

**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»**

ФЕВРАЛЬСКИЕ ЧТЕНИЯ

Научно-практическая конференция
профессорско-преподавательского состава
Сыктывкарского лесного института
по итогам научно-исследовательского работы в 2012 году

Сыктывкар, Сыктывкарский лесной институт,
18–20 февраля 2013 года

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

Самостоятельное научное электронное издание

Сыктывкар
СЛИ
2013

УДК 001:630
ББК 72
Ф31

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

Редколлегия сборника

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

Ответственный редактор – *Е. В. Хохлова*, кандидат психологических наук, доцент, начальник отдела обеспечения образовательной, научной и инновационной деятельности.

Члены редколлегии по направлениям:

Асадуллин Ф. Ф.	зав. кафедрой физики, д. ф.-м. н., профессор
Дёмин В. А.	зав. кафедрой ЦБП, ЛХиПЭ, д. х. н., профессор
Коньк О. А.	зав. кафедрой ОиПЭ, к. т. н., доцент
Лавреш И. И.	зав. кафедрой ИС, к. т. н., доцент
Мачурова Н. Н.	зав. кафедрой ГиСД, к. псих. н., доцент
Паршина Е. И.	зав. кафедрой ВЛР, к. б. н., доцент
Пахучий В. В.	зав. кафедрой ЛХ, д. с.-х. н., профессор
Сандригаило Л. З.	профессор кафедры МиМ, к. э. н.
Свойкин В. Ф.	зав. кафедрой МиОЛК, к. т. н., доцент
Слабиков В. С.	профессор кафедры ДПиГС, к. э. н.
Сластихина Л. В.	зав. кафедрой БУААиН, к. э. н., доцент
Чудов В. И.	зав. кафедрой АиАХ, к. т. н., профессор
Шарапова С. И.	зав. кафедрой ИЯ, к. пед. н., доцент
Ширяева Л. Л.	зав. кафедрой ЭиМСХ, к. г.-м. н., доцент

В сборнике материалов Февральских чтений представлены статьи и доклады-презентации профессорско-преподавательского состава СЛИ, аспирантов и сотрудников Института химии, Института биологии и Института физиологии Коми НЦ УрО РАН, Коми государственной академии госслужбы и управления, Сыктывкарского государственного университета по итогам научно-исследовательской работы в 2012 году.

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 2013 г. Изд. № 253.

Самостоятельное научное электронное издание

В подготовке сборника принимали участие отделы СЛИ: редакционно-издательский (ведущий редактор *С. В. Сердитова*) и информатизации учебного процесса (начальник *Н. А. Лу*, программист 1 категории *И. А. Фисенко*).

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» - 0321304383

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	7
АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ	9
АННОТАЦИИ	12
СТАТЬИ	24
<i>Асадуллин Ф. Ф., Турьев А. В.</i> МАГНИТНОЕ ПОЛЕ КРУГОВОГО КОНТУРА С ТОКОМ	24
<i>Асадуллин Ф. Ф., Турьев А. В.</i> СИММЕТРИЯ И АСИММЕТРИЯ В ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ	34
<i>Бакаев А. А.</i> УСТАНОВКА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕЛеноЙ ПОДКОРМКИ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКОМ ПОМЕЩЕНИИ	42
<i>Вайс К. Е., Слабиков В. С.</i> УСТРОЙСТВО ПОКРЫТИЙ С АНТИГОЛОЛЕДНЫМИ СВОЙСТВАМИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И ПЕШЕХОДНЫХ ЗОН.....	44
<i>Васькина Н. В.</i> УЧЕТ ПРОГРАММНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОМУ ЧТЕНИЮ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ.....	47
<i>Гагиева А. К.</i> КОМИ КРЕСТЬЯНКА В РЕГИОНАЛЬНОМ СОЦИУМЕ XVIII ВЕКА	51
<i>Ганапольский С. Г., Бир О. Н.</i> СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРОЦЕССА ТРАНСПОРТИРОВКИ И ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА КОНДИЦИОННОЙ ЩЕПЫ В ДРЕВЕСНО-ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ЦЕХЕ ОАО «МОНДИ СЛПК».....	54
<i>Готман Н. Э., Шумилова Г. П., Старцева Т. Б.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДАЛЕННОСТИ РЕЖИМА ЭЭС ОТ ГРАНИЦЫ ДИНАМИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ С УЧЕТОМ ЕЕ ВЕРОЯТНОСТНОЙ ОЦЕНКИ	58
<i>Гурьева Л. А.</i> ЛЕСНОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО ЕВРОСОЮЗА И АДАПТАЦИЯ РОССИЙСКОГО ЛЕСНОГО РЫНКА К НОВЫМ УСЛОВИЯМ	63
<i>Дёмин В. А., Мухрыгин К. С., Казакова Е. Г.</i> ОЗОНИРОВАНИЕ ПОРОШКОВОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ	70
<i>Евдокимов Б. П., Андронов А. В.</i> СИСТЕМА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ТОКСИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВС	73
<i>Евстафьев Н. Г., Королёв В. В., Потапов А. В.</i> МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МАТЕРИАЛЬНО-ДЕНЕЖНОЙ ОЦЕНКИ ЛЕСОСЕКИ ПРИ СПЛОШНОЛЕСОСЕЧНОМ СПОСОБЕ РУБКИ.....	77
<i>Евстафьев Н. Г., Королёв В. В., Потапов А. В.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЧНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ МАТЕРИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЛЕСОСЕКИ ПРИ ТАКСАЦИИ КРУГОВЫМИ РЕЛАСКОПИЧЕСКИМИ ПЛОЩАДКАМИ	86
<i>Еремеева Л. Э.</i> ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ЛЕСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ	93
<i>Еремеева Л. Э.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПАТЕНТНОЙ СИСТЕМЫ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ ПРИ ОКАЗАНИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ И УСЛУГ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ.....	99
<i>Ефимова С. Г., Чупров В. Т., Леканова Т. Л., Латин С. Е.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИХРЕВОГО ЭФФЕКТА.....	105
<i>Казакова Е. Г., Мухрыгин К. С., Дёмин В. А.</i> ДЕЛИГНИФИКАЦИЯ ПОРОШКОВОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ДИОКСИДОМ ХЛОРА.....	109
<i>Капинос Э. О., Асадуллин Ф. Ф., Плешев Д. А.</i> РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ МУЛЬТИМЕДИА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАНЯТИЙ	

В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ СЛИ.....	113
<i>Кирпичёв А. Н.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВОБОДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИЙ СЕРВЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ	117
<i>Кирпичёв А. Н.</i> РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В СОСТОЯНИИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ.....	120
<i>Кирпичёва О. А., Ласёк М. П., Котов Л. Н., Асадуллин Ф. Ф.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРОВ ЗАТУХАНИЯ МОЩНОСТИ В ВЧ И СВЧ ДИАПАЗОНАХ В КОМПОЗИТНЫХ ПЛЕНКАХ С МАГНИТНОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ФАЗОЙ В ОТСУТСТВИЕ ВНЕШНЕГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ	123
<i>Ключева Е. А.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БАКАЛАВРА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ»	125
<i>Конакова А. В., Лотоцкая И. В.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ КАПИТАЛА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ФИНАНСОВУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ОАО «КОМИТЕКС»)	133
<i>Коноваленко Л. А.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ КИТАЯ.....	141
<i>Коньк О. А., Ларукова А. А.</i> РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ПРЕДПРИЯТИЯ ПО УТИЛИЗАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОКРЫШЕК.....	146
<i>Кочева М. Н.</i> ПРЕИМУЩЕСТВА ГИБКОЙ ФАНЕРЫ В ДЕРЕВЯННОМ ДОМОСТРОЕНИИ.....	150
<i>Кочнев А. М., Юшков А. Н.</i> ПАРАМЕТРЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ТРЕЛЕВОЧНОГО ТРАКТОРА.....	154
<i>Кульминский А. Ф., Яковлев Н. Г.</i> О ПРОЕКТИРОВАНИИ СОЧЛЕНЕННЫХ ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ И АВТОПОЕЗДОВ.....	163
<i>Леканова Т. Л., Чупров В. Т.</i> УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КАРТОНА.....	165
<i>Лобанов А. Ю.</i> МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ПРЕССОВАННОГО СЕНАЖА КОНСЕРВАНТАМИ	175
<i>Логинава Д. В.</i> СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ОТРАСЛИ КОМИ АССР (1930–1940 ГГ.)	180
<i>Мальцев В. И.</i> ИНТЕНСИВНОСТЬ МОЛОКООТДАЧИ ПРИ ДОЕНИИ АППАРАТАМИ РАЗЛИЧНОЙ ТАКТНОСТИ	185
<i>Мальцев В. И.</i> СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	187
<i>Мачурова Н. Н.</i> АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА К НОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ (НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНТОВ СЫКТЫВКАРСКОГО ЛЕСНОГО ИНСТИТУТА).....	190
<i>Морозова Е. В.</i> ВНЕБЮДЖЕТНЫЕ СРЕДСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ КАК ОБЪЕКТ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.....	195
<i>Наконечная Д. М.</i> ОТВОД И ТАКСАЦИЯ НАСАЖДЕНИЙ С ПРЕОБЛАДАНИЕМ ЕЛИ РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ В КОРТКЕРОССКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ	211
<i>Николаев Г. Б., Илларионов В. А., Слабиков В. С., Вайс К. Е.</i> РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ ДОРОЖНОЙ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ В СЛОЖНЫХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ НА СЕВЕРЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ.....	214
<i>Николаев Г. Б., Слабиков В. С.</i> ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ТЕМПОВ И КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА СОЦИАЛЬНОГО ЖИЛЬЯ В Г. СЫКТЫВКАР.....	225
<i>Оботуров В. И.</i> ИННОВАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СВАРКИ И РЕЗКИ, ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА И ДИАГНОСТИКИ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ	

В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	230
<i>Попова М. М., Сластихина Л. В.</i> УЧЕТ И АНАЛИЗ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ В ПРИНЯТИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ	235
<i>Пунгин И. В.</i> ВЗАИМОСВЯЗЬ РАЗВИТИЯ ГОСТИНИЧНОГО БИЗНЕСА С ДРУГИМИ ОТРАСЛЯМИ РЕГИОНА	239
<i>Пунгина В. С., Кокшарова Н. Г.</i> СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ, ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ, РЕГИОНОВ.....	244
<i>Рабкин С. В.</i> ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАДИГМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ФАКТОРОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	249
<i>Сандригайло Л. З.</i> МАРКЕТИНГОВАЯ ПОЛИТИКА ТЕРРИТОРИИ.....	253
<i>Свойкин В. Ф., Яковлев Н. Г., Молчанова А. А.</i> МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВЫХОДА СОРТИМЕНТОВ НА ЛЕСОСЕКЕ	258
<i>Сивков Е. Н.</i> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЦИРКУЛЯЦИИ МОЩНОСТИ В ТРАНСМИССИИ КОЛЕСНЫХ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫХ ТРАКТОРОВ	266
<i>Слабиков В. С., Николаев Г. Б.</i> ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ....	274
<i>Тикушев П. В.</i> ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ НА ОБЪЕКТАХ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ	280
<i>Титова И. С.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ЛЮПИНОВОЙ СИДЕРАЦИИ НА ОПЫТНОМ УЧАСТКЕ СЛИ	283
<i>Точеная Л. В.</i> ВОПЛОЩЕНИЕ ОБЪЕДИНИТЕЛЬНОЙ ИДЕИ РУССКОЙ ЗЕМЛИ В «ЗЫРЯНСКОЙ ТРОИЦЕ» СТЕФАНА ПЕРМСКОГО	289
<i>Тулинов А. Г.</i> ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ НОМЕРОВ И СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КОМИ.....	292
<i>Тюрнин В. А.</i> СЕВЕРНЫЙ АСПЕКТ ФЕДЕРАЛЬНОГО БЮДЖЕТА НА 2012 ГОД И НА ПЛАНОВЫЙ ПЕРИОД 2013 И 2014 ГОДОВ.....	296
<i>Федосов Л. С.</i> К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ БЛОКЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	300
<i>Федосов Л. С.</i> МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРОДОВ ВОРКУТЫ И СЫКТЫВКАРА	302
<i>Федюк В. В., Сажин А. В.</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИ ОБРАБОТАННОГО ТОРФА	305
<i>Фёдорова Э. И., Иванов М. В.</i> ТСФ-ОТБЕЛКА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ: ИССЛЕДОВАНИЕ РЕДУЦИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ МОНОСАХАРИДОВ В ДЕСТРУКЦИИ ОСТАТОЧНОГО ЛИГНИНА.....	308
<i>Фирсов А. И.</i> ФИЗИЧЕСКАЯ И УМСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК НЕДЕЛИМОЕ ЦЕЛОЕ	311
<i>Харламов С. В.</i> ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ	315
<i>Хохлова Е. В.</i> АССЕРТИВНЫЕ УСТАНОВКИ СТУДЕНТА – ПУТЬ К УСПЕХУ И ДОСТИЖЕНИЮ	319
<i>Черненко Г. А.</i> ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ КАК ФОРМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ	325
<i>Чукилева К. С.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УПРАЖНЕНИЙ ПО МНЕМОТЕХНИКЕ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ УСТНОМУ ПЕРЕВОДУ	331
<i>Шарапова С. И.</i> ЭКСПЕРИМЕНТ КАК ВИД УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	334
<i>Ширяева Л. Л., Пономарев И. С.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ	338
<i>Щербаков А. Т. П., Кнюх С. Г.</i> ПОЛУЧЕНИЕ ПОРОШКОВЫХ ЦЕЛЛЮЛОЗ С ЗАДАНЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ.....	350

<i>Щербакова Т. П., Михайлова Е. А., Шубаков А. А., Осколков П. А.</i> ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ ПЕКТИНОВЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ НА РАЗНОТРАВЬЕ В УСЛОВИЯХ ПОЛЕВОГО ОПЫТА	355
<i>Щербакова Т. П., Шакаева Н. С.</i> РАСТВОРЫ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ВОДНОМ РАСТВОРИТЕЛЕ NAOH/UREA	359
<i>Юшков А. Н., Красильников А. Г.</i> РЕГИСТРАЦИЯ ВРЕМЕНИ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН	363
<i>Якимов Ю. В.</i> РЕССОРА КАК НАПРАВЛЯЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ЗАДНЕЙ ПОДВЕСКИ	368
ДОКЛАДЫ В ФОРМЕ ПРЕЗЕНТАЦИЙ	372
<i>Андронов А. В.</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН	372
<i>Бойко Е. Р.</i> СОСТОЯНИЕ ВИТАМИННОГО СТАТУСА РАБОТНИКОВ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ИНДУСТРИИ	391
<i>Титова И. С.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ЛЮПИНОВОЙ СИДЕРАЦИИ НА ОПЫТНОМ УЧАСТКЕ СЛИ	416
<i>Триандафилов А. Ф.</i> О СОЗДАНИИ АГРОТЕХНОПАРКА В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ	427

ПРЕДИСЛОВИЕ

18–20 февраля 2013 года в Сыктывкарском лесном институте состоялись Февральские чтения (научно-практическая конференция) по итогам научно-исследовательской работы профессорско-преподавательского состава. Это ежегодное научное мероприятие объединяет научные школы Сыктывкарского лесного института, Коми НЦ УрО РАН, Коми государственной академии госслужбы и управления и Сыктывкарского государственного университета.

