и калия во всех вариантах по сравнению с контролем: при внесении минеральных удобрений — соответственно на 70—115 и 10—30, ТНК — на 120 и 40 мг, при совместном их применении — на 140—155 и 30—40 мг на 1 кг почвы. В последнем случае минерализация органического вещества растительных остатков и торфонавозного компоста под действием микроорганизмов происходила более интенсивно, так как внесенный минеральный азот служил питательной средой для различных групп микроорганизмов, что позволяло ускорить переход элементов питания в доступную для растений форму [2, 3, 4].

Значительное накопление подвижного фосфора и калия в почве объясняется неполным их использованием растениями на холодных почвах Севера, что

предполагает дополнительное внесение минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры [6].

Внесение органических и минеральных удобрений в кормовом севообороте способствовало значительному увеличению урожайности сельскохозяйственных культур (табл. 2).

Таблица 2. Влияние длительного применения органических и минеральных удобрений на урожайность культур кормового севооборота (в среднем за 2006—2010 гг.), т/га сухого вещества

Вариант удобрения	Картофель		Многолетние травы		Однолетние травы	
	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю, %	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю, %	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю, %
Без удобрений — контроль	5,0	—	3,3	—	2,0	—
1/3 NPK	5,2	4,0	4,1	24,2	2,4	20,0
2/3 NPK	5,4	8,0	4,3	30,3	2,6	30,0
NPK	5,6	12,0	4,7	42,4	2,9	45,0
ТНК, 40 т/га — Фон 1	5,1	2,0	4,1	24,2	2,6	30,0
Фон 1+1/3 NPK	5,3	6,0	4,8	45,4	2,7	35,0
Фон 1+2/3 NPK	5,5	10,0	5,2	57,5	2,8	40,0
Фон 1+NPK	5,7	14,0	5,8	75,7	3,0	50,0
ТНК, 80 т/га — Фон 2	5,6	12,0	4,5	36,3	2,8	40,0
Фон 2+1/3 NPK	5,8	16,0	5,2	57,5	3,0	50,0
Фон 2+2/3 NPK	6,0	20,0	5,8	75,7	3,3	65,0
Фон 2+NPK	6,2	24,0	6,1	84,8	3,5	75,0
НСР _{0,5}	0,56		0,47		0,29	

В среднем за годы исследований урожайность картофеля по вариантам составила 5,2—6,2 т/га сухого вещества, превысив контроль на 4—24 %. Наибольшая продуктивность получена при совместном внесении компоста и минеральных удобрений (5,8—6,2 т/га или на 16—24 % выше, чем на контроле). ТНК в чистом виде, внесенный в дозах 40 и 80 т/га, повышал урожай картофеля менее значительно (5,1 и 5,6 т/га сухого вещества, в контроле — 5,0 т/га).

Урожайность однолетних трав с увеличением доз минеральных удобрений возрастала с 2,4 до 2,9 т/га сухого вещества, превышая контрольный вариант на 20—45 %. По сравнению с этими вариантами органическое удобрение повышало урожайность трав незначительно (на 30—40 % выше варианта без удобрений). Однако при совместном их применении урожайность однолетних трав существенно увеличивалась. Так, при внесении 40 и 80 т/га ТНК и полного минерального удобрения урожайность трав была 3,0—3,5 т/га, или на 50 и 75 % выше, чем на контроле. Пониженные дозы NPK на фоне компоста снижали урожайность на 10—25 % по сравнению с использованием полной их дозы [3, 4, 5].

Применение минеральных удобрений на многолетних злаковых травах увеличивало урожайность сухого вещества до 4,1—4,6 т/га, или на 24,2—84,8 % выше по сравнению с контролем. Наиболее значительно урожайность

трав повышалась при внесении минеральных удобрений на фоне ТНК — до 5,8—6,1 т/га, что превышало контроль на 75—85 %.

Содержание азота, протеина и фосфора в клубнях картофеля по вариантам опыта изменялось незначительно. Отмечена тенденция к повышению содержания калия и кальция в клубнях при повышении доз удобрений. Количество крахмала составило 12—13 %, что приближалось к его оптимальному значению. Нитратов содержалось 40—115 мг/кг, при ПДК 250 мг/кг [5].

Содержание в однолетних травах сухого вещества (19—21 %), фосфора (0,62—0,72 %), кальция (0,52—0,61 %) практически не отличалось от количества этих элементов на контроле. Содержание азота, протеина и калия в травах было наиболее высоким при совместном использовании ТНК и НРК — соответственно 2,3; 14,4 и 2,9—3,4 % (на контроле — 1,9; 12,0 и 2,4 %). Количество нитратов в однолетних травах составило 45—116 мг/кг, что значительно ниже ПДК.

В многолетних злаковых травах содержание сухого вещества, фосфора и кальция по вариантам опыта изменялось незначительно, в пределах ошибки аналитических определений. Количество азота, протеина и калия в травах повышалось с увеличением доз удобрений, особенно при совместном применении компоста и минеральных удобрений — соответственно на 0,3—0,4; 2,0—2,5 и 0,2—0,4 %. Содержание нитратов было в пределах ПДК.

Таким образом, оптимальная система удобрения сельскохозяйственных культур в шестипольном кормовом севообороте на дерново-подзолистой почве — совместное внесение торфонавозного компоста (80 т/га раз в три года) и минеральных удобрений в дозах, рассчитанных по выносу питательных веществ с урожаем, ежегодно. При таком способе удобрения значительно повышается плодородие почвы и продуктивность культур севооборота.

Библиографический список

1. Кулаковская, Т. Н. Почвенно-агрохимические основы получения высоких урожаев [Текст] / Т. Н. Кулаковская. — Минск : Урожай, 1978. — 270 с.
2. Чеботарёв, Н. Т. Влияние длительного внесения удобрений на плодородие подзолистой почвы и продуктивность культур в кормовом севообороте [Текст] / Н. Т. Чеботарёв [и др.] // Агрохимия. — 2005. — № 4. — С. 5—9.
3. Чеботарёв, Н. Т. Повышение плодородия дерново-подзолистой почвы средней тайги Европейского Севера [Текст] / Н. Т. Чеботарёв [и др.] // Агрохимический вестник. — 2008. — № 6. — С. 35—36.
4. Чеботарёв, Н. Т. Влияние длительного применения удобрений на агрохимические показатели и баланс органического вещества в дерново-подзолистой почве Республики Коми [Текст] / Н. Т. Чеботарёв, А. Г. Тулинов // Аграрный вестник Урала. — 2011. — № 2. — С. 11—12.
5. Чеботарёв, Н. Т. Роль удобрений и севооборота в повышении продуктивности агроценозов Республики Коми [Текст] / Н. Т. Чеботарёв [и др.] // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. — 2010. — № 3. — С. 31—34.
6. Журбицкий, З. И. Влияние внешних условий на минеральное питание растений [Текст] / З. И. Журбицкий // Агрохимия. — 1965. — № 3. — С. 65—75.