В ходе пленарного заседания конференции с приветственным словом выступили *Гибезж Александр Анатольевич* – первый заместитель министра развития промышленности и транспорта Республики Коми; *Беляев Дмитрий Анатольевич* – первый заместитель министра образования Республики Коми; *Гераймович Сергей Леонидович* – первый заместитель министра природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми; *Филиппова Татьяна Ардалионовна* – ведущий специалист-эксперт научно-информационного отдела Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Коми.

На пленарном заседании научные доклады представили *Бойко Евгений Рафаилович*, д. м. н., проф., зав. отделом экологической и социальной физиологии человека Института физиологии Коми НЦ УрО РАН («Состояние витаминного статуса работников вредных производств целлюлозно-бумажной индустрии»); *Триандафилов Александр Фемистоклович*, к. т. н., доц., директор ГНУ НИПТИ АПК РК («О создании агротехнопарка в Республике Коми»); *Титова Ирина Сергеевна*, ст. преп. («Применение люпиновой сидерации на опытном участке СЛИ»); *Андронов Александр Викторович*, ст. преп. («Повышение эксплуатационной надежности лесозаготовительных машин»); *Оботуров Василий Иванович*, д. т. н., проф. МГСУ (МИСИ) (г. Москва) («Инновационные технологические процессы и оборудование для сварки, резки и контроля качества сварных соединений в строительстве»).

В рамках конференции слушания проводились по следующим направлениям (секциям):

- «Автомобили и автомобильное хозяйство»;
- «Архитектура и строительство»;
- «Биологическое разнообразие растительного и животного мира лесов Республики Коми»;
- «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»;
- «Информационные технологии как база инновационного развития лесного образования»;
- «Математика и физика»;
- «Менеджмент и маркетинг в лесном секторе»;
- «Методика преподавания иностранного языка»;
- «Мир, общество: современность и история»;
- «Мониторинг таежных экосистем на основе современных информационных технологий»;
- «Проблемы и перспективы развития лесного и агропромышленного комплексов»;
- «Технологические машины и оборудование лесного комплекса»;

- «Химия и химическая технология»;
- «Экологические проблемы промышленных предприятий»;
- «Электрификация и механизация сельского хозяйства».

Всего на 15 секциях было заслушано более 140 докладов по различной тематике. Лучшие выступления были отмечены в следующих номинациях:

«За лучшую научную идею»:

- Васькина Наталия Васильевна, к. п. н., доцент кафедры ИЯ;
- Ефремова Елена Михайловна, аспирант кафедры ВЛР;
- Кирпичёва Ольга Анатольевна, магистрант 2 курса СыктГУ.

«За методологический вклад в науку маркетинга»:

- Сандригайло Людмила Зосимовна, к. э. н., доцент кафедры МиМ.

«За новизну и творчество»:

- Илларионов Виктор Архипович, к. г.-м. н., доцент кафедры ДПиГС;
- Коноваленко Людмила Александровна, к. г.-м. н., доцент кафедры ЭОП;
- Ладанов Александр Васильевич, доцент кафедры АиАХ;
- Иванов Максим Владимирович, студент ТФ, 3 курс, спец. «ТХПД».

«За развитие направления безопасности жизнедеятельности»:

- Поселянинов Владимир Сергеевич, аспирант кафедры ЛХ.

«Актуальность научно-исследовательской работы»:

- Трифонов Александр Викторович, зав. лабораторией кафедры ИС.

«За практическую ценность исследования для СЛИ»:

- Ключева Евгения Александровна, старший преподаватель.

«За научную смелость»:

- Мишин Павел Валерьевич и Валеева Кристина Дамировна, студенты ЛТФ, 3 курс, спец. «ПГС».

«За актуальность проблемы»:

- Конык Ольга Ананиевна, к. т. н., доцент кафедры ОиПЭ.

«За инновационную идею»:

- Бакаев Андрей Александрович, младший научный сотрудник ГНУ НИИСХ РК Россельхозакадемии.

«За плодотворную научную работу» отмечена кафедра БУААиН.

Направленность научных исследований отличается актуальностью, новизной, теоретической и практической значимостью как для института, так и республики в целом. Конференция вызвала положительный резонанс у участников и организаторов мероприятия, тем самым призвав к дальнейшему развитию научно-технической мысли.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

Андронов А. В. (1, 2)
Асадуллин Ф. Ф. (1, 2, 3, 4)

Б

Бакаев А. А.
Бир О. Н.
Бойко Е. Р.

В

Вайс К. Е. (1, 2)
Васькина Н. В.

Г

Гагиева А. К.
Ганапольский С. Г.
Готман Н. Э.
Гурьева Л. А.

Д

Дёмин В. А. (1, 2)

Е

Евдокимов Б. П.
Евстафьев Н. Г. (1, 2)
Еремеева Л. Э. (1, 2)
Ефимова С. Г.

И

Иванов М. В.
Илларионов В. А.

К

Казакова Е. Г. (1, 2)
Капиносов Э. О.
Кирпичёв А. Н. (1, 2)
Кирпичёва О. А.
Ключева Е. А.
Кнюх С. Г.
Кокшарова Н. Г.
Конакова А. В.
Коноваленко Л. А.
Коньк О. А.
Королёв В. В. (1, 2)
Котов Л. Н.
Кочева М. Н.

Кочнев А. М.
Красильников А. Г.
Кульминский А. Ф.

Л

Лапин С. Е.
Ларукова А. А.
Ласёк М. П.
Леканова Т. Л. (1, 2)
Лобанов А. Ю.
Логинова Д. В.
Лотоцкая И. В.

М

Мальцев В. И. (1, 2)
Мачурова Н. Н.
Михайлова Е. А.
Молчанова А. А.
Морозова Е. В.
Мухрыгин К. С. (1, 2)

Н

Наконечная Д. М.
Николаев Г. Б. (1, 2, 3)

О

Оботуров В. И.
Осколков П. А.

П

Плешев Д. А.
Пономарев И. С.
Попова М. М.
Потапов А. В. (1, 2)
Пунгин И. В.
Пунгина В. С.

Р

Рабкин С. В.

С

Сажин А. В.
Сандригайло Л. З.
Свойкин В. Ф.
Сивков Е. Н.
Слабиков В. С. (1, 2, 3, 4)
Сластихина Л. В.
Старцева Т. Б.

Т

Тикушев П. В.
Титова И. С. (1, 2)
Точеная Л. В.
Триандафилов А. Ф.
Тулинов А. Г.
Турьев А. В. (1, 2)
Тюрнин В. А.

Ф

Федосов Л. С. (1, 2)
Федюк В. В.
Фёдорова Э. И.
Фирсов А. И.

Х

Харламов С. В.
Хохлова Е. В.

Ч

Черненко Г. А.
Чукилева К. С.
Чупров В. Т. (1, 2)

Ш

Шакаева Н. С.
Шарапова С. И.
Ширяева Л. Л.
Шубаков А. А.
Шумилова Г. П.

Щ

Щербакова Т. П. (1, 2, 3)

Ю

Юшков А. Н. (1, 2)

Я

Якимов Ю. В.
Яковлев Н. Г. (1, 2)

АННОТАЦИИ

Асадуллин Ф. Ф., Турьев А. В. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ КРУГОВОГО КОНТУРА С ТОКОМ

Данная статья является естественным продолжением методической работы, где рассматривалось электрическое поле заряженного кругового контура. Если по контуру пропустить постоянный ток J , то вместо электрического поля появляется постоянное магнитное поле, которое будет исследоваться в данной работе.

Асадуллин Ф. Ф., Турьев А. В. СИММЕТРИЯ И АСИММЕТРИЯ В ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ

Многие модельные задачи физики, имеющие центральную или осевую симметрии, решаются довольно просто в сферической или цилиндрической системах координат. Но при отклонении от симметрии появляются непреодолимые трудности, если ответ искать в элементарных функциях.

Бакаев А. А. УСТАНОВКА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕЛЕННОЙ ПОДКОРМКИ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКОМ ПОМЕЩЕНИИ

Предлагается новая схема установки для выращивания зеленой подкормки для сельскохозяйственных животных по способу гидропоники (выращиванию растений без почвы), что позволит увеличить их продуктивность в Республике Коми.

Вайс К. Е., Слабиков В. С. УСТРОЙСТВО ПОКРЫТИЙ С АНТИГОЛОЛЕДНЫМИ СВОЙСТВАМИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И ПЕШЕХОДНЫХ ЗОН

Рассмотрено состояние устройства покрытий автомобильных дорог с применением антигололедных мероприятий в условиях их зимнего содержания. Отмечено негативное влияние традиционно применяемых материалов на окружающую среду и усиление коррозионных воздействий на металлы. Предложено внедрение новых материалов и нетрадиционных технологий для борьбы с зимней скользкостью.

Васькина Н. В. УЧЕТ ПРОГРАММНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОМУ ЧТЕНИЮ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ

Статья посвящена рассмотрению программных требований применительно к обучению профессионально ориентированному чтению на иностранном языке.

Гагиева А. К. КОМИ КРЕСТЬЯНКА В РЕГИОНАЛЬНОМ СОЦИУМЕ XVIII ВЕКА

В статье рассматривается роль коми женщины в вопросах хозяйственной жизни крестьянской поземельной общины XVIII века.

Ганапольский С. Г., Бир О. Н. СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРОЦЕССА ТРАНСПОРТИРОВКИ И ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА КОНДИЦИОННОЙ ЩЕПЫ В ДРЕВЕСНО-ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ЦЕХЕ ОАО «МОНДИ СЛПК»

В статье рассматривается материал о снижении энергоемкости процесса транспортировки и повышение качества кондиционной щепы в древесно-подготовительном цехе ОАО «МОНДИ СЛПК».

Готман Н. Э., Шумилова Г. П., Старцева Т. Б. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДАЛЕННОСТИ РЕЖИМА ЭЭС ОТ ГРАНИЦЫ ДИНАМИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ С УЧЕТОМ ЕЕ ВЕРОЯТНОСТНОЙ ОЦЕНКИ

Определена взаимосвязь вероятности неустойчивого состояния ЭЭС с расстоянием рабочей точки текущего режима до границы динамической надежности. Ближайшая рабочая точка на границе определяется с помощью инверсии нейронной сети. Все исследования проведены на примере схемы Коми ЭЭС.

Гурьева Л. А. ЛЕСНОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО ЕВРОСОЮЗА И АДАПТАЦИЯ РОССИЙСКОГО ЛЕСНОГО РЫНКА К НОВЫМ УСЛОВИЯМ

На основании анализа лесного законодательства ЕС и действующего законодательства РФ показаны пробелы российского законодательства в вопросе подтверждения легальности происхождения древесины и продукции из нее при поступлении на европейские рынки.

Дёмин В. А., Мухрыгин К. С., Казакова Е. Г. ОЗОНИРОВАНИЕ ПОРОШКОВОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Изучено действие озона на порошковую целлюлозу из лиственной сульфатной целлюлозы при различных значениях рН.

Евдокимов Б. П., Андронов А. В. СИСТЕМА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ТОКСИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВС

Статья посвящена системам нейтрализации токсичных компонентов отработавших газов современных дизельных ДВС. Описаны современные системы очистки: SCR – каталитическая очистка отработавших газов, EGR – которая снижает токсичность ОГ путем дожигания и плазменной технологии нейтрализации. Выявлены основные преимущества и недостатки этих систем. Даны рекомендации по внедрению на современных лесотранспортных машинах.

Евстафьев Н. Г., Королёв В. В., Потапов А. В. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МАТЕРИАЛЬНО-ДЕНЕЖНОЙ ОЦЕНКИ ЛЕСОСЕКИ ПРИ СПЛОШНОЛЕСОСЕЧНОМ СПОСОБЕ РУБКИ

В зависимости от метода таксации лесосек, используемого для сплошнолесосечного способа рубки, описаны математические модели материально-денежной оценке лесосеки на основе вероятностно-статистических представлений и понятий.

Евстафьев Н. Г., Королёв В. В., Потапов А. В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЧНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ МАТЕРИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЛЕСОСЕКИ ПРИ ТАКСАЦИИ КРУГОВЫМИ РЕЛАСКОПИЧЕСКИМИ ПЛОЩАДКАМИ

Для таксации лесосек при сплошнолесосечном способе рубки методом круговых реласкопических площадок предложен алгоритм определения точности материальной оценки лесосеки, использующий лесотаксационные характеристики лесосеки и байесовскую модель измеряемой величины.