На основе программно-вычислительного комплекса «ОРОИН-М-ЗСПМ» рассмотрены варианты применения компактных средств параллельных вычислений для уменьшения времени расчета показателей балансовой надежности.

М. Ю. Чукреев,

кандидат технических наук

(Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера
Коми НЦ УрО РАН);

Д. В. Полуботко,

кандидат технических наук

(Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера
Коми НЦ УрО РАН)

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БАЛАНСОВОЙ НАДЕЖНОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПАКТНЫХ СРЕДСТВ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Существующие модели оценки показателей балансовой надежности (БН) электроэнергетической системы (ЭЭС) основаны на использовании различных математических методов, реализация которых выполняется с применением языков программирования высокого уровня. Одной из основных специфик этих моделей является необходимость анализа множества состояний системы, независимых друг от друга. Принимая во внимание данную особенность, в статье предлагается использовать современные компактные средства параллельных вычислений для ускорения процедуры оценки показателей БН ЭЭС. В свою очередь повышение скорости анализа надежности позволит снять ряд ограничений и допущений в используемых математических моделях, улучшая достоверность получаемых результатов.

Кроме этого, немаловажным фактором является принятие от 16.05.2011 г. комплексного пакета документов о технологических правилах работы (ТПР) ЭЭС общеобязательного (нормативного) характера, разработанных по поручению Министра энергетики РФ ОАО «СО ЕЭС». В разработанном проекте ТПР ЭЭС вопросам оценки БН уделено достаточное внимание. В соответствии с ними эта оценка на предстоящий планируемый период должна осуществляться ОАО «СО ЕЭС» (в изолированно работающих территориальных энергосистемах — субъектом оперативно-диспетчерского управления) по каждой концентрированной энергосистеме (концентрированным называют энергосистему, внутри которой отсутствуют ограничения на передачу мощности по линиям электропередачи из одной зоны в другую), территориальной энергосистеме, ОЭС и ЕЭС в целом. Обоснованным является пункт ТПР, касающийся необходимости применения математических моделей для оценки БН ЭЭС. Все это в совокупности требует проведения научно-исследовательских работ по обобщению существующего опыта разработки таких моделей, учету влияющих на БН

факторов, сравнительной вычислительной эффективности и т. д. Появляется необходимость проведения расчетов по оптимизации распределения резервов мощности как с позиции надежности, так и экономической эффективности.

Все вышеперечисленные факторы приводят к существенному увеличению объемов вычислений, а, следовательно, и затрачиваемого времени. При некоторых условиях оно может вырасти в десятки раз. Поэтому актуальность разработки вариантов ускорения процесса расчета со временем будет только расти. Рассмотрим это для программно-вычислительного комплекса оценки показателей балансовой надежности «ОРИОН-М-ЗСПМ», разработанного в отделе энергетики ИСЭ и ЭПС Коми НЦ УрО РАН.

Средства расчета. Скорость исполнения программного приложения в настоящее время может быть увеличена различными способами. Наиболее перспективное направление развития современных аппаратных возможностей связано с областью параллельных вычислений. Использование средств параллельной обработки информации может быть связано как с применением векторных команд и расширений (sse, sse2 и т. д.), так и с многоядерными центральными процессорами (ЦП). Второй вариант более универсален при практической реализации и в последнее время является наиболее актуальным в связи с ограничением роста тактовой частоты центральных процессоров. Применительно к задаче оценки показателей БН в силу ее специфики наиболее перспективным для использования является применение многоядерных ЦП. Для подтверждения этого приведем оценку теоретически возможного ускорения при применении вычислительного устройства с параллельным принципом обработки информации с использованием закона Амдала (правило, устанавливающее, какое ускорение может быть получено на многопроцессорной машине при известной степени параллелизма алгоритма):

$$\eta = \frac{T_{comp}^S}{T_{seq} + \frac{T_{par}}{p} + T_{comm} + T_{wait}} < \frac{T_{comp}^S}{T_{seq} + T_{comm} + T_{wait}},$$

где η — коэффициент ускорения расчетов; T_{comp}^S — общее время расчетной процедуры = $T_{seq} + T_{par}$; — время выполнения последовательного участка в алгоритме; T_{par} — время выполнения параллельного участка в алгоритме; p — число процессоров; T_{comm} — время на передачу данных; T_{wait} — время ожидания при синхронизации.

Применительно к рассматриваемой задаче T_{par} является существенно большим, чем T_{seq} , а T_{comm} и T_{wait} при применении многоядерных ЦПУ незначительно. Для современных многоядерных ЦП величина p может варьироваться в пределах от 2 до 8, а в ближайшее время еще больше. В связи с этим η может достигать величин порядка 1,7—7,5 (при $p = 2—8$).

Следует отметить, что в настоящее время существует несколько типов компактных аппаратных средств, способных выполнять параллельные вычисления. Основными являются многоядерные центральные процессорные устройства (ЦПУ), а также графические процессорные устройства (ГПУ) и их совме-

стное использование. В рамках данной статьи будет рассмотрено применение многоядерных ЦПУ для повышения скорости анализа БН.

Помимо различных аппаратных способов и решений для реализации параллельной обработки информации в составе настольных систем в настоящее время существует ряд программных средств, предназначенных для данной цели. К подобным следует отнести следующие: OpenCL [1, 2], OpenMP [3]. Перечисленные средства являются универсальными с точки зрения использования различных марок ЦП, не зависят от их производителя и спецификаций. Более того OpenCL — новый стандарт для разработки приложений гетерогенных систем. Этот стандарт используется для написания приложений, которые должны исполняться в системе, где установлены различные по архитектуре ЦПУ, ГПУ и платы расширения. Вследствие этого отпадает необходимость использовать различные алгоритмы для систем, основанных на платформах Intel, AMD и др.

Сравнительные результаты. Для проверки эффективности работы методики распараллеливания алгоритма оценки показателей БН проведен ряд тестовых расчетов на тестовых схемах ЭЭС различной размерности. В качестве программного средства параллельных вычислений использовалась библиотека как OpenCL, так и OpenMP. Полученные результаты для данных программных средств во многом идентичны. Расчеты проводились для двух типов конфигурации тестовых схем: 1000 и 10000 различных состояний. Все расчеты были проведены для одного сезона года. В табл. 1—5 приведены сравнительные результаты для различных типов ЦП, схем ЭЭС, их конфигурациях. Результаты позволяют сравнить скорость выполнения расчетов как при использовании всех ядер (потоков) ЦПУ, так и при последовательной обработке информации. В табл. 6 приведены характеристики использованных ЦПУ. Расчеты проводились путем 5-ти кратного выполнения расчетной процедуры при неизменных параметрах для каждой схемы. В качестве конечного результата бралось среднее значение по проведенным экспериментам. Разница между результатами однотипных расчетов обусловлена различным уровнем загрузки ЦП в разные моменты времени.