Еремеева Л. Э. ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ЛЕСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Актуальность темы объясняется изменяющейся в последнее время макроэкономической обстановкой и необходимостью удержания лесоперерабатывающими предприятиями своих позиций на рынке, эти обстоятельства подталкивают их к использованию научно-обоснованных подходов построения производственных систем, поиску и применению оптимизационных концепций и технологий, одной из которых может явиться концепция бережливого производства.

Еремеева Л. Э. ПРИМЕНЕНИЕ ПАТЕНТНОЙ СИСТЕМЫ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ ПРИ ОКАЗАНИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ И УСЛУГ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Для эффективного ведения бизнеса очень важно уметь правильно выбрать систему налогообложения. Поэтому необходимо быть в курсе изменений налогового законодательства, уметь сопоставить альтернативные системы и на основе проведенного сравнения выбрать наиболее подходящую систему налогообложения для конкретного бизнеса. Данная статья рассматривает актуальную тему для индивидуальных предпринимателей автотранспортной отрасли, а также поможет студентам при написании выпускной квалификационной работы.

Ефимова С. Г., Чупров В. Т., Леканова Т. Л., Лапин С. Е. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИХРЕВОГО ЭФФЕКТА

Рассмотрены вопросы получения тепловой энергии от нетрадиционных источников тепла, в частности от закрученного в вихрь водяного потока, предложен модернизированный спрямитель потока – патрубок – плунжер и патрубок, плунжер и пружина.

Казакова Е. Г., Мухрыгин К. С., Дёмин В. А. ДЕЛИГНИФИКАЦИЯ ПОРОШКОВОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ДИОКСИДОМ ХЛОРА

Получены частично делигнифицированные образцы порошковой целлюлозы. Проведена оценка реакционной способности остаточного лигнина порошковой целлюлозы потенциометрическим методом.

Капиносков Э. О., Асадуллин Ф. Ф., Плешев Д. А. РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ МУЛЬТИМЕДИА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАНЯТИЙ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ СЛИ

В данной статье рассмотрена возможность построения дистанционной образовательной площадки на основе свободного программного обеспечения для занятий с малыми аудиториями (до 50 человек) в режиме вебинара с интерактивными элементами.

Кирпичёв А. Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВОБОДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИЙ СЕРВЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

В статье рассмотрены вопросы использования свободного программного (СПО) обеспечения для организации серверной инфраструктуры. Возможности СПО, его преимущества, распространенность в сегменте серверов; юридические моменты, связанные с использованием СПО.

Кирпичёв А. Н. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В СОСТОЯНИИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Рассмотрены вопросы проектирования информационных систем (ИС) в случае невозможности определить все данные, необходимые для полноценной разработки или при быстро меняющихся требованиях к самой ИС. Автор рассматривает один из способов разработки ИС, успешно реализованный в нескольких проектах.

Кирпичёва О. А., Ласёк М. П., Котов Л. Н., Асадуллин Ф. Ф. ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРОВ ЗАТУХАНИЯ МОЩНОСТИ В ВЧ И СВЧ ДИАПАЗОНАХ В КОМПОЗИТНЫХ ПЛЕНКАХ С МАГНИТНОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ФАЗОЙ В ОТСУТСТВИЕ ВНЕШНЕГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ

На основе экспериментальных данных получены спектры затухания электрического сигнала в ВЧ и СВЧ диапазонах в композитных пленках. Рассмотрены вопросы вклада емкостных и индуктивных составляющих.

Ключева Е. А. ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БАКАЛАВРА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ»

В статье рассматривается специфика применения задачного метода к формированию содержания дисциплины «информационные технологии» для специальности 250100.62 «Лесное дело» профиль «Лесное хозяйство» (квалификация «бакалавр») в рамках компетентностного подхода.

Конакова А. В., Лотоцкая И. В. ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ КАПИТАЛА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ФИНАНСОВУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ОАО «КОМИТЕКС»)

В работе рассмотрены основные подходы к оптимизации структуры капитала, проведен анализ состава и структуры собственного и заемного капи-

тала, а также определена оптимальная структура капитала коммерческой организации.

Коноваленко Л. А. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ КИТАЯ

В статье рассматриваются основные и дополнительные факторы проведения экономических реформ в Китае. Дается краткая характеристика этапов реформирования экономики. Показаны последствия глобального кризиса 2008 г. на экономику страны и перспективы ее развития при усилении регионального сотрудничества в Юго-Восточной Азии.

Коньк О. А., Ларукова А. А. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ПРЕДПРИЯТИЯ ПО УТИЛИЗАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОКРЫШЕК

Анализ объемов образования и использования отработанных автомобильных покрышек свидетельствует о низком проценте их утилизации как на мировом уровне, так и на уровне Республики Коми. В связи с тем, что отработанные покрышки загрязняют земельные ресурсы при размещении их на неспециализированных площадках, загрязняют атмосферный воздух при их сжигании, необходимо создать на территории Республики Коми, МО ГО «Сыктывкар» предприятие по их переработке с получением полезных продуктов.

Кочева М. Н. ПРЕИМУЩЕСТВА ГИБКОЙ ФАНЕРЫ В ДЕРЕВЯННОМ ДОМОСТРОЕНИИ

В данной статье затронута перспектива и большой спрос в деревянном домостроении и для сувенирных изделий на сверхлегкую гибкую фанеру.

Кочнев А. М., Юшков А. Н. ПАРАМЕТРЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ТРЕЛЕВОЧНОГО ТРАКТОРА

В статье представлены основные параметры и технические решения, применяемые на перспективных лесопромышленных тракторах.

Кульминский А. Ф., Яковлев Н. Г. О ПРОЕКТИРОВАНИИ СОЧЛЕНЕННЫХ ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ И АВТОПОЕЗДОВ

При выполнении научно-исследовательской работы и дипломных проектов в 2011–2012 гг. студентами специальности МиОЛК разработан эскизный проект лесотранспортного автомобиля с сочлененной несущей системой (одной степенью свободы).

Леканова Т. Л., Чупров В. Т. УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КАРТОНА

Исследована возможность повышения физико-механических характеристик картона, в том числе ламинированием поверхностного слоя. Дана оценка состояния производства до реализации проекта, описаны технологии, позволяющие повысить качество картона, выбран путь повышения качества картона, исполнена схема производства картона с требуемыми характеристиками.

Лобанов А. Ю. МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ПРЕССОВАННОГО СЕНАЖА КОНСЕРВАНТАМИ

Решается задача заготовки высококачественного корма вне зависимости от природных условий Севера. Подчеркивается необходимость механизации процесса обработки кормов при их заготовке химическими консервантами. Приводятся схемы установок для обработки консервантами травяного сырья и прессованных рулонов сенажа; рассматриваются их недостатки и преимущества.

Логинова Д. В. СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ОТРАСЛИ КОМИ АССР (1930–1940 ГГ.)

Статья посвящена анализу системы подготовки водителей и других специалистов автотранспортной отрасли на примере Коми АССР в 1920–1940 годы. На основе архивных материалов, выявленных в Национальном архиве Республики Коми (НАРК), и других источников изучена система преподавания в автошколах, уровень подготовки и социальное обеспечение курсантов.

Мальцев В. И. ИНТЕНСИВНОСТЬ МОЛОКООТДАЧИ ПРИ ДОЕНИИ АППАРАТАМИ РАЗЛИЧНОЙ ТАКТНОСТИ

Определено влияние типа доильного аппарата на процесс молоковыведения: рассматриваются преимущества и недостатки двух- и трехтактного режима доения коров.

Мальцев В. И. СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

В статье рассмотрена структура управления на сельскохозяйственных предприятиях, являющаяся частью производственной и организационной структуры предприятия. Приводятся структурные элементы – звено управления, ступень управления, как самостоятельные подразделения структур управления.

Мачурова Н. Н. АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА К НОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ (НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНТОВ СЫКТЫВКАРСКОГО ЛЕСНОГО ИНСТИТУТА)

В статье показаны особенности адаптации студентов первого курса к новой образовательной среде. Дается взаимосвязь успеваемости с типом личности и социальным положением в коллективе.

Морозова Е. В. ВНЕБЮДЖЕТНЫЕ СРЕДСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ КАК ОБЪЕКТ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

В работе рассмотрены вопросы состава источников финансового обеспечения вуза, роли внебюджетных источников в современных социально-экономических условиях, оценки эффекта и эффективности предпринимательской и иной приносящей доход деятельности вуза. Уделено внимание показателям рентабельности, структуре финансового результата, анализу выполнения плановых показателей, анализу динамики и структуры внебюджетных поступлений в разрезе видов экономической деятельности и видов услуг, оказанных по основным направлениям предпринимательской деятельности.

Наконечная Д. М. ОТВОД И ТАКСАЦИЯ НАСАЖДЕНИЙ С ПРЕОБЛАДАНИЕМ ЕЛИ РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ В КОРТКЕРОСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ

В статье описан процесс исследования по отводу и таксации, показано наглядное изображение пробных площадей, обоснование выбора метода перечета, приведены данные, характеризующие общие запасы и запасы крупной и средней древесины на пробных площадях, зависимость запаса деловой древесины от общего запаса и сделаны выводы.

Николаев Г. Б., Илларионов В. А., Слабиков В. С., Вайс К. Е. РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ ДОРОЖНОЙ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ В СЛОЖНЫХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ НА СЕВЕРЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ.

Рассмотрены условия устойчивости 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. Предложено внедрение новых геосинтетических материалов и нетрадиционных технологий в строительстве дорожных одежд.

Николаев Г. Б., Слабиков В. С. ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ТЕМПОВ И КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА СОЦИАЛЬНОГО ЖИЛЬЯ В Г. СЫКТЫВКАР

Рассматриваются важность увеличения объемов жилищного строительства в г. Сыктывкаре и Республике Коми, использование ипотечного кредитования, расширение опыта строительства социального жилья в микрорайоне Кочпон – Чит и реанимирование панельного строительства.

Оботуров В. И. ИННОВАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СВАРКИ И РЕЗКИ, ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА И ДИАГНОСТИКИ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В статье дается краткий обзор инновационного оборудования для сварки и резки, экспресс-анализа и диагностики сварных соединений в строительстве, представленных на 12-й международной выставке «Weldex Россварка» 23–26 октября 2012 г.

Попова М. М., Сластихина Л. В. УЧЕТ И АНАЛИЗ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ В ПРИНЯТИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Важнейшим показателем экономической эффективности производства, в котором отражаются все стороны хозяйственной деятельности организаций, результаты использования всех производственных ресурсов является себестоимость продукции.

Пунгин И. В. ВЗАИМОСВЯЗЬ РАЗВИТИЯ ГОСТИНИЧНОГО БИЗНЕСА С ДРУГИМИ ОТРАСЛЯМИ РЕГИОНА

Проведен анализ взаимосвязи гостиничного бизнеса Республики Коми с другими отраслями, представленными в регионе. Показаны возможности использования выявленных взаимосвязей для развития гостиничного бизнеса.

Пунгина В. С., Кокшарова Н. Г. СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ, ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ, РЕГИОНОВ

Уточнены критерии оценки устойчивости и конкурентоспособности в период перехода от отраслевой к кластерной структуре промышленных комплексов. Изучен зарубежный опыт оценки устойчивости экономики. Систематизированы экономические, экологические, социальные и инновационные факторы устойчивости и конкурентоспособности фирм, промышленных комплексов, регионов.

Рабкин С. В. ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАДИГМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ФАКТОРОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В статье на основе институционального подхода рассматриваются теоретико-методологические вопросы взаимодействия государства и корпораций, образованных в стратегически важных отраслях экономики. Указывается на то, что в условиях институциональных преобразований решение проблемы государственного регулирования базообразующих корпораций в стратегических отраслях экономики определяется рядом парадигм формирования отраслевых факторов обеспечения экономической безопасности.

Сандригайло Л. З. МАРКЕТИНГОВАЯ ПОЛИТИКА ТЕРРИТОРИИ

Статья посвящена исследованию маркетинговых подходов в определении потенциала и позиции территории, способов формирования привлекательности региона.

Свойкин В. Ф., Яковлев Н. Г., Молчанова А. А. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВЫХОДА СОРТИМЕНТОВ НА ЛЕСОСЕКЕ

В данной статье приведена методика оценки выхода пиловочника.

Сивков Е. Н. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЦИРКУЛЯЦИИ МОЩНОСТИ В ТРАНСМИССИИ КОЛЕСНЫХ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫХ ТРАКТОРОВ

Использование энергетического потенциала колесных лесопромышленных тракторов связано с циркуляцией мощности в трансмиссии, значение которой определяется математическими способами.

Слабиков В. С., Николаев Г. Б. ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЗНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Одной из важных проблем при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений является энергосбережение. Рассмотрено состояние этой проблемы в соответствии с требованиями законодательных актов и нормативных документов в России, ее актуальность для районов Европейского Севера. Предложены новые решения по повышению энергоэффективности зданий и сооружений

Тикушев П. В. ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ НА ОБЪЕКТАХ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

В работе обобщены лесоводственные эффекты гидролесомелиорации на европейском северо-востоке России, показана необходимость изучения особенностей возобновления лесов после проведения рубок на объектах гидролесомелиорации.

Титова И. С. ПРИМЕНЕНИЕ ЛЮПИНОВОЙ СИДЕРАЦИИ НА ОПЫТНОМ УЧАСТКЕ СЛИ

Представлены результаты исследований по влиянию сидеральной культуры люпина узколистного на физико-химические свойства и плодородие почвы опытного участка Сыктывкарского лесного института.

Точеная Л. В. ВОПЛОЩЕНИЕ ОБЪЕДИНИТЕЛЬНОЙ ИДЕИ РУССКОЙ ЗЕМЛИ В «ЗЫРЯНСКОЙ ТРОИЦЕ» СТЕФАНА ПЕРМСКОГО

В статье говорится о значении миротворческой миссии святителя Стефана Пермского для духовного объединения русского государства.

Тулинов А. Г. ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ НОМЕРОВ И СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Приведены основные результаты оценки перспективных гибридов картофеля. Выделены высокоурожайные источники с повышенным содержанием крахмала и сухого вещества.

Тюрнин В. А. СЕВЕРНЫЙ АСПЕКТ ФЕДЕРАЛЬНОГО БЮДЖЕТА НА 2012 ГОД И НА ПЛАНОВЫЙ ПЕРИОД 2013 И 2014 ГОДОВ

В статье рассматривается северный аспект федерального бюджета на 2012 г. и на плановый период 2013 и 2014 гг.

Федосов Л. С. К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ БЛОКЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Рассматривается теоретическое обоснование разработки экологического блока градостроительной документации в трудах В. В. Владимирова, С. И. Санка, В. А. Колясникова. Анализируется позиция городов республики с точки зрения движения к ноосферному развитию. Высказывается гипотеза о возможности эколого-градостроительного моделирования в дипломном проектировании.

Федосов Л. С. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРОДОВ ВОРКУТЫ И СЫКТЫВКАРА

Морфология застройки городов является актуальной научно-практической задачей для большого круга исследователей, в первую очередь, по причине междисциплинарности, во вторую очередь – по причине малоизученности. Порядок нумерации очертей можно менять в зависимости от собранного материала и его актуальности, кроме того, можно менять и их количество, для начала, по тем же аргументам.

Федюк В. В., Сажин А. В. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИ ОБРАБОТАННОГО ТОРФА

Обосновывается необходимость использования торфа в качестве высокоэффективного органического удобрения для повышения плодородия почв Республики Коми. Представлен новый промышленный способ – электрогидравлический эффект (ЭГЭ) – для повышения удобрительных свойств торфа. Приведена схема технологической линии по производству ЭГ-торфа и дано описание процесса ее действия.

Фёдорова Э. И., Иванов М. В. ТСФ-ОТБЕЛКА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ: ИССЛЕДОВАНИЕ РЕДУЦИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ МОНОСАХАРИДОВ В ДЕСТРУКЦИИ ОСТАТОЧНОГО ЛИГНИНА

Установлена возможность восстановительной деструкции остаточного лигнина моносахаридами (например, арабинозой) при экологически безопасной ТСФ-отбелке листовенной целлюлозы, при которой возможно вторичное использование фильтратов в цикле водопользования.

Фирсов А. И. ФИЗИЧЕСКАЯ И УМСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК НЕДЕЛИМОЕ ЦЕЛОЕ

На основе данного материала рассмотрены вопросы становления и оздоровления подросткового поколения, постоянная круглосуточная культура отношения к самому себе, оптимальный физический образ жизни делают существование человека полноценным.

Харламов С. В. ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

В статье рассмотрены вопросы методики физического воспитания, рекомендуемая нагрузка в зависимости от уровня подготовленности и возрастных особенностей занимающихся, а также значение физического воспитания и его организация в учебной программе студентов вуза.

Хохлова Е. В. АССЕРТИВНЫЕ УСТАНОВКИ СТУДЕНТА – ПУТЬ К УСПЕХУ И ДОСТИЖЕНИЮ

В статье приводятся ассертивные установки, позволяющие студентам чувствовать себя уверенно в условиях вуза.

Черненко Г. А. ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ КАК ФОРМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ

Данная работа представляет своего рода обзор исследований в области тестирования, проведенных в разные периоды истории России. Особое внимание уделяется истории языкового тестирования. Показаны как достижения отдельных педагогов, так и перспективы разработки проблемы контроля результатов обучения в свете новых задач и подходов.

Чукилева К. С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УПРАЖНЕНИЙ ПО МНЕМОТЕХНИКЕ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ УСТНОМУ ПЕРЕВОДУ

Рассмотрены вопросы обучения студентов устному переводу при помощи упражнений по мнемотехнике; также предложены некоторые типы упражнений для развития навыков мнемотехники.

Шарапова С. И. ЭКСПЕРИМЕНТ КАК ВИД УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В статье рассматривается эксперимент как научно обоснованная и хорошо продуманная система организации педагогического процесса, направленная на открытие нового педагогического знания, проверки и обоснования заранее разработанных научных предположений, гипотез.

Ширяева Л. Л., Пономарев И. С. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

В статье рассматривается влияние электромагнитного излучения на человеческий организм.

Щербакова Т. П., Кнюх С. Г. ПОЛУЧЕНИЕ ПОРОШКОВЫХ ЦЕЛЛЮЛОЗ С ЗАДАНЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

На основе литературных и экспериментальных данных, учитывая предшествующие работы, проведенные нами в этой области, сделано предположение, что ультразвуковое воздействие на полимерную матрицу целлюлозы приводит к увеличению доступности для реагентов поверхности микрокристаллитов целлюлозы, образованию сети капилляров внутри этих агрегатов, в результате чего реакционная способность исследуемых образцов возрастает.

Щербакова Т. П., Михайлова Е. А., Шубаков А. А., Осколков П. А. ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ ПЕКТИНОВЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ НА РАЗНОТРАВЬЕ В УСЛОВИЯХ ПОЛЕВОГО ОПЫТА

На основе литературных и экспериментальных данных, учитывая предшествующие работы, проведенные нами в этой области, показано, что обработка травостоев пектиновыми полисахаридами существенно повышает урожайность второго укоса, при этом не влияет или незначительно влияет на качественный (химический) состав растений.

Щербакова Т. П., Шакаева Н. С. РАСТВОРЫ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ВОДНОМ РАСТВОРИТЕЛЕ NaOH/urea

На основе литературных данных и проведенных исследований показана возможность растворения целлюлозы в комплексном растворителе «NaOH/urea».

Юшков А. Н., Красильников А. Г. РЕГИСТРАЦИЯ ВРЕМЕНИ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН

В статье рассматривается методика строгого учета времени технологии работ современных лесозаготовительных машин.

Якимов Ю. В. РЕССОРА КАК НАПРАВЛЯЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ЗАДНЕЙ ПОДВЕСКИ

В статье рассматривается управляемость автомобиля в зависимости от прогиба рессоры и изменения ее наклона.

СТАТЬИ

УДК 537.612

Данная статья является естественным продолжением методической работы, где рассматривалось электрическое поле заряженного кругового контура. Если по контуру пропустить постоянный ток J , то вместо электрического поля появляется постоянное магнитное поле, которое будет исследоваться в данной работе.

Ф. Ф. Асадуллин,
профессор, доктор физико-математических наук;
А. В. Турьев,
доцент, кандидат физико-математического наук
(Сыктывкарский лесной институт)

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ КРУГОВОГО КОНТУРА С ТОКОМ

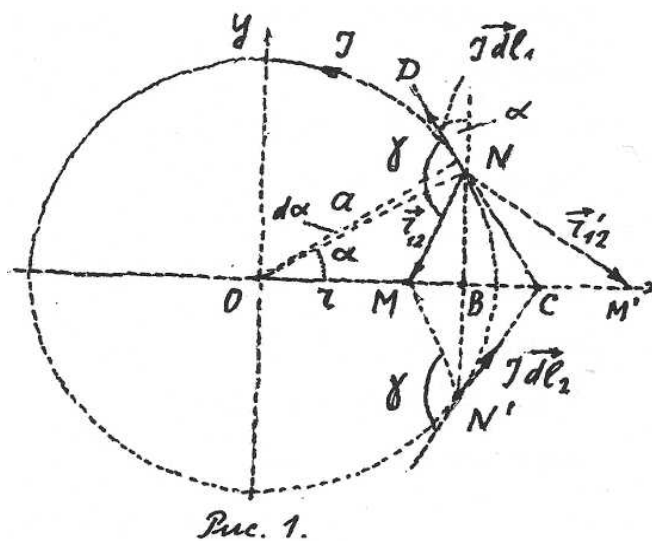
В центре кругового контура магнитное поле находится очень легко по закону Био – Савара – Лапласа [1]. Вектор напряженности магнитного поля \vec{H} перпендикулярен плоскости контура и связан с направлением тока правилом правого винта. Модуль вектора \vec{H} в системе СИ равен току, деленному на диаметр кольца. Но стоит только отклониться от симметрии и попытаться найти поле \vec{H} в любой точке плоскости xoy , как задача значительно усложняется подобно усложнению в случае с электрическим полем. Рассмотрим ее более подробно.

§ 1. Условие задачи.

Найти напряженности магнитного поля \vec{H} кругового контура радиуса a с постоянным током J в любой точке плоскости xoy (рис. 1).

Решение. Задача имеет осевую симметрию, поэтому достаточно найти поле \vec{H} в точках луча ox . Пусть ток идет против часовой стрелки. Тогда поле \vec{H} направлено к наблюдателю, если расстояние OM от центра контура до точки наблюдения M меньше радиуса a ($r < a$), и от наблюдателя, если точка наблюдения M' находится вне площади контура ($r > a$). Модуль вектора \vec{H} одинаков для всех точек окружностей радиуса r , т. е. $H = H(r)$.

Приступим к решению задачи, опираясь на закон Био – Савара – Лапласа [1]. Введем обозначения: $ON = a$ – радиус контура, $OM = r$ – координата точки наблюдения на луче ox для случая $r < a$, и $OM' = r$ – для случая $r > a$.



Элемент тока \overline{Jdl}_1 определяется углом α , $Jdl = Jada$. Обозначим расстояние от элемента тока до точки наблюдения через $r_{12} = NM (r < a)$. Тогда для dH справедливо равенство

$$dH = f \frac{Jdl \sin \gamma}{r_{12}^2} = f \frac{Jada \sin \gamma}{r_{12}^2} \quad (1)$$

$$\angle \gamma = \angle MND, \quad f = \frac{1}{4\pi} \quad \text{в системе СИ (2)}$$

$$NB = a \sin \alpha \quad (3)$$

$$MB = a \cos \alpha - r \quad (r < a) \quad (4)$$

$$M'B = r' - a \cos \alpha \quad (r > a) \quad (4')$$

По теореме косинусов из $\triangle ONM$

$$r_{12}^2 = r^2 + a^2 - 2ra \cos \alpha \quad (5)$$

$$OC = \frac{a}{\cos \alpha}, \quad MC = \frac{a}{\cos \alpha} - r \quad (6)$$

Из $\triangle MNC$ по теореме синусов ($\sin \gamma = \sin(\angle MNC)$)

$$\frac{\sin \gamma}{MC} = \frac{\sin(\angle NCO)}{r_{12}}; \quad \sin(\angle NCO) = \cos \alpha \quad (7)$$

Тогда, учитывая (6) и (7), получим

$$\frac{\sin \gamma}{\frac{a}{\cos \alpha} - r} = \frac{\cos \alpha}{r_{12}} \quad (8),$$

$$\sin \gamma = \frac{a - r \cos \alpha}{r_{12}}. \quad (9)$$

Выражение (9) подставим в (1):

$$dH = \frac{J}{4\pi} \cdot \frac{(a - r \cos \alpha)ada}{r_{12}^3} \quad (10), \quad (\text{далее } r < a).$$

Вклад верхней и нижней полуокружностей контура в общую напряженность $H(r)$ одинаков в силу симметрии (см. рис. 1), поэтому

$$H(r) = 2 \int_0^{\pi} dH \quad (11)$$

Просматривается перспектива решения задачи через полные эллиптические интегралы. Поэтому сделаем замену

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= \pi - 2\beta \\ \beta &= \frac{\pi - \alpha}{2} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} (0 < \alpha < \pi) \\ (\frac{\pi}{2} > \beta > 0) \end{aligned} \quad (12), \quad d\alpha = -2d\beta \quad (12')$$

$$\cos \alpha = \cos(\pi - 2\beta) = -\cos 2\beta = (2\sin^2 \beta - \dots) \quad (13)$$

Подставим (13) в (5)

$$r_{12}^2 = r^2 + a^2 - 2ra(2\sin^2\beta - 1) = (r+a)^2 - 4rasin^2\beta = (a+r)^2 \left[1 - \frac{4ar}{(a+r)^2} \sin^2\beta \right] \quad (14)$$

$$= (a+r)^2 [1 - \kappa^2 \sin^2\beta].$$

Мы ввели обозначение

$$\kappa^2 = \frac{4ar}{(a+r)^2} \quad (15), \quad \kappa = \frac{2\sqrt{ra}}{a+r} \quad (15')$$

Для параметра κ справедливо $0 < \kappa < 1$ (15''), тогда для r_{12}^3 имеем

$$r_{12}^3 = (a+r)^3 [1 - \kappa^2 \sin^2\beta]^{3/2}. \quad (16)$$

Преобразуем числитель (10) при учете (13)

$$\begin{aligned} J(a-r \cos\alpha)ada &= J[a^2 - ar(2\sin^2\beta - 1)](-2d\beta) = \\ &= -J[2a^2 + 2ar - 4arsin^2\beta + (r^2 - r^2)]d\beta = \\ &= -J[(a+r)^2 + a^2 - r^2 - 4arsin^2\beta]d\beta. \end{aligned} \quad (17)$$

Подставим (16) и (17) в (10):

$$dH = -\frac{J}{4\pi} \cdot \frac{(a+r)^2 + a^2 - r^2 - 4arsin^2\beta}{(a+r)^3 [1 - \kappa^2 \sin^2\beta]^{3/2}} d\beta. \quad (18)$$

Так как β меняется от $\pi/2$ до 0, то при перемене местами пределов интегрирования минус в формуле (18) пропадает. Подставим (18) в (11) и разобьем интеграл на два слагаемых

$$\begin{aligned} H(r) &= \frac{J}{2\pi} \int_0^{\pi/2} \frac{(a+r)^2 - 4arsin^2\beta}{(a+r)^3 [1 - \kappa^2 \sin^2\beta]^{3/2}} d\beta + \frac{J}{2\pi} \int_0^{\pi/2} \frac{(a^2 - r^2)}{(a+r)^3 [1 - \kappa^2 \sin^2\beta]^{3/2}} d\beta = \\ &= \frac{J}{2\pi} \left[\int_0^{\pi/2} \frac{(a+r)^2 [1 - \kappa^2 \sin^2\beta] d\beta}{(a+r)^3 [1 - \kappa^2 \sin^2\beta]^{3/2}} + \frac{a^2 - r^2}{(a+r)^3} \int_0^{\pi/2} \frac{d\beta}{[1 - \kappa^2 \sin^2\beta]^{3/2}} \right] = \\ &= \frac{J}{2\pi} \left[\frac{1}{a+r} K_\kappa + \frac{a-r}{(a+r)^2} E_3 \right]. \end{aligned} \quad (19)$$

K_κ и E_3 – полные эллиптические интегралы 1 и 3 рода, причем $E_3 = \frac{1}{1-\kappa^2} E_{\kappa'}(20)$ (см. [2]).

$$\frac{1}{1-\kappa^2} = \frac{1}{1 - \frac{4ar}{(a+r)^2}} = \frac{(a+r)^2}{(a-r)^2} \quad (21)$$

Подставив (20) и (21) в (19), получим ответ задачи

$$H(r) = \frac{J}{2\pi} \left[\frac{1}{a+r} K_\kappa + \frac{1}{a-r} E_\kappa \right]. \quad (22)$$

При $r = 0$ $k = 0$
$$K_k = E_k = \frac{\pi}{2}. \quad (23)$$

В этом случае $H(0) = \frac{J}{2\pi} \cdot \frac{\pi}{a} = \frac{J}{2a}$ (24), что подтверждает правильность ответа (22). Если $a = r$, то по формуле (22) $H \rightarrow \infty$. Это справедливо и для прямолинейного проводника с током, когда точка наблюдения приближается вплотную к проводнику.