Таблица 1. Расчет показателей БН для ЦП Core 2 Duo

Тестовая схема ЭЭС (число узлов)	Число состояний = 1000		Число состояний = 10000	
	Время (с), последовательный расчет	Время (с), параллельный расчет	Время (с), последовательный расчет	Время (с), параллельный расчет
6	0,69	0,38	6,88	3,86
10	1,39	0,75	13,97	7,55
21	4,63	2,36	46,28	23,62
51	27,67	14,6	279,81	148,40
81	72,48	37,75	728,48	374,15

Таблица 2. Расчет показателей БН для ЦП Core i3 540

Тестовая схема ЭЭС (число уз- лов)	Число состояний = 1000		Число состояний = 10000	
	Время (с), последовательный расчет	Время (с), параллельный расчет	Время (с), последовательный расчет	Время (с), параллельный расчет
6	0,63	0,26	6,29	2,57
10	1,29	0,53	12,69	5,24
21	4,60	1,77	46,09	17,55
51	27,17	11,31	268,10	108,59
81	75,33	29,83	741,60	296,08

Таблица 3. Расчет показателей БН для ЦП Core i5 760

Тестовая схема ЭЭС (число уз- лов)	Число состояний = 1000		Число состояний = 10000	
	Время (с), последовательный расчет	Время (с), параллельный расчет	Время (с), последовательный расчет	Время (с), параллельный расчет
6	0,64	0,19	6,68	1,92
10	1,32	0,43	13,88	4,03
21	4,94	1,52	49,17	14,04
51	31,39	9,07	314,3	92,6
81	81,83	22,61	821,47	236,93

Таблица 4. Расчет показателей БН для ЦП Core Quad Q9770

Тестовая схема ЭЭС (число уз- лов)	Число состояний = 1000		Число состояний = 10000	
	Время (с), последовательный расчет	Время (с), параллельный расчет	Время (с), последовательный расчет	Время (с), параллельный расчет
6	0,65	0,18	6,45	1,81
10	1,31	0,37	13,15	3,59
21	4,36	1,13	43,38	11,27
51	26,46	6,99	264,00	69,00
81	68,74	17,6	690,00	176,57

Таблица 5. Расчет показателей БН для ЦП Xeon w3580

Тестовая схема ЭЭС (число уз- лов)	Число состояний = 1000		Число состояний = 10000	
	Время (с), последовательный расчет	Время (с), параллельный расчет	Время (с), последовательный расчет	Время (с), параллельный расчет
6	0,515	0,176	5,14	1,22
10	1,09	0,336	10,95	2,45
21	3,82	0,859	37,94	7,91
51	23,02	4,95	230,32	48,23
81	60,62	12,36	606,03	123,9

Таблица 6. Характеристики использованных ЦП

Наименование ЦП	Частота ядра, ГГц	Число ядер	Число потоков
Core 2 Duo	3,0	2	2
Core i3 540	3,06	2	4
Core i5 760	2,8	4	4
Core Quad Q9770	3,2	4	4
Xeon w3580	3,33	4	8

Полученные сравнительные результаты времени проведения расчетов позволяют вычислить коэффициент η для рассмотренных ЦП при оценке показателей БН для различных схем ЭЭС и их конфигурациях (число состояний 1000/10000 и соответственно η_{1000}/η_{10000}). Результаты вычислений сведены в табл. 7.

Таблица 7. Коэффициент ускорения расчетов для различных использованных ЦП при рассмотрении разных тестовых схем ЭЭС и их конфигурации

Наименование ЦП	η_{1000}/η_{10000}				
	Рассмотренные тестовые схемы				
	6	10	21	51	81
Core 2 Duo	1,82/1,78	1,85/1,85	1,96/1,96	1,9/1,89	1,92/1,95
Core i3 540	2,42/2,45	2,43/2,42	2,6/2,63	2,4/2,47	2,53/2,5
Core i5 760	3,27/3,48	3,07/3,44	3,25/3,50	3,46/3,39	3,43/3,42
Core Quad Q9770	3,61/3,56	3,54/3,66	3,86/3,85	3,79/3,83	3,91/3,91
Xeon w3580	2,93/4,21	3,24/4,47	4,45/4,80	4,65/4,78	4,90/4,89

Выводы. Проведенные исследования показывают возможность использования средств параллельных вычислений для задач определения показателей балансовой надежности. Дальнейшее развитие программно вычислительного комплекса «ОРИОН-М-ЗСПМ» в этом направлении позволит существенно ускорить процесс получения результата с одной стороны и уйти от ряда оптимизационных упрощений с другой. Дальнейшая работа по улучшению производительности комплекса за счет использования возможностей современных вычислительных средств позволит существенно уменьшить временной интервал принятия решений.

Авторы статьи выражают благодарность директору Института точных наук и информационных технологий Сыктывкарского государственного университета В. В. Миронову за предоставленное для проведения вычислительного эксперимента оборудование.

Библиографический список

1. www.nvidia.com/object/cuda_opengl.html.
2. <http://www.khronos.org/registry/cl/sdk/1.1/docs/man/xhtml/>.
3. Колосов, А. 32 подводных камня OpenMP при программировании на C++ [Текст] / А. Колосов, Е. Рыжков, А. Карпов // RSDN Magazine. — 2008. — № 2.

Приведен перечень показателей балансовой надежности, удовлетворяющий требованиям принятия решений при планировании развития ЭЭС. Показана взаимосвязь интегральной вероятности появления дефицита мощности с компенсационными затратами от ненадежности электроснабжения. Доказана состоятельность применения в настоящее время используемых ранее нормативных требований к показателям балансовой надежности ЭЭС.

Ю. Я. Чукреев,

доктор технических наук

(Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера

Коми НЦ УрО РАН)

НОРМИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БАЛАНСОВОЙ НАДЕЖНОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ЗОН ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ПЕРСПЕКТИВНОМ ПЛАНИРОВАНИИ ИХ РАЗВИТИЯ

Показателем надежности любого энергетического объекта и электроэнергетической системы (ЭЭС) в частности называют количественную характеристику одного или нескольких свойств, составляющих его надежность [1]. В математических моделях оценки показателей балансовой надежности (ПБН) схем перспективного развития ЭЭС необходимо иметь возможность получать такие показатели, которые могли бы быть использованы для принятия управленческих решений по обоснованию требуемых уровней резервирования. Это означает, что система ПБН должна обеспечивать возможность решения всего комплекса оценочных и оптимизационных задач.