Расчеты показывают, что поле H монотонно растет при росте r от 0 до a в основном за счет 2-го слагаемого. В точке $r = \frac{3}{4}a$ поле H почти в 2 раза больше по сравнению с полем в центре кольца.

§ 2. Попробуем решить предыдущую задачу в общем виде, т. е. найдем вектор \vec{H} в любой точке наблюдения $M(r, z)$.

Универсальный метод нахождения магнитного поля постоянного тока через векторный потенциал \vec{A} , который для линейного тока в нашем случае находится по формуле

$$\vec{A} = f \int \frac{J d\vec{l}}{r_{12}} \quad (1), \quad f = \frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7} \frac{\text{Гн}}{\text{м}} \quad (\text{СИ}),$$

если виток с током находится в вакууме. Для однородной среды с магнитной проницаемостью $\mu f = \frac{\mu\mu_0}{4\pi}$.

Индукция магнитного поля, как известно из электродинамики, находится по формуле

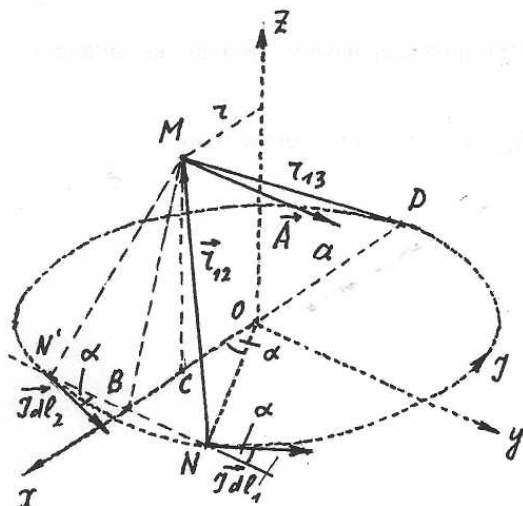
$$\vec{B} = \mu\mu_0 \vec{H} = \text{rot} \vec{A} \quad (2), \quad \vec{H} = \frac{1}{\mu\mu_0} \text{rot} \vec{A}. \quad (2')$$

В этом параграфе найдем вектор \vec{A} для кольцевого тока в точке $M(r, a, z)$. Из-за осевой симметрии задача решается в цилиндрической системе координат. Понятно, что модуль вектора \vec{A} одинаков для всех точек окружности с координатами r и z и не зависит от угла α .

Поэтому точку наблюдения M возьмем в плоскости xoz , что не ограничивает общность рассуждений.

Найдем расстояние r_{12} от элемента тока $J d\vec{l}_1$ до точки наблюдения M .

$$r_{12}^2 = MB^2 + BN^2, \quad MC = z, \\ OC = r, \quad ON = a,$$



$$\begin{aligned}
BN &= a \sin \alpha, BC = a \cos \alpha - r. \\
MB^2 &= BC^2 + MC^2 = (a \cos \alpha - r)^2 + z^2 \quad (3) \\
r_{12}^2 &= MB^2 + BN^2 = a^2 \cos^2 \alpha + r^2 - \\
&\quad - 2ar \cos \alpha + z^2 + a^2 \sin^2 \alpha = \\
&= z^2 + a^2 + r^2 - 2ar \cos \alpha \quad (4)
\end{aligned}$$

Для точек N и N' расстояния r_{12} одинаковы. Векторная сумма элементов тока $Jd\vec{l}_1$ и $Jd\vec{l}_2$ перпендикулярна оси ox и равна по модулю $2Jdl \cos \alpha$. Понятно, что вектор \vec{A} после интегрирования также будет перпендикулярен оси ox , т. е. не будет иметь составляющих A_r и A_z . Интегрирование по dl в (1) сводится к интегрированию по углу α , т. к. $dl = a d\alpha$

$$A_y = A_x(r, z) = \int_0^{2\pi} dA = 2 \int_0^{\pi} f \frac{Ja \cos \alpha d\alpha}{r_{12}}. \quad (5)$$

Чтобы свести интеграл (5) к полным эллиптическим интегралам, по аналогии с предыдущим сделаем замену переменной.

$$\left. \begin{aligned}
\alpha &= \pi - 2\beta & (0 < \alpha < \pi) \\
\beta &= \frac{\pi - \alpha}{2} & \left(\frac{\pi}{2} > \beta > 0\right)
\end{aligned} \right\} \quad (6), \quad d\alpha = -2d\beta \quad (6')$$

Для $\cos \alpha$ справедливо $\cos \alpha = (2\sin^2 \beta - 1)$. (7)

Подставим (7) в (4)

$$\begin{aligned}
r_{12}^2 &= z^2 + a^2 + r^2 - 2ar(2\sin^2 \beta - 1) = z^2 + (a^2 + r^2 + 2ar) - 4arsin^2 \beta = \\
&= z^2 + (a+r)^2 - 4arsin^2 \beta \quad (8)
\end{aligned}$$

Введем обозначение $r_{13}^2 = z^2 + (a+r)^2$, (9)

$$\kappa^2 = \frac{4ar}{z^2 + (a+r)^2} \quad (9') \quad \kappa = \frac{2\sqrt{ar}}{r_{13}}. \quad (9'')$$

Тогда из формулы (8) имеем

$$r_{12}^2 = [z^2 + (a+r)^2] \left(1 - \frac{4ar}{z^2 + (a+r)^2} \sin^2 \beta\right) = r_{13}^2 (1 - \kappa^2 \sin^2 \beta) \quad (10)$$

Выражение $\cos \alpha d\alpha$ в (5) перейдет в $(2\sin^2 \beta - 1) \cdot 2d\beta$ (11) по аналогии с предыдущими рассуждениями.

Подставим (10) и (11) в (5)

$$A_x = \frac{2fJa}{r_{13}} \int_0^{\pi/2} \frac{2(2\sin^2 \beta - 1)d\beta}{(1 - \kappa^2 \sin^2 \beta)^{1/2}} = \frac{4fJa}{r_{13}} \int_0^{\pi/2} \frac{(2\sin^2 \beta - 1)d\beta}{(1 - \kappa^2 \sin^2 \beta)^{1/2}}. \quad (12)$$

Обозначим $r_{14} = (1 - \kappa^2 \sin^2 \beta)^{1/2}$ (13) и сделаем преобразования с подынтегральным выражением в (12), чтобы выразить его через эллиптические интегралы K_κ и E_κ . Напомним их вид

$$K_\kappa = \int_0^{\pi/2} \frac{d\beta}{(1 - \kappa^2 \sin^2 \beta)^{1/2}}, \quad (14)$$

$$E_\kappa = \int_0^{\pi/2} (1 - \kappa^2 \sin^2 \beta)^{1/2} d\beta. \quad (15)$$

$$\begin{aligned} \frac{(2 \sin^2 \beta - 1)}{r_{14}} &= -\frac{1}{r_{14}} + \frac{2}{\kappa^2} \frac{(\kappa^2 \sin^2 \beta - 1 + 1)}{(1 - \kappa^2 \sin^2 \beta)^{1/2}} = -\frac{1}{r_{14}} - \frac{2}{\kappa^2} r_{14} + \frac{2}{\kappa^2} \cdot \frac{1}{r_{14}} = \\ &= \left(\frac{2}{\kappa^2} - 1\right) \frac{1}{r_{14}} - \frac{2}{\kappa^2} r_{14}. \end{aligned} \quad (16)$$

Подставим (16) в (12) и учтем

$$4f = \frac{\mu}{\pi} \quad \text{и} \quad \kappa = \frac{2\sqrt{ar}}{r_{13}}$$

$$\begin{aligned} A_\alpha &= \frac{\mu_0}{\pi} \cdot \frac{Ja}{r_{13}} \left[\int_0^{\pi/2} \left(\frac{2}{\kappa^2} - 1\right) \frac{d\beta}{r_{14}} - \frac{2}{\kappa^2} \int_0^{\pi/2} r_{14} d\beta \right] = \frac{\mu_0}{\pi} \cdot \frac{Ja}{r_{13}\kappa} \left[\left(\frac{2}{\kappa} - \kappa\right) K_\kappa - \frac{2}{\kappa} E_\kappa \right] = \frac{\mu_0 Ja r_{13}}{\pi r_{13} 2\sqrt{ar}} A_\kappa \\ &= \frac{\mu_0 J \sqrt{a}}{2\pi \sqrt{r}} A_\kappa. \end{aligned} \quad (17)$$

Мы ввели обозначение

$$A_\kappa = \left[\left(\frac{2}{\kappa} - \kappa\right) K_\kappa - \frac{2}{\kappa} E_\kappa \right] \quad (18)$$

Пусть $f_1 = \frac{\mu_0 J \sqrt{a}}{2\pi}$ (19), тогда $A_\alpha = f_1 \frac{1}{\sqrt{r}} A_\kappa$. (19')

§ 3. Приступим к нахождению вектора \vec{H} в точке $M(r, z)$. Так как вектор \vec{A} имеет только составляющую A_α , а $A_r = A_z = 0$, то запишем ротор в цилиндрической системе координат следующим образом

$$\text{rot} \vec{A} = \frac{1}{r} \begin{vmatrix} \vec{e}_r & r\vec{e}_\alpha & \vec{e}_z \\ \frac{\partial}{\partial r} & \frac{\partial}{\partial \alpha} & \frac{\partial}{\partial z} \\ A_r & rA_\alpha & A_z \end{vmatrix} = \frac{1}{r} \begin{vmatrix} \vec{e}_r & r\vec{e}_\alpha & \vec{e}_z \\ \frac{\partial}{\partial r} & \frac{\partial}{\partial \alpha} & \frac{\partial}{\partial z} \\ 0 & rA_\alpha & 0 \end{vmatrix} = -\vec{e}_r \frac{\partial}{\partial z} A_\alpha + \frac{1}{r} \vec{e}_r \frac{\partial}{\partial r} (rA_\alpha) \quad (1)$$

$$H_r = \frac{f_1}{\mu_0} \left(-\frac{\partial}{\partial z} A_\alpha \right), \quad (2)$$

$$H_z = \frac{f_1}{\mu_0} \cdot \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (rA_\alpha), \quad (3) \quad \frac{f_1}{\mu_0} = \frac{J\sqrt{a}}{2\pi}. \quad (4)$$

Так как $A_\alpha(r, z)$ является сложной функцией с промежуточной переменной κ , зависящей от r и z , то

$$\frac{\partial}{\partial z} A_\alpha = \frac{\partial}{\partial \kappa} A_\alpha \cdot \frac{\partial \kappa}{\partial z}, \quad (5)$$

$$\frac{\partial}{\partial r} A_\alpha = \frac{\partial}{\partial \kappa} A_\alpha \cdot \frac{\partial \kappa}{\partial r}. \quad (6)$$

Запишем $\frac{\partial \kappa}{\partial z}$ и $\frac{\partial \kappa}{\partial r}$, которые выведены в [2].

$$\frac{\partial \kappa}{\partial z} = -\frac{2\sqrt{ar}}{r_{13}^3} \quad (7), \quad \frac{\partial \kappa}{\partial r} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{r}} \cdot \frac{z^2 + a^2 - r^2}{r_{13}^3} \quad (8), \quad \kappa = \frac{2\sqrt{ar}}{r_{13}}, \quad r_{13} = [z^2 + (r+a)^2]^{1/2}.$$

$$\kappa^3 = \frac{8ar\sqrt{ar}}{r_{13}^3} \quad (9)$$

Введем в выражения (7) и (8)

$$\frac{\partial \kappa}{\partial z} = -\frac{2\sqrt{ar} \cdot z}{8ar\sqrt{ar}} \kappa^3 = -\frac{z}{4ar} \kappa^3 \quad (7'), \quad \frac{\partial \kappa}{\partial r} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{r}} \cdot \frac{z^2 + a^2 - z^2}{8ar\sqrt{ar}} \kappa^3 = \frac{z^2 + a^2 - r^2}{8ar^2} \kappa^3. \quad (8)$$

При дифференцировании интегралов E_κ и K_κ воспользуемся формулами, приведенными в приложении.