Выбирая показатели, характеризующие балансовую надежность ЭЭС, следует учитывать простые и очевидные рекомендации [1]. Их число должно быть минимальным и в то же время достаточным для принятия управленческих решений по обеспечению требуемого уровня балансовой надежности. Следует избегать сложных ПБН; они должны иметь простой физический смысл и допускать возможность оценки значений различными методами. Выбранные ПБН ЭЭС должны быть достаточно чувствительными к возмущениям (изменениям параметров, характеризующих использование средств обеспечения надежности в отдельных территориальных зонах), приводящим к снижению или увеличению надежности системы.

В отечественных [1—3 и др.] и в зарубежных публикациях [4 и др.], приведенным рекомендациям наиболее полно удовлетворяли следующие ПБН ЭЭС:

– математическое ожидание годового объема ограничений потребителей в электрической энергии из-за аварийных длительных ремонтов оборудования как для всей ЭЭС в целом $M[\Delta W]$, так и для отдельных j -х территориальных зон $M[\Delta W]_j$, $j = 1, 2, \dots, n$ (за рубежом аналогами являются *EUE* — *Expected Unserved Energy* или *LOEE* — *Loss of Energy Expectation*, МВт · ч/год);

– математическое ожидание компенсационных затрат от ненадежности электроснабжения потребителей (при заданных характеристиках удельных ущербов y_0) как для всей ЭЭС в целом $M[Y]$, так и для j -х территориальных зон $M[Y]_j$ (млн руб.);

– относительное удовлетворение потребителей электрической энергией $\pi = 1 - M[\Delta W]/W_\phi$ (W_ϕ — спрос потребителей на электрическую энергию);

– интегральные вероятности появления дефицита мощности (ИВПДМ) территориальных зон $J_{дj}$, $j = 1, 2, \dots, n$, в сочетании с вероятностями перегрузки пропускной способности связей (ПСС) $J_{пл}$, $l = 1, 2, \dots, m$ (в зарубежной практике — *LOLP (Loss of Load Probability)* — вероятность потери нагрузки (о.е.) или *LOLE (Loss of Load Expectation)* и *LOLH* — длительность потери нагрузки, соответственно в сутках и часах в год).

Из перечисленных ПБН, первые два относятся к именованным, последние — к относительным при этом показатель π малочувствителен к возмущениям и несет ту же информацию, что и показатель $M[\Delta W]$, только в относительных единицах. С точки зрения рациональности и разумности принимаемых решений по развитию ЭЭС относительные (вероятностные) ПБН более информативны. Показатель *LOLP* определяется выражением:

$$LOLP = \sum_{i=1}^T Q_i \sum_{k=1}^N p_{ik}(V_{ik}), \quad (1)$$

где $Q_i = 1/T$ — вероятность ступени графика нагрузки; p_{ik} — вероятность состояния генерирующей мощности из-за ее аварийных простоев агрегатов; $V_{ik} = P_{гik} - P_{нк} < 0$ — дефицит мощности в ЭЭС для k -го случайного состояния генерирующей мощности.

Показатели *LOLE* — ожидаемое число суток в году, или *LOLH* — ожидаемое число часов в году, когда происходит потеря нагрузки, определяются выражениями:

$$LOLE = \sum_{i=1}^T Q_i P_{i_{сут}} \sum_{k=1}^N p_{ik}(V_{ik}) \quad \text{или} \quad LOLH = \sum_{i=1}^T Q_i P_{i_{час}} \sum_{k=1}^N p_{ik}(V_{ik}), \quad (2)$$

где $P_{i_{сут}}$, $P_{i_{час}}$ — длительность i -го периода, соответственно в сутках и часах.

В первом приближении казалось бы, что показатели *LOLE* и *LOLH* можно связать соотношением $LOLH = 24 \cdot LOLE$. На самом деле это выражение соответствует действительности, только в том случае, когда при определении показателя *LOLE* для каждого суток моделируется часовая график нагрузки с накоплением длительности потери нагрузки в часах, которые затем пересчитываются в размерность суток. В соответствии с определением *LOLE* это не совсем так — при моделировании рассматриваются сутки и если хотя бы на одном часе в них возможен дефицит мощности, то сутки уже дефицитны.

В России наибольшее распространение получили ПБН в виде интегральных вероятностей появления дефицита мощности. Они по своей физической сущности для концентрированной ЭЭС полностью соответствуют показателю

LOLP. Для многозонной ЭЭС интегральные ПБН адекватны частным производным от математического ожидания недоотпуска электроэнергии для всей ЭЭС в целом по параметрам системы — оперативным резервам мощности территориальных зон и запасам ПСС между ними. В работе [3] строго показано, что эти частные производные могут определяться анализом поведения двойственных оценок (m_j) для j -х параметров линейной модели, которые равны единице, когда генерирующая мощность рассматриваемой зоны влияет на изменение системного дефицита мощности и нулю, в противном случае. Выражения для их определения аналогичны выражениям определения показателей *LOLP*:

$$J_{д_i} = M[\Delta W]/R_j = \sum_{u=1}^U Q_u \sum_{z=1}^Z Q_z \sum_{k=1}^K Q_k m_j^{u,z,k}, \quad (3)$$

где Q_u и Q_z — относительные длительности существования u -го и z -го временного интервала изменения нагрузки; Q_k — вероятность существования k -го случайного состояния системы, вызванное аварийными выходами оборудования на u -м сезонном и z -м суточном изменении нагрузки; $m_j^{u,z,k}$ — двойственная оценка линейного программирования (ЛП) для j -й территориальной зоны; U, Z — число соответственно сезонных и суточных интервалов изменения нагрузки; K — число моделируемых методами статистического моделирования случайных состояний для ЭЭС в целом.