$$H_r = -\frac{f_1}{\mu_0} \frac{\partial}{\partial z} A_\alpha = \frac{f_1}{\mu_0 \sqrt{r}} \cdot \frac{z}{4ar} \kappa^3 \frac{\partial}{\partial \kappa} A_\kappa \quad (10)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial \kappa} A_\kappa &= \frac{\partial}{\partial \kappa} \left[\frac{2}{\kappa} (K_\kappa - E_\kappa) - \kappa K_\kappa \right] = -\frac{2}{\kappa^2} (K_\kappa - E_\kappa) - K_\kappa + \frac{2}{\kappa} \left[\frac{\partial}{\partial \kappa} (K_\kappa - E_\kappa) - \kappa \frac{\partial}{\partial \kappa} K_\kappa \right] = \\ &= \frac{\partial}{\partial \kappa} (K_\kappa - E_\kappa) = \kappa E_3, \quad \kappa \frac{\partial}{\partial \kappa} K_\kappa = E_3 - K_\kappa, \quad E_3 = \frac{1}{1 - \kappa^2} E_\kappa \quad \Downarrow = \\ &= \left(-\frac{2}{\kappa^2} - 1 \right) K_\kappa + \frac{2}{\kappa^2} E_\kappa + \frac{2}{\kappa} \kappa E_3 - E_3 + K_\kappa = \\ &= -\frac{2}{\kappa^2} K_\kappa + \left[\frac{2}{\kappa^2} + \frac{1}{1 - \kappa^2} \right] E_\kappa. \quad (11) \end{aligned}$$

Подставим полученное выражение (11) в (10):

$$\begin{aligned} H_r &= \frac{f_1}{\mu_0} \frac{z}{4ar\sqrt{r}} \left[\left(2\kappa + \frac{\kappa^3}{1 - \kappa^2} \right) E_\kappa - 2\kappa K_\kappa \right] = \frac{f_1 z \kappa}{\mu_0 4ar\sqrt{r}} \left[\left(2 + \frac{\kappa^2}{1 - \kappa^2} \right) E_\kappa - 2K_\kappa \right] = \\ &= \frac{2 + \frac{\kappa^2}{1 - \kappa^2}}{2 + \frac{\kappa^2}{1 - \kappa^2}} = \frac{2(a^2 + r^2 + z^2)}{(a-r)^2 + z^2}, \quad \frac{f_1 z \kappa}{\mu_0 4ar\sqrt{r}} = \frac{J\sqrt{a}}{2\pi} \cdot \frac{z 2\sqrt{ar}}{4ar\sqrt{r} \cdot r_{13}} = \frac{Jz}{4\pi r \cdot r_{13}} \quad \Downarrow = \\ &= \frac{Jz}{4\pi r \cdot r_{13}} \left[\frac{2(a^2 + r^2 + z^2)}{(a-r)^2 + z^2} E_\kappa - 2K_\kappa \right] = \frac{Jz}{2\pi r [(a+r)^2 + z^2]^{1/2}} \left[\frac{a^2 + r^2 + z^2}{(a-r)^2 + z^2} E_\kappa - K_\kappa \right]. \end{aligned}$$

Итак, ответ для H_r :

$$H_r = \frac{Jz}{2\pi r [(a+r)^2 + z^2]^{1/2}} \left[\frac{a^2 + r^2 + z^2}{(a-r)^2 + z^2} E_\kappa - K_\kappa \right]. \quad (12)$$

Из (12) видно, что радиальная составляющая вектора \vec{H} равна нулю в центре витка с током, т. к. в начале координат $z=0$.

§ 4. Найдем H_z .

$$H_z = \frac{f_1}{\mu_0} \cdot \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (rA_\alpha) = \frac{f_1}{\mu_0} \left(\frac{\partial}{\partial r} A_\alpha + \frac{1}{r} A_\alpha \right) = \frac{f_1}{\mu_0} \left[\frac{1}{r\sqrt{r}} A_\kappa + \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{1}{\sqrt{r}} A_\kappa \right) \right]. \quad (1)$$

$$\left[\frac{1}{r\sqrt{r}} A_\kappa - \frac{1}{2r^{3/2}} A_\kappa + \frac{1}{\sqrt{r}} \frac{\partial \kappa}{\partial r} \cdot \frac{\partial A_\kappa}{\partial \kappa} \right] = \frac{A_\kappa}{2r^{3/2}} + \frac{1}{\sqrt{r}} \frac{\partial \kappa}{\partial r} \cdot \frac{\partial A_\kappa}{\partial \kappa}. \quad (2)$$

Ранее было получено

$$\frac{\partial A_\kappa}{\partial \kappa} = \left[\left(\frac{1}{1-\kappa^2} + \frac{2}{\kappa^2} \right) E_\kappa - \frac{2}{\kappa^2} K_\kappa \right], \quad (3)$$

$$\frac{\partial \kappa}{\partial r} = \frac{z^2 + a^2 - r^2}{8ar^2} \kappa^3. \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \kappa^3 \frac{\partial A_\kappa}{\partial \kappa} &= \left[\left(\frac{\kappa^3}{1-\kappa^2} + 2\kappa \right) E_\kappa - 2\kappa K_\kappa \right] = \kappa \left[\left(\frac{\kappa^2}{1-\kappa^2} + 2 \right) E_\kappa - 2K_\kappa \right] = \\ &= 2\kappa \left[\frac{a^2 + r^2 + z^2}{(a-r)^2 + z^2} E_\kappa - K_\kappa \right] \quad (5) \end{aligned}$$

Выражение (5), (2) подставим в (1)

$$\begin{aligned} H_z &= \frac{f_1}{\mu_0} \left\{ \frac{1}{2r^{3/2}} \left[\left(\frac{2}{\kappa} - \kappa \right) K_\kappa - \frac{2}{\kappa} E_\kappa \right] + \frac{1}{\sqrt{r}} \frac{a^2 + z^2 - r^2}{8ar^2} \cdot 2\kappa \left[\frac{a^2 + r^2 + z^2}{(a-r)^2 + z^2} E_\kappa - K_\kappa \right] \right\} = \\ &= \frac{f_1 \kappa}{\mu_0 2r^{3/2}} \left\{ \left[\left(\frac{2}{\kappa^2} - 1 \right) K_\kappa - \frac{2}{\kappa^2} E_\kappa \right] + \frac{a^2 - r^2 + z^2}{2ar} \left[\frac{a^2 + r^2 + z^2}{(a-r)^2 + z^2} E_\kappa - K_\kappa \right] \right\} \quad (6) \end{aligned}$$

Найдем коэффициент перед K_κ .

$$\frac{2}{\kappa^2} - 1 = \frac{2[(a+r)^2 + z^2]}{4ar} - 1 = \frac{a^2 + r^2 + z^2}{2ar},$$

$$\frac{a^2 + r^2 + z^2}{2ar} - \frac{a^2 - r^2 + z^2}{2ar} = \frac{2r^2}{2ar} = \frac{r}{a}. \quad (7)$$

Найдем коэффициент перед E_κ .

$$\begin{aligned} \frac{2}{\kappa^2} &= \frac{(a+r)^2 + z^2}{2ar}, \\ -\frac{(a+r)^2 + z^2}{2ar} &+ \frac{(a^2 - r^2 + z^2)(a^2 + r^2 + z^2)}{2ar[(a-r)^2 + z^2]} = \\ &= \frac{(a^2 - r^2 + z^2)(a^2 + r^2 + z^2) - [(a+r)^2 + z^2][(a-r)^2 + z^2]}{2ar[(a-r)^2 + z^2]} \quad (8) \end{aligned}$$

Вычислим числитель дроби (8)

$$a^4 + a^2 r^2 + a^2 z^2 - a^2 r^2 - r^4 - z^2 r^2 + a^2 z^2 + z^2 r^2 + z^4 \quad (9)$$

$$\begin{aligned} [(a+r)^2 + z^2][(a-r)^2 + z^2] &= (a^2 - r^2)^2 + (a+r)^2 z^2 + z^2 (a-r)^2 + z^4 \\ &= a^4 + r^4 - 2a^2 r^2 + a^2 z^2 + z^2 r^2 + 2ar z^2 + a^2 z^2 + z^2 r^2 - 2z^2 ar + z^4 \quad (10) \end{aligned}$$

Вычитая из формулы (9) выражение (10), получим

$$-2r^4 + 2a^2r^2 - 2z^2r^2 = 2r^2(a^2 - r^2 - z^2) \quad (11)$$

Подставим (7) и (11) в (6)

$$\begin{aligned} H_z &= \frac{f_1}{\mu_0} \frac{2\sqrt{ar}}{2r\sqrt{r} \cdot r_{13}} \left[\frac{r}{a} K_k + \frac{2r^2(a^2 - r^2 - z^2)}{2ar[(a-r)^2 + z^2]} E_k \right] = \frac{f_1}{\mu_0} = \frac{J\sqrt{a}}{2\pi} \\ &= \frac{J\sqrt{a}}{2\pi} \frac{\sqrt{a}}{r \cdot r_{13}} \cdot \frac{r}{a} \left[K_k + \frac{(a^2 - r^2 - z^2)}{(a-r)^2 + z^2} E_k \right] = \\ &= \frac{J}{2\pi r_{13}} \left[K_k + \frac{(a^2 - r^2 - z^2)}{(a-r)^2 + z^2} E_k \right]. \quad (12) \end{aligned}$$

Итак, ответ для H_z имеет вид

$$H_z = \frac{J}{2\pi\sqrt{(a+r)^2 + z^2}} \left[K_k + \frac{(a^2 - r^2 - z^2)}{(a-r)^2 + z^2} E_k \right]. \quad (12')$$

При $r > a$ знак во 2-м слагаемом меняется на минус.

Проанализируем (12'). Пусть $z = 0$, тогда

$$H_z = \frac{J}{2\pi} \frac{1}{(r+a)} \left[K_k + \frac{a^2 - r^2}{(a-r)^2} E_k \right] = \frac{J}{2\pi} \left[\frac{1}{a+r} K_k + \frac{1}{a-r} E_k \right]. \quad (13)$$

Этот результат совпадает с ранее полученным ответом в § 1 (формула (22)), что является подтверждением правильности более общей формулы (12').

Если $r = 0$, а $z \neq 0$, то по закону Био – Савара – Лапласа

$$H_z = \int_0^{2\pi} \frac{1}{4\pi} \frac{Jada \cdot a}{(a^2 + z^2)^{3/2}} = \frac{Ja^2}{2(a^2 + z^2)^{3/2}}. \quad (14)$$

Тот же ответ получается и по формуле (12')

$K_k = E_k = \frac{\pi}{2}$, при $k = 0$.

$$H_z = \frac{J}{2\pi(a^2 + z^2)^{1/2}} \left[\frac{\pi}{2} + \frac{a^2 - z^2}{a^2 + z^2} \cdot \frac{\pi}{2} \right] = \frac{Ja^2}{2(a^2 + z^2)^{3/2}}. \quad (15)$$

Приложение

$$K_k = \int_0^{\pi/2} \frac{d\beta}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \beta}} \quad (1), \quad E_k = \int_0^{\pi/2} \sqrt{1 - k^2 \sin^2 \beta} \, d\beta \quad (2), \quad E_3 = \int_0^{\pi/2} \frac{d\beta}{(1 - k^2 \sin^2 \beta)^{3/2}} \quad (3)$$

$$E_3 = \frac{1}{1 - k^2} E_k \quad (4), \quad \frac{\partial}{\partial k} E_k = \frac{1}{k} \int_0^{\pi/2} \frac{(-k^2 \sin^2 \beta + 1 - 1) d\beta}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \beta}} = \frac{1}{k} (E_k - K_k) \quad (5)$$

$$\frac{\partial}{\partial K} K_k = \frac{1}{K} \int_0^{\pi/2} \frac{(K^2 \sin^2 \beta - 1 + 1) d\beta}{(1 - K^2 \sin^2 \beta)^{3/2}} = \frac{1}{K} (E_3 - K_k) \quad (6)$$

$$K \frac{\partial}{\partial K} K_k = E_3 - K_k \quad (7), \quad \frac{\partial}{\partial K} K K_k = K_k + E_3 - K_k = E_3 \quad (8)$$

$$\frac{\partial}{\partial K} (E_k - K_k) = \frac{1}{K} (E_k - E_3) = \frac{1}{K} \left(E_k - \frac{1}{1 - K^2} E_k \right) = -\frac{K}{1 - K^2} E_k \quad (9)$$

Библиографический список

1. Трофимова, Т. И. Курс физики [Текст] : учеб. пособие для инж.-техн. спец. вузов / Т. И. Трофимова. – 14-е изд., стер. – Москва : Академия, 2007. – 558 с.

Многие модельные задачи физики, имеющие центральную или осевую симметрии, решаются довольно просто в сферической или цилиндрической системах координат. Но при отклонении от симметрии появляются непреодолимые трудности, если ответ искать в элементарных функциях.

Ф. Ф. Асадуллин,
профессор, доктор физико-математических наук;
А. В. Турьев,
доцент, кандидат физико-математического наук
(Сыктывкарский лесной институт)

СИММЕТРИЯ И АСИММЕТРИЯ В ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ

Известно, что учет симметрии задачи позволяет значительно упростить ее решение. Длина окружности, площадь круга легко вычисляются в полярной системе координат и более сложно в декартовой системе [1]. Но стоит только перейти к менее симметричной фигуре – эллипсу, то выясняется, что его длина вообще не может быть выражена в элементарных функциях.

Рассмотрим простой пример из механики. Шарик, подвешенный на пружине в неподвижном вагоне и совершающий гармонические колебания в вертикальном направлении, за один период проходит путь, равный 4-м амплитудам. Но если наблюдать движение шарика в подвижном вагоне, имеющем постоянную скорость, то путь шарика относительно неподвижного наблюдателя за один период колебания равен длине одного периода синусоиды и задача определения ее длины значительно усложняется.