Оптимальному уровню надежности ЭЭС независимо от принципов управления должен соответствовать минимум приведенных затрат в создание избыточности с учетом компенсационных затрат от ненадежности электроснабжения потребителей:

$$Z_{\Sigma}(\Pi) = Z_R(\Pi) + Z_L(\Pi) + M[Y](\Pi) \rightarrow \min, \quad (4)$$

где Π — показатели, характеризующие средства обеспечения надежности ЭЭС (резервы генерирующей мощности территориальных зон и запасы ПСС в МВт);

$Z_R(\Pi) = \sum_{j=1}^n z_{R_j}^{уд} R_j$ — затраты в резерв генерирующей мощности (R_j) всех j -х тер-

риториальных зон ЭЭС; $Z_L(\Pi) = \sum_{l=1}^m z_{L_l}^{уд} P_l^L$ — затраты в запасы ПСС (P_l^L)

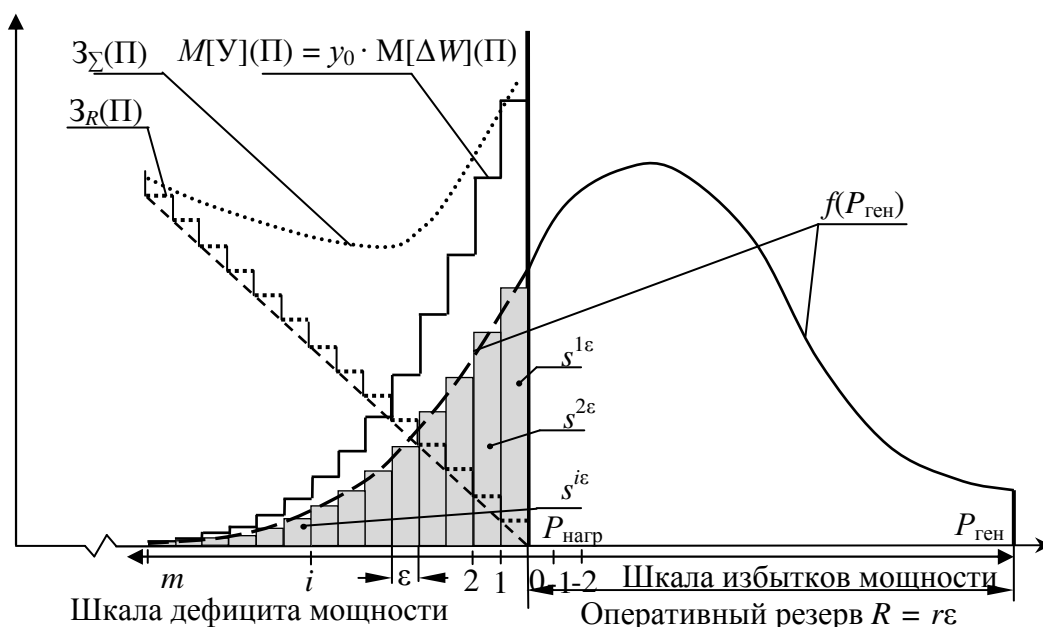
l -х связей (для централизованной ЭЭС равны нулю); $z_{R_j}^{уд}, z_{L_l}^{уд}$ — удельные затраты (руб./кВт) соответственно на создание резерва генерирующей мощности в j -й территориальной зоне ЭЭС и в усиление запаса ПСС P_l^L l -х связей; $M[Y](\Pi)$ — компенсационные затраты от ненадежности.

Для централизованной ЭЭС наиболее полно взаимосвязь с экономическими показателями отражает показатель интегральной вероятности появления дефицита мощности ($J_{д}$) [5]. Графическая интерпретация этого показателя представлена на рисунке. Видно, что интегральная вероятность появления дефицита мощности величиной ε и более МВт $J_{д}^{\varepsilon} = s_{д}^{1\varepsilon} + s_{д}^{2\varepsilon} + \dots + s_{д}^{m\varepsilon}$ (площадь затемненной фигуры) зависит от оперативного резерва мощности $R = r\varepsilon$ (разность между

генерирующей мощностью — $P_{\text{ген}}$ и нагрузкой — $P_{\text{нагр}}$). Она уменьшается при увеличении R и наоборот увеличивается при его уменьшении. Нагрузка для простоты представлена неизменной величиной в виде дельта-функции Дирака.

Оптимальному уровню надежности в концентрированной ЭЭС соответствует выражение минимума приведенных затрат $Z_{\Sigma}(\Pi)$ (4), без включения в него сетевой составляющей. Принимая допущение о линейной взаимосвязи затрат на создание резерва генерирующей мощности $Z_R(\Pi)$ с самой величиной резерва $Z_R(\Pi) = z_R^{\text{уд}} r \varepsilon$ (на рисунке — штриховая линия) и о пропорциональности математического ожидания компенсационных затрат $M[Y](\Pi)$ энергии, недопоставленной потребителям $M[\Delta W]$, т. е. $M[Y](\Pi) = y_0 M[\Delta W](\Pi)$, можно легко определить условия минимума функционала (4):

$$\frac{dZ_{\Sigma}(\Pi)}{dr} = z_R^{\text{уд}} \varepsilon + \frac{y_0 dM[\Delta W]}{dr} = 0. \quad (5)$$



Графическая интерпретация взаимосвязи количественных (именованных) и вероятностных ПБН в концентрированной ЭЭС

В работе [5] показана строгая связь интегральной вероятности появления дефицита мощности с показателем $M[\Delta W]$ в концентрированной ЭЭС:

$$M[\Delta W] = T_p \varepsilon [J_{\text{д}}^{\varepsilon} + J_{\text{д}}^{2\varepsilon} + \dots + J_{\text{д}}^{m\varepsilon}] = T_p \varepsilon \sum_{i=1}^m J^{i\varepsilon}, \quad (6)$$

где $J_{\text{д}}^{\varepsilon} = s_{\text{д}}^{\varepsilon} + s_{\text{д}}^{2\varepsilon} + \dots + s_{\text{д}}^{m\varepsilon}$; $J_{\text{д}}^{2\varepsilon} = s_{\text{д}}^{2\varepsilon} + s_{\text{д}}^{3\varepsilon} + \dots + s_{\text{д}}^{m\varepsilon}$ — интегральные вероятности появления дефицита мощности в ε и более и 2ε и более МВт соответственно.

Из рисунка видно, что при увеличении резерва мощности R в ЭЭС на величину ε МВт величина математического ожидания недоотпуска электроэнергии в соответствии с (6) уменьшится и составит

$$M[\Delta W]^\varepsilon = T_p \varepsilon [J_d^{2\varepsilon} + J_d^{3\varepsilon} + \dots + J_d^{m\varepsilon}] = T_p \varepsilon \sum_{i=2}^m J^{i\varepsilon}. \quad (7)$$

Отличие (6) и (7) как раз и определит производную $dM[\Delta W]/dr$:

$$\frac{dM[\Delta W]}{dr} = T_p \varepsilon J_d^\varepsilon. \quad (8)$$

Таким образом, для концентрированной энергосистемы ПБН в виде J_d^ε пропорционален производной от математического ожидания недоотпуска электроэнергии по резерву генерирующей мощности R . Это позволяет использовать этот ПБН для целей нормирования. С учетом (8) выражение (5) может быть представлено в широко известной форме:

$$J_d = \frac{3_R^{y_d}}{y_0 T_p}. \quad (9)$$

Несмотря на то, что интегральная вероятность появления дефицита мощности (J_d) непосредственно не связана с величиной компенсационных затрат от ненадежности, она тем не менее, соответствует минимуму приведенных затрат (4). Выявленная взаимосвязь выгодно отличает вероятностный ПБН, в J_d , от подобных показателей, принятых за рубежом (*LOLP*, *LOLE* и *LOLH*).

Для многозонной ЭЭС условием оптимальности резервов генерирующей мощности отдельных территориальных зон ЭЭС и запасов ПСС между ними также является минимум функционала приведенных затрат (4). Условием оптимальности как и в концентрированной ЭЭС будет равенство нулю частных производных от функционала приведенных затрат по резервам мощности территориальных зон и запасам ПСС, т. е.:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\mathfrak{B}_\Sigma(\Pi)}{\mathfrak{R}_j} = \frac{\partial \sum_{i=1}^n 3_{R_i}^{y_d} R_i}{\mathfrak{R}_j} + \frac{\mathfrak{M}[y](\Pi)}{\mathfrak{R}_i} = 0, \quad j = 1, 2, \dots, n, \\ \frac{\mathfrak{B}_\Sigma(\Pi)}{\mathfrak{P}_l^L} = \frac{\partial \sum_{i=1}^m 3_{L_i}^{y_d} P_i^L}{\mathfrak{P}_l^L} + \frac{\mathfrak{M}[y](\Pi)}{\mathfrak{P}_l^L} = 0, \quad l = 1, 2, \dots, m \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

Сложность решения (10) связана с трудностями получения частных производных от компенсационных затрат (математического ожидания ущерба потребителям) от ненадежности электроснабжения.

Искомые частные производные для условий многозонной ЭЭС можно определить, применяя математический аппарат линейного или нелинейного программирования [3]. Использование теории двойственности ЛП позволяет, при однократном решении задачи оценки ПБН, найти такие важные характеристики, как вероятности появления дефицита генерирующих мощностей в отдельных территориальных зонах ЭЭС и вероятности превышения перетоков мощности запасов ПСС. В работе [3] строгими математическими методами показа-

но, что суммарные двойственные оценки, взвешенные по вероятности существования всего множества случайных состояний ЭЭС, адекватны интегральным вероятностям появления дефицита мощности рассматриваемых j -х территориальных зон (J_{dj}^e) и перегрузки запасов пропускной способности l -х связей (J_{pl}^e) [3]. Тогда условия оптимальности (10) многозонной ЭЭС для случая равенства зональных удельных ущербов можно представить в виде:

$$\left. \begin{aligned} z_{R_j}^{уд} \quad T_p y_0 J_{dj(o)}^{опт} &= 0, \quad j = 1, 2, \dots, n, \\ z_{L_l}^{уд} \quad T_p y_0 J_{pl(o)}^{опт} &= 0, \quad j = 1, 2, \dots, m \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

Как отмечалось выше в моделях оценки показателей балансовой надежности сложных ЭЭС необходимо иметь возможность получать такие показатели, которые могли бы быть использованы для принятия решений по обеспечению их надежности. Для территориальных зон ЭЭС в методических рекомендациях по проектированию развития энергосистем предлагается величина нормативного показателей балансовой надежности в виде интегральной вероятности бездефицитной работы не менее 0,996, причем его численное значение и период действия должен определяться Минэнерго РФ. Этот показатель соответствует показателю $J_d = 0,004$.

Показатель в виде интегральной вероятности появления дефицита мощности (J_d) имеет технико-экономическое обоснование и связывает между собой два противоречивых понятия (4) — затраты в обеспечение надежности и компенсационные затраты от ненадежного электроснабжения [3]. В 70—80-х годах прошлого столетия принимались следующие величины показателей, приведенных в расшифровке слагаемых выражения (4). Удельные замыкающие затраты в генерирующую мощность ($z_{R_j}^{уд}$) принимались равными 22 руб./кВт. Удельный ущерб (y_0) определялся из отношения ВВП страны к объему выработанной электрической энергии и принимался равным 0,6 руб./кВт · ч. Именно при таких соотношениях получался обозначенный выше нормативный показатель $J_d = 22/(0,6 \cdot 8760) = 0,004$ [3, 5].

В настоящее время замыкающие затраты в генерирующую мощность ГТУ-КЭС по данным ОАО «Институт «ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ», колеблются в пределах от 28 до 43 тыс. руб./кВт, что соответствует их удельным, приведенным к одному году показателям от 3500 до 5300 руб./кВт. Сегодняшний уровень социально-экономического развития страны соответствует уровню 80-х годов прошлого столетия — при централизованном принципе управления электроэнергетикой бывшего СССР отношение удельного ущерба к себестоимости выработки электрической энергии было примерно равным 60÷120, сегодня это отношение в соответствии с дальнейшими выкладками будет примерно равно 100÷150. Это говорит о том, что существовавший в СССР и удовлетворяющий всех от производителя до потребителя, индекс $J_d = 0,004$ приемлем и сегодня. От этого значения норматива можно от обратного найти показатель удельного ущерба y_0 . Он будет определяться соотношением

$$y_0 = (3500 \div 5300) / (8760 \cdot 0,004) \approx 100 \div 150 \text{ руб./кВт} \cdot \text{ч.}$$

Таким образом, обоснование уровней резервирования территориальных зон ЭЭС и требований к запасам ПСС между ними, должно основываться на использовании вероятностных подходов к оценке показателей балансовой надежности. Для концентрированной и многозонной ЭЭС, используя строгие математические методы, показана взаимосвязь интегральной вероятности появления дефицита мощности (J_d) с компенсационными затратами от ненадежности электроснабжения. Этот показатель по своей физической сущности полностью соответствует показателю *LOLP*. Показана состоятельность применения в условиях реструктуризации электроэнергетики России используемых ранее нормативных требований к показателям балансовой надежности ЭЭС.

Библиографический список

1. Руденко, Ю. Н. Надежность систем энергетики [Текст] / Ю. Н. Руденко, И. А. Ушаков. — М. : Наука, 1986. — 252 с.
2. Волков, Г. А. Оптимизация надежности электроэнергетических систем [Текст] / Г. А. Волков. — М. : Наука, 1986. — 117 с.
3. Чукреев, Ю. Я. Модели обеспечения надежности электроэнергетических систем [Текст] / Ю. Я. Чукреев. — Сыктывкар : Коми НЦ УрО РАН, 1995. — 176 с.
4. Billinton, R. Reliability Evaluation of Power Systems. Second Edition [Text] / R. Billinton, R. N. Allan. — New York and London : Plenum Press, 1996. — 509 p.
5. Маркович, И. М. Режимы энергетических систем [Текст] / И. М. Маркович. — М. : Энергия, 1969. — 351 с.