В качестве иллюстрации предыдущих рассуждений рассмотрим, на первый взгляд, элементарную задачу из электростатики.

§ 1. Условие задачи.

Кольцо радиуса a из тонкой проволоки равномерно заряжено электрическим зарядом q . Определить напряженность электрического поля \vec{E} в любой точке плоскости xOy (рис. 1).

Решение. В начале координат напряженность \vec{E} равна нулю согласно принципа симметрии.

В точках площади кольца ($r < a$) вектор \vec{E} направлен к центру кольца, а модуль $|\vec{E}|$ одинаков для всех точек окружностей радиуса $r < a$. Вектор \vec{E} для точек окружностей радиуса $r > a$ направлен от центра кольца и модуль $|\vec{E}|$ зависит только от r . Для $r \rightarrow \infty$.

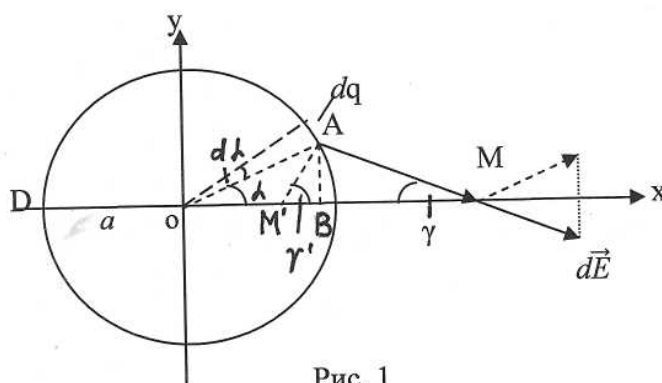


Рис. 1

$$E = f \frac{q}{r^2} \text{ (закон Кулона), } f = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{М}}{\text{Ф}} \text{ (СИ), } f = 1 \text{ (СГС)} \quad (1)$$

Для решения задачи достаточно найти напряженность в точках, принадлежащих лучу ох. Эти точки нарушают симметрию задачи, и ответ выражается через полные эллиптические интегралы 1-го, 2-го и 3-го рода. Стоит отметить, что эллиптические интегралы не являются элементарными функциями [2]. В связи с тем, что к ним приводят многие прикладные задачи, полные эллиптические интегралы 1 и 2 рода были изучены как специальные функции и протабулированы. Интеграл 3-го рода, возникающий в нашем решении, сводится с первым двум. Иными словами, из-за асимметрии задачи решение становится достаточно громоздким, требующим знания теории эллиптических интегралов.

Введем общепринятые обозначения:

$$K(\kappa) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\beta}{\sqrt{1 - \kappa^2 \sin^2 \beta}} \quad (2) \quad \begin{array}{l} \text{– полный эллиптический интеграл 1-го рода} \\ (0 < \kappa < 1 \text{ – параметр}) \end{array}$$

$$E(\kappa) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{1 - \kappa^2 \sin^2 \beta} d\beta \quad (3) \quad \text{– полный эллиптический интеграл 2-го рода}$$

$$E_3(\kappa) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\beta}{(1 - \kappa^2 \sin^2 \beta)^{3/2}} \quad (4) \quad \text{– полный эллиптический интеграл 3-го рода.}$$

Далее для краткости будем использовать обозначения $K(\kappa) = K_\kappa$, $E(\kappa) = E_\kappa$, $E_3(\kappa) = E_3$.

Приступим к выкладкам (см. рис. 1): $OD = a$, $OM = r (r > a)$, $OM' = r (r < a)$. M и M' – точки наблюдения.

$$AM = r; \quad \varpi = \frac{q}{2\pi a} \quad \text{– линейная плотность заряда}$$

Элементарный заряд dq в точке A равен

$$dq = \varpi dl = \varpi a d\alpha \quad (5')$$

Согласно закону Кулона

$$dE_x = \frac{\varpi a d\alpha}{r_{12}^2} \cos \gamma \quad (6) \quad (f = 1 \text{ в системе СГС})$$

$$\cos \gamma = \frac{r - a \cos \alpha}{r_{12}} \quad (7), \text{ если } r > a, \text{ и } \cos \gamma' = \frac{a \cos \alpha - r}{r_{12}'} \quad (7') \quad (r < a)$$

Далее рассмотрим случай $r > a$.

По теореме косинусов

$$r_{12}^2 = r^2 + a^2 - 2ra \cos \alpha \quad (8)$$

$$dE_x = \frac{\varepsilon a (r - a \cos \alpha) da}{r_{12}^3} \quad (9)$$

$$E_x = \int_0^{2\pi} dE_x = 2\varepsilon a \int_0^\pi \frac{(r - a \cos \alpha) da}{r_{12}^3} \quad (10)$$

Чтобы свести (10) к полным эллиптическим интегралам, сделаем замену

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= \pi - 2\beta & (0 < \alpha < \pi) \\ \beta &= \frac{\pi - \alpha}{2} & \left(\frac{\pi}{2} > \beta > 0\right) \end{aligned} \right\} (11), \quad d\alpha = -2d\beta \quad (11')$$

$$\cos \alpha = -2 \cos 2\beta = 2 \sin^2 \beta - 1 \quad (12)$$

$$a \cos \alpha da = (1 - 2 \sin^2 \beta) \cdot 2a d\beta. \quad (13)$$

Подставим (12) в (8)

$$r_{12}^2 = r^2 + a^2 - 2ar(2 \sin^2 \beta - 1) = (r + a)^2 - 4ar \sin^2 \beta, \quad (14)$$

Введем параметр κ :

$$\kappa^2 = \frac{4ar}{(r + a)^2} \quad (15), \quad \kappa = \frac{2\sqrt{ar}}{r + a} \quad (15')$$

Тогда

$$r_{12} = (r + a) \sqrt{1 - \kappa^2 \sin^2 \beta} \quad (15'')$$

Выражения (13), (15'') подставим в (10)

$$\begin{aligned} E_x &= 2\varepsilon a \int_0^{\pi/2} \frac{2r d\beta}{r_{12}^3} - 2\varepsilon a \int_{\pi/2}^0 \frac{(1 - 2 \sin^2 \beta) a (-2d\beta)}{r_{12}^3} = \\ &= \frac{4\varepsilon ar}{(r + a)^3} \int_0^{\pi/2} \frac{d\beta}{(1 - \kappa^2 \sin^2 \beta)^{3/2}} - \frac{4\varepsilon a}{(r + a)^3} \int_0^{\pi/2} \frac{(2 \sin^2 \beta - 1) d\beta}{(1 - \kappa^2 \sin^2 \beta)^{3/2}} = \left[\frac{4\varepsilon ar}{(r + a)^3} \right. \\ &\quad \left. + \frac{4\varepsilon a^2}{(r + a)^3} \right] E_3 - \frac{8\varepsilon a^2}{(r + a)^3} \int_0^{\pi/2} \frac{\sin^2 \beta d\beta}{(1 - \kappa^2 \sin^2 \beta)^{3/2}}. \end{aligned} \quad (16)$$

Последний интеграл сведем к эллиптическим интегралам (2), (3), (4).

$$\frac{1}{\kappa^2} \int_0^{\pi/2} \frac{(\kappa^2 \sin^2 \beta - 1 + 1) d\beta}{(1 - \kappa^2 \sin^2 \beta)^{3/2}} = -\frac{1}{\kappa^2} \int_0^{\pi/2} \frac{d\beta}{\sqrt{1 - \kappa^2 \sin^2 \beta}} + \frac{1}{\kappa^2} E_3 = -\frac{1}{\kappa^2} (K_\kappa - E_3). \quad (17)$$

Выражение (17) подставим в (16) и учтем (15)

$$E_x = \left[\frac{4\epsilon a(r+a)}{(r+a)^3} - \frac{8\epsilon a^2}{(r+a)^3} \cdot \frac{(r+a)^2}{4ar} \right] E_3 + \left[\frac{8\epsilon a^2}{(r+a)^3} \cdot \frac{(r+a)^2}{4ar} \right] K_k = \quad (1)$$

$$= \left[\frac{2\epsilon a(r-a)}{r(r+a)^2} \right] E_3 + \left[\frac{2\epsilon a}{r(r+a)} \right] K_k = \frac{2\epsilon a}{r(r+a)} \left[\frac{r-a}{r+a} E_3 + K_k \right]. \quad (8)$$

Далее мы покажем, что $E_3 = \frac{1}{1-K^2} E_k$. (19)

Тогда ответ задачи будет выглядеть так:

$$E_x = \frac{2\epsilon a}{r(r+a)} \left[\frac{r-a}{r+a} \cdot \frac{1}{1-K^2} E_k + K_k \right], (r > a) \quad (20)$$

$$E_x = \frac{2\epsilon a}{r(r+a)} \left[\frac{a-r}{r+a} \cdot \frac{1}{1-K^2} E_k + K_k \right], (r < a) \quad (20')$$

Здесь $r \neq 0$, так как при $r \rightarrow 0$ $E_x \rightarrow \infty$.

§ 2. Попробуем решить задачу для любой точки пространства. Универсальный способ определения напряженности электростатического поля \vec{E} через его потенциал. Задача обладает осевой симметрией, поэтому ее удобнее решать в цилиндрической системе координат. Вклад заряда dq в потенциал в точке M

$$d\varphi = f \frac{dq}{r_{12}} \quad (21)$$

$f = 1$ в системе СГС.

$$dq = \epsilon a d\alpha = \epsilon a da \quad (22), r_{12} = AM, r_{13} = MD$$

M – точка наблюдения; ее координаты r и z .

$$\text{Из треугольника } MBC \quad MB^2 = z^2 + (r - a \cos \alpha)^2 \quad (23)$$

$$r_{12}^2 = MB^2 + BA^2 = z^2 + a^2 \cos^2 \alpha - 2ra \cos \alpha + a^2 \sin^2 \alpha = z^2 + r^2 + a^2 - 2ra \cos \alpha \quad (24)$$

Потенциал φ в точке M равен

$$\varphi = \int_0^{2\pi} \frac{\epsilon a da d\alpha}{r_{12}} = 2 \int_0^{\pi} \frac{\epsilon a da d\alpha}{r_{12}}. \quad (25)$$

По аналогии с предыдущим сделаем замену

$$\alpha = \pi - 2\beta \quad (26), d\alpha = -2d\beta \quad (27)$$

$$\cos \alpha = -\cos 2\beta = 2\sin^2 \beta - 1 \quad (28)$$

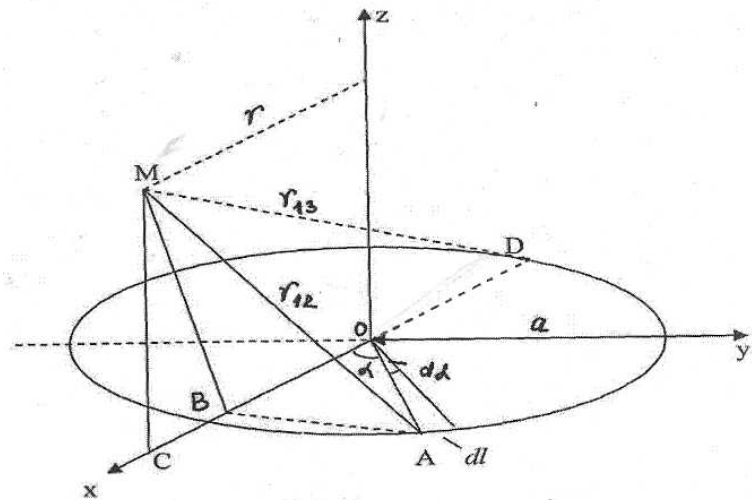


Рис. 2

Выражение (28) подставим в (24)

$$r_{12}^2 = z^2 + r^2 + a^2 + 2ra(1 - 2\sin^2\beta) = z^2 + (r + a)^2 - 4ra\sin^2\beta. \quad (29)$$

Обозначим $r_{13}^2 = z^2 + (r + a)^2$ (30), тогда

$$r_{12}^2 = r_{13}^2(1 - \kappa^2\sin^2\beta) \quad (31), \text{ где}$$

$$\kappa^2 = \frac{4ra}{z^2 + (r + a)^2} \quad (32),$$

$$\kappa = \frac{2\sqrt{ra}}{\sqrt{z^2 + (r + a)^2}} = \frac{2\sqrt{ra}}{r_{13}} \quad (32')$$

Выражения (27) и (31) подставим в (25)

$$\varphi(r, z) = \frac{4\pi\epsilon_0 a}{r_{13}} \int_0^{\pi/2} \frac{d\beta}{\sqrt{1 - \kappa^2\sin^2\beta}} = \frac{4\pi\epsilon_0 a}{r_{13}} K_\kappa. \quad (33)$$

Для нахождения \vec{E} используем формулу $\vec{E} = -grad\varphi$. (34)

$$\vec{E} = -\vec{e}_r \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{4\pi\epsilon_0 a}{r_{13}} K_\kappa \right) - \vec{e}_z \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{4\pi\epsilon_0 a}{r_{13}} K_\kappa \right). \quad (34')$$

Параметр κ зависит от r и Z , поэтому найдем выражения для

$$\frac{\partial \kappa}{\partial r}, \frac{\partial \kappa}{\partial z}, \quad \kappa = \frac{2\sqrt{ra}}{r_{13}}, r_{13} = [z^2 + (r + a)^2]^{1/2}. \quad (35)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \kappa}{\partial r} &= 2\sqrt{a} \frac{\partial}{\partial r} \left(\sqrt{r} \cdot \frac{1}{r_{13}} \right) = 2\sqrt{a} \left[\frac{1}{2\sqrt{r}} \cdot \frac{1}{r_{13}} + \sqrt{r} \frac{(-1) \cdot 2(r + a)}{r_{13}^2 \cdot 2r_{13}} \right] = 2\sqrt{a} \left[\frac{r_{13}^2 - 2r(r + a)}{2\sqrt{r} \cdot r_{13}^3} \right] = \\ &= \sqrt{\frac{a}{r}} \cdot \frac{z^2 - r^2 + a^2}{r_{13}^3} \quad (36) \end{aligned}$$

$$\frac{\partial \kappa}{\partial z} = 2\sqrt{ra}(-1) \frac{2z}{2r_{13} \cdot r_{13}^2} = -\frac{2\sqrt{ra} \cdot z}{r_{13}^3}. \quad (36')$$