В статье приведены результаты рентгеновского анализа сванбергита из хрусталеносных гнезд Приполярного Урала. Ранее были выполнены химический и рентгеноскопический анализы данных образцов. Таким образом, рефлексы рентгеновских отражений можно использовать для идентификации сванбергита.

Л. Л. Ширяева,

кандидат геолого-минералогических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СВАНБЕРГИТА — МИНЕРАЛА ГРУППЫ ВУДХАУЗЕТИТ — ФЛОРЕНСИТ

Сванбергит — сульфато-фосфатный минерал встречается в природе в виде порошка и хорошо ограненных кристаллах. Химическая формула сванбергита $\text{SrAl}_3(\text{PO}_4)(\text{SO}_4)(\text{OH})$. Данный минерал в виде белого порошка встречается в бокситах и глинистых породах кор выветривания Верхнего Щугора на Среднем Тимане. Сванбергит образует гнезда размером до 1 см, прожилки, налеты, состоящие из скоплений тонкодисперсных агрегатов белого цвета [1].

Кристаллы сванбергита обнаружены в окологнездовых метасоматитах хрусталеносных жил, залегающих среди кварцево-сланцевых сланцев. Также кристаллы сванбергита встречаются среди гнездового выполнения хрусталеносных жил и минерализованных трещин с аметистом, в парагенезисе с анкеритом и диккитом. Хорошо образованные кристаллы сванбергита и анкерита наблюдаются в виде присыпки во внешних зонах роста обращенных вверх граней горного хрусталя [2].

Сванбергит, вудхаузеит, флоренсит минералы с двойными комплексными анионами изучены недостаточно хорошо. В статье приведены рентгенограммы минерала сванбергит, который относится к группе минералов с двойными комплексными анионами.

Химические формулы этих минералов:

$\text{Ce Al}_3 (\text{PO}_4)_2(\text{OH})_6$ — флоренсит;

$\text{Sr Al}_3 (\text{PO}_4)(\text{SO}_4)(\text{OH})_6$ — сванбергит;

$\text{Ca Al}_3 (\text{SO}_4)(\text{PO}_4)(\text{OH})_6$ — вудхаузеит.

Исследуемый минерал с Урала является смесью флоренсита и сванбергита. Причем формула сванбергита несколько необычна, соотношение P:S = 1:3. По данным химического анализа формула сванбергита с Урала $\text{Sr}_{0.65}\text{Al}_{2.987}(\text{PO}_4)_{1.533}(\text{SO}_4)_{0.4}(\text{OH})_{5.96}$

Стронций замещается редкими землями.

Химический анализ показывает содержание сульфат иона в количестве 6—10 %, что дает существенное отклонение от соотношения 1:1 сульфата и фосфата. Возрастание фосфата сверх одного моля на одну формульную единицу при отсутствии фосфата, требовало дальнейшей компенсации заряда, которая могла быть достигнута либо за счет добавления трехвалентного катиона ти-

па Се, Рb, либо путем протонизации некоторых гидроксильных групп типа HPO_4^{2-} .

Кристаллы сванбергита имеют ромбоэдрический габитус, часто в комбинации с ромбоэдром встречается пинакоид и острейший ромбоэдр. Размер кристаллов постепенно возрастает от неизменной породы (0,05 мм) к околосредовой (0,2 мм).

Окраска кристаллов имеют бледную непрозрачную корочку. Плотность минерала 3,14. Минерал оптически одноосный, положительный $N_0 = 1,632$, $N_e = 1,640$.

Диффрактограммы образцов сванбергита Приполярного Урала представлены в таблице, рассчитана ячейка сванбергита: d — межплоскостные расстояния (Ангстрем); I — относительная интенсивность; hkl — индексы отражений.

Диффрактограммы образцов сванбергита

1			2			3		4	
I	d	hkl	I	d	hkl	I	d	I	d
10	6.1		10	6.11	—			70	6.1
80	5.68	003	90	5.68	003	90	5,75	90	5,8
1	5,51					1	5,54		
2	4,88	012	2	4,88	012	2	4,91	2	4,88
1	4,17ш		1	4,17ш					
1	3,997ш		1	3,997ш					
80	3,493	110	80	3,493	110	90	3,51	90	3,50
2	3,410		2	3,410		3	3,43	3	3,42
1	3,255		1	3,255					
2	3,162		4	3,162	—				4,316
100	2,95	021	100	2,949	021	100	2,99	100	2,95
3	2,840	203	4	2,842	203			4	2,84
10	2,755	222,006	10	2,755	006	10	2,76	10	2,76
1	2,488		1	2,698					
5	2,444		5	2,445	122	8	2,45	8	2,44
4	2,344		8	2,344	—			8	2,34
2	2,268		2	2,268		4	2,270		
5	2,232		5	2,232		8	2,237	8	2,23
90	2,203	212	90	2,203	212,116	100	2,210	90	2,20
4	2,165		4	2,165		4	2,169		
4	2,002	300	2	2,002	300	2	2,004	4	2,07
80	1,895	303	70	1,895	303	80	1,8/99	80	1,895
4	1,859	215	4	1,859	—			4	1,859
40	1,748	220	40	1,748	220	20	1,749	20	1,746
2	1,707		1	1,727					
2	1,642		2	1,707ш		1	1,708	1	1,706
4	1,628		1	1,661		1	1,669	1	1,662
4	1,497		1	1,642		2	1,646	2	1,642
5	1,745		4	1,628		5	1,631	1	1,626
10	1,461		2	1,497		2	1,499		
1	1,435		1	1,489		2	1,492		

Для данных рефлексов рассчитана ячейка сванбергита:

$a_0 = 6,97 \pm 0,02$ Ангстрем;

$c_0 = 16,87 \pm 0,02$ Ангстрем.

Данные рентгеновские рефлексы можно использовать для идентификации сванбергита.

Химический анализ, а также инспектры сванбергита, флоренсита и вудхаузеит приведен в статье [3].

Библиографический список

1. *Швецова, И. В.* Стронциевый алюмофосфат в бокситоносной коре выветривания полевошпатовых метасоматитов на Среднем Тимане [Текст] / И. В. Швецова, В. В. Лихачев, Л. Л. Ширяева // Минералогия Тиманско-Североуральского региона. — Сыктывкар, 1989. — С. 17—26. — (Труды Института геологии Коми научного центра УрО АН СССР ; вып. 72).
2. *Буканов, В. В.* Горный хрусталь Приполярного Урала [Текст] / В. В. Буканов. — Л. : Наука, 1974. — С. 144—146.
3. *Ширяева, Л. Л.* ИК-спектры минералов ряда сванбергит — вудхаузеит — флоренсит [Текст] / Л. Л. Ширяева // Февральские чтения. — Сыктывкар : СЛИ, 2009.

**ПРЕЗЕНТАЦИЯ МОНОГРАФИИ
Н. М. БОЛЬШАКОВА И В. В. ЖИДЕЛЕВОЙ
«ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМАТИКА ЭКО-
НОМИКИ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ»**



Сыктывкарский лесной институт (филиал)
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Санкт-
Петербургский государственный лесотехнический
университет имени С. М. Кирова»

Издание «Теоретико- методологическая систематика экономики лесных ресурсов»

Н.М. Большаков, д.э.н., профессор
В.В. Жиделева, д.э.н., профессор

2012 год



ЛЕСНАЯ П
В ПОСТИН

ПОСТИНД
СОВРЕМЕНН

РЕК
ЛЕС

СИСТЕМНАЯ Э
РЕКРЕАЦИОН

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ
СИСТЕМАТИКА ЭКОНОМИКИ
ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

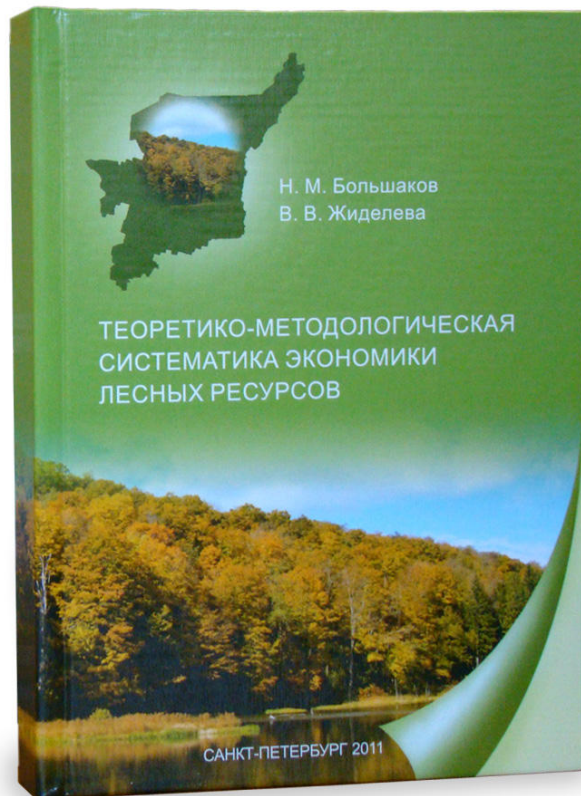
Н. М. Большаков
В. В. Жиделева

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ 2011

Системный подход (к экономике лесных ресурсов)

Экономика лесных ресурсов является сложной системой, полное описание, адекватное объяснение, точное прогнозирование и научно обоснованные рекомендации по управлению которой требуют применение не монофакторной парадигмы, а новой полифакторной, основанной на системном подходе, в частности, общей теории систем, методах системного анализа и системного управления, синергетическом подходе, использование эмпирических данных и плодотворных моделей из других научных дисциплин.

Научное издание



Научное издание подготовлено на основе материалов исследований по общеинститутской теме:

«Методология развития региональной системы лесопользования в Республике Коми»
(промежуточный результат).

Оно связано с образовательным процессом и отвечает требованиям нового федерального образовательного стандарта в области лесного дела.

Главная идея

Главная методологическая идея книги состоит в признании леса капиталом и средством производства, а лесного хозяйства одним из видов экономической деятельности, призванным решать две сопряженные задачи: **использование** и **приращение** лесного капитала.

Капитал – с немецкого – главное имущество, стоимость, приносящая доход в результате использования.

Лесной капитал – совокупность лесных ресурсов, которые используются или могут быть использованы в производстве товаров и экосистемных услуг.

Модель лесного дохода

Лесной капитал относится к возобновляемому природному капиталу, который самовоспроизводится и обеспечивает поток товаров и экосистемных услуг, называемых **лесным доходом**. Лесной доход в общем виде может быть определен

$$\text{ЛД} = P_s - (1 + r / 100)(C_H + C_T + C_M + C_B) \cdot Q$$

- где P_s – рыночная цена франко-станция отправления круглых лесоматериалов;
 r – норма прибыли на капитал при лесозаготовках, равная процентной ставке;
 C_H – текущие затраты на лесозаготовку;
 C_T – транспортные расходы;
 C_M – управленческие расходы;
 C_B – расходы на лесовосстановление;
 Q – объем заготовки древесины.

Эта простая модель ЛД позволяет объяснить многие сложные экономические явления. Она показывает, что решение проблем реформирования регионального лесного сектора требует от нас межкафедрального междисциплинарного подхода.

Система лесных доходов – ключевой инструмент лесной политики.

Экономическая природа леса или (Должен знать каждый!)

Именно в **форме капитала** воплощается сегодня рыночная стоимость лесных ресурсов.

Необходимо все делать для принуждения к ликвидности, перетеканию лесного капитала, ускоренному обращению, чтобы лесной капитал пребывал в обращении, чтобы сила тяжести (что мешает) исчезла, чтобы цепочка инвестиций и реинвестиций (вложение капитала за счет полученной прибыли) не прерывалась, чтобы стоимость лесного капитала изучалась во всех направлениях.

Только **ускоренное обращение капитала (Д-Т-П-Т-Д (-ЛВ))** определяет его **рыночную стоимость**.

Её мы должны довести до сознания каждого нашего студента, начиная с первого курса, независимо от направления обучения. Это позволит научить наших специалистов понимать масштаб своей работы. Например, современная заготовка – это уже не просто кубометры древесины, а это, в первую очередь, улучшение породного состава, качества, формирование заданных параметров сырья...

Чтобы научить студентов, мы без стеснения должны постоянно учиться сами.

Ценностные установки книги

Обратите внимание! Монографический стиль книги переплетается со стилем учебно-методическим, поэтому необходимо читать и изучать книгу в оригинале (она есть в библиотеке), а не в пересказе.

Книга показывает, что нельзя полноценно учить студентов, не занимаясь научным поиском лично и не будучи абсолютно компетентным в соответствующей области знаний.

Оглавление

- **Глава 1.** Формирование теоретико-методологических основ системной экономики лесных ресурсов
- **Глава 2.** Методология и инструментарий оценки состояния лесного капитала
- **Глава 3.** Теория и методология воспроизводства лесного капитала
- **Глава 4.** Методология и инструменты управления лесными ресурсами
- **Глава 5.** Рынок лесных ресурсов

Каждая глава содержит соответствующий набор расчетно-методических инструментов.