Несложно показать, что

$$\frac{\partial K_\kappa}{\partial \kappa} = \frac{1}{\kappa} (E_3 - K_\kappa). \quad (37)$$

Проделав предварительные расчеты, найдем составляющие электростатического поля E_r и E_z в точке M .

$$\begin{aligned} E_r &= -\frac{\partial}{\partial r} \left[\frac{4\pi\epsilon_0 a}{\sqrt{z^2 + (r + a)^2}} \cdot K_\kappa \right] = -4\pi\epsilon_0 a \left[\frac{(-1) \cdot 2(r + a)}{2r_{13}^3} K_\kappa + \frac{1}{r_{13}} \cdot \frac{\partial K_\kappa}{\partial \kappa} \cdot \frac{\partial \kappa}{\partial r} \right] = \\ &= 4\pi\epsilon_0 a \left[\frac{r + a}{r_{13}^3} K_\kappa - \frac{1}{r_{13}} \cdot \sqrt{\frac{a}{r}} \cdot \frac{z^2 - r^2 + a^2}{r_{13}^3} \cdot \frac{1}{\kappa} (E_3 - K_\kappa) \right] = \\ &= 4\pi\epsilon_0 a \left[\frac{2(r + a)}{2r_{13}^3} + \frac{\sqrt{a}(z^2 - r^2 + a^2)}{r_{13}^4 \sqrt{r}} \cdot \frac{r_{13}}{2\sqrt{a}\sqrt{r}} \right] K_\kappa - 4\pi\epsilon_0 a \left[\frac{z^2 - r^2 + a^2}{2r \cdot r_{13}^3} \right] E_3 = \\ &= \frac{2\pi\epsilon_0 a}{r[z^2 + (r + a)^2]^{3/2}} \left[(z^2 + (r + a)^2) K_\kappa - (z^2 - r^2 + a^2) \frac{1}{1 - \kappa^2} E_\kappa \right]. \quad (38) \end{aligned}$$

Для плоскости xy $z = 0$, тогда

$$E_r = \frac{2\pi a}{r(r+a)} K_k + \frac{2\pi a(r^2 - a^2)}{r(r+a)^3} E_3 = \frac{2\pi a}{r(r+a)} \left[K_k + \frac{r-a}{r+a} \cdot \frac{1}{1-k^2} E_k \right]. \quad (39)$$

Выражение (39) совпадает с выражением (20), что подтверждает правильность ответа (38).

Найдем E_z в точке M .

$$\begin{aligned} E_z &= -\frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{4\pi a}{r_{13}} K_k \right) = (-4\pi a) \left[(-1) \frac{2z}{2r_{13}^3} K_k + \frac{1}{r_{13}} \cdot \frac{\partial K}{\partial z} \cdot \frac{\partial K_k}{\partial k} \right] = \\ &= 4\pi a \left[\frac{z}{r_{13}^3} K_k + \frac{1}{r_{13}} \cdot \frac{2\sqrt{ra} \cdot z}{r_{13}^3} \cdot \frac{r_{13}}{2\sqrt{ra}} (E_3 - K_k) \right] = \\ &= \frac{4\pi a z}{[z^2 + (r+a)^2]^{\frac{3}{2}}} \cdot \frac{1}{1-k^2} E_k. \quad (40) \end{aligned}$$

При $r = 0$, $z \neq 0$, $k = 0$, $E_k = \frac{\pi}{2}$.

На оси z E_z равно

$$E_z = \frac{4\pi a z}{(z^2 + a^2)^{3/2}} \cdot \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi a z}{(z^2 + a^2)^{3/2}}. \quad (41) \quad (f = 1, \text{СГС})$$

Этот ответ легко получить, исходя из закона Кулона

$$E(o, z) = \int_0^{2\pi} \int_0^{\pi} \frac{\pi a da}{(z^2 + a^2)} \cdot \frac{z}{\sqrt{z^2 + a^2}} = \frac{2\pi a z}{(z^2 + a^2)^{3/2}}. \quad (42)$$

Выражение (42) подтверждает правильность ответа (40) для E_z .

Приложение

Покажем справедливость формулы (19)

$$E_3 = \frac{1}{1-k^2} E_k.$$

Для этого введем обозначения для эллиптических интегралов с переменным верхним пределом.

$$\begin{aligned} E(x) &= \int_0^x \sqrt{1 - k^2 \sin^2 \beta} d\beta, \quad F(x) = \int_0^x \frac{d\beta}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \beta}} \\ A(x) &= \int_0^x \frac{d\beta}{(1 - k^2 \sin^2 \beta)^{3/2}}, \quad E_k = \int_0^{\pi/2} \sqrt{1 - k^2 \sin^2 \beta} d\beta, \quad 0 < k < 1. \end{aligned}$$

Произведя подстановку $t = \sin \beta$, $dt = \sqrt{1-t^2} d\beta$, перейдем к эллиптическим интегралам в форме Якоби

$$E(x) = \int_0^x \frac{\sqrt{1 - \kappa^2 t^2}}{\sqrt{1 - t^2}} dt, \quad F(x) = \int_0^x \frac{dt}{\sqrt{1 - t^2} \sqrt{1 - \kappa^2 t^2}},$$

$$A(x) = \int_0^x \frac{dt}{\sqrt{1 - t^2} (1 - \kappa^2 t^2)^{3/2}}, \quad E_{\kappa} = \int_0^1 \frac{\sqrt{1 - \kappa^2 t^2}}{\sqrt{1 - t^2}} dt.$$

Преобразуем $F(x)$, обозначив для краткости $z = \sqrt{1 - t^2}$.

$$\begin{aligned} F(x) &= \int_0^x \frac{1 - \kappa^2 t^2 + \kappa^2 t^2}{z \sqrt{1 - \kappa^2 t^2}} dt = \int_0^x \frac{\sqrt{1 - \kappa^2 t^2}}{z} dt + \int_0^x \frac{\kappa^2 t^2 dt}{z \sqrt{1 - \kappa^2 t^2}} = \\ &= E(x) + \int_0^x \frac{\kappa^2 t}{\sqrt{1 - \kappa^2 t^2}} \cdot \frac{t dt}{\sqrt{1 - t^2}}. \quad (1) \end{aligned}$$

Последний интеграл проинтегрируем по частям, чтобы получить формулу $A(x)$.

$$u = \frac{\kappa^2 t}{\sqrt{1 - \kappa^2 t^2}}, \quad du = \kappa^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \kappa^2 t^2}} + \frac{t(-1)^2 2\kappa^2}{2(1 - \kappa^2 t^2)^{3/2}} \right) dt = \frac{\kappa^2 dt}{(1 - \kappa^2 t^2)^{3/2}},$$

$$dv = \frac{t dt}{\sqrt{1 - t^2}}, \quad v = -\sqrt{1 - t^2}.$$

$$\begin{aligned} \int_0^x u dv &= \frac{\kappa^2 t \sqrt{1 - t^2} (-1)}{\sqrt{1 - \kappa^2 t^2}} \Big|_0^x - \int_0^x (-1) \sqrt{1 - t^2} \frac{\kappa^2 dt}{(1 - \kappa^2 t^2)^{3/2}} = \\ &= -\frac{\kappa^2 x \sqrt{1 - x^2}}{\sqrt{1 - \kappa^2 x^2}} + \int_0^x \frac{(1 - t^2) \kappa^2 dt}{(1 - \kappa^2 t^2)^2 \sqrt{1 - t^2}}. \quad (1') \end{aligned}$$

Обозначим

$$B(x) = \frac{\kappa^2 x \sqrt{1 - x^2}}{\sqrt{1 - \kappa^2 x^2}} \quad (2)$$

Преобразуем последний интеграл (1')

$$\begin{aligned} \int_0^x \frac{\kappa^2 (1 - t^2) + 1 - 1}{(1 - \kappa^2 t^2)^{3/2} z} dt &= \\ &= \kappa^2 \int_0^x \frac{dt}{z (1 - \kappa^2 t^2)^{3/2}} + \int_0^x \frac{dt}{z \sqrt{1 - \kappa^2 t^2}} - A(x) = (\kappa^2 - 1)A(x) + F(x). \quad (3) \end{aligned}$$

Подставим (2) и (3) в (1), после преобразований получим

$$E(x) - B(x) + (\kappa^2 - 1)A(x) = 0$$

Отсюда

$$A(x) = \frac{1}{1 - \kappa^2} [E(x) - B(x)]. \quad (4)$$

$$A(x=1) = A(1) = E_3 = \frac{1}{1 - \kappa^2} E_\kappa - \frac{1}{1 - \kappa^2} \cdot \frac{\kappa^2 x \sqrt{1 - x^2}}{\sqrt{1 - \kappa^2 x^2}} \Big|_0^1 = \frac{1}{1 - \kappa^2} E_\kappa.$$

Итак, мы показали, что

$$E_3 = \frac{1}{1 - \kappa^2} E_\kappa. \quad (5)$$

Справедливость равенства (4) можно проверить, убедившись, что

$$E'(x) - B'(x) = \frac{1 - \kappa^2}{\sqrt{1 - x^2}(1 - \kappa^2 x^2)^{3/2}} \quad (6)$$

Учтем, что

$$E'(x) = \frac{\sqrt{1 - \kappa^2 x^2}}{\sqrt{1 - x^2}}. \quad (7)$$

$$\begin{aligned} E'(x) - \kappa^2 \left[\frac{\partial}{\partial x} \sqrt{x^2 - x^4} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - \kappa^2 x^2}} + \sqrt{x^2 - x^4} \frac{\partial}{\partial x} (1 - \kappa^2 x^2)^{-1/2} \right] &= \\ &= E'(x) - \kappa^2 \left[\frac{(2x - 4x^3)}{2\sqrt{x^2 - x^4}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - \kappa^2 x^2}} + \frac{x\sqrt{1 - x^2} \cdot 2\kappa^2 x}{2(1 - \kappa^2 x^2)^{3/2}} \right] = \\ &= E'(x) - \kappa^2 \left[\frac{2x(1 - 2x^2)}{2x\sqrt{1 - x^2} \sqrt{1 - \kappa^2 x^2}} + \frac{x\sqrt{1 - x^2} \cdot \kappa^2 x}{(1 - \kappa^2 x^2)^{3/2}} \right] = \\ &= \frac{\sqrt{1 - \kappa^2 x^2}}{\sqrt{1 - x^2}} - \kappa^2 \left[\frac{(1 - \kappa^2 x^2)(1 - 2x^2) + (1 - x^2)\kappa^2 x^2}{\sqrt{1 - x^2}(1 - \kappa^2 x^2)^{3/2}} \right] = \\ &= \frac{(1 - \kappa^2 x^2)^2 - \kappa^2 [(1 - \kappa^2 x^2)(1 - 2x^2) + \kappa^2 x^2(1 - x^2)]}{\sqrt{1 - x^2}(1 - \kappa^2 x^2)^{3/2}}. \quad (8) \end{aligned}$$

Упростим числитель дроби (8) и получим

$$(1 - \kappa^2 x^2)^2 - \kappa^2 [1 - 2x^2 + 2\kappa^2 x^4 - \kappa^2 x^4] = 1 - \kappa^2.$$

В итоге мы получили

$$E'(x) - B'(x) = \frac{1 - \kappa^2}{\sqrt{1 - x^2}(1 - \kappa^2 x^2)^{3/2}}. \quad (9)$$

В заключение хотим выразить благодарность доценту кафедры матанализа КГПИ Попову В. А. за ценные замечания при рецензировании данной работы.

Библиографический список

1. Трофимова, Т. И. Курс физики [Текст] : учеб. пособие для инж.-техн. спец. вузов / Т. И. Трофимова. – 14-е изд., стер. – Москва : Академия, 2007. – 558 с.
2. Горбузов, В. Н. Математический анализ: интегралы, зависящие от параметров [Текст] : учеб. пособие / В. Н. Горбузов. – Гродно : ГрГУ, 2006. – 496 с.

Предлагается новая схема установки для выращивания зеленой подкормки для сельскохозяйственных животных по способу гидропоники (выращиванию растений без почвы), что позволит увеличить их продуктивность в Республике Коми.

А. А. Бакаев,
младший научный сотрудник
(ГНУ НИИСХ РК Россельхозакадемии)

УСТАНОВКА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕЛеноЙ ПОДКОРМКИ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКОМ ПОМЕЩЕНИИ

Одним из важнейших факторов для увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных является правильно организованный, научно обоснованный и сбалансированный рацион кормления.

Основными кормами, заготавливаемыми в Республике Коми, являются сено, силос, сенаж. Проведенные исследования кормовой базы сельхозпредприятий Республики Коми показали, что корма местной заготовки имеют низкую питательность, а рационы не сбалансированы, что является основными причинами низкой продуктивности коров. Решением данной проблемы является использование метода гидропоники.

Гидропоника – это способ выращивания растений без почвы, при котором растение получают все необходимые питательные вещества из раствора в нужных количествах и точных пропорциях.

Использование гидропонного корма позволяет:

- 1) повысить питательную ценность рациона;
- 2) увеличить надой коров с одновременным улучшением качества молока;
- 3) увеличить прирост живой массы молодняка КРС и убойный выход мяса;
- 4) снизить заболеваемость молодняка;
- 5) увеличить продуктивный возраст животных.

В ГНУ НИИСХ РК Россельхозакадемии разработана схема установки для выращивания зеленой подкормки (рисунок).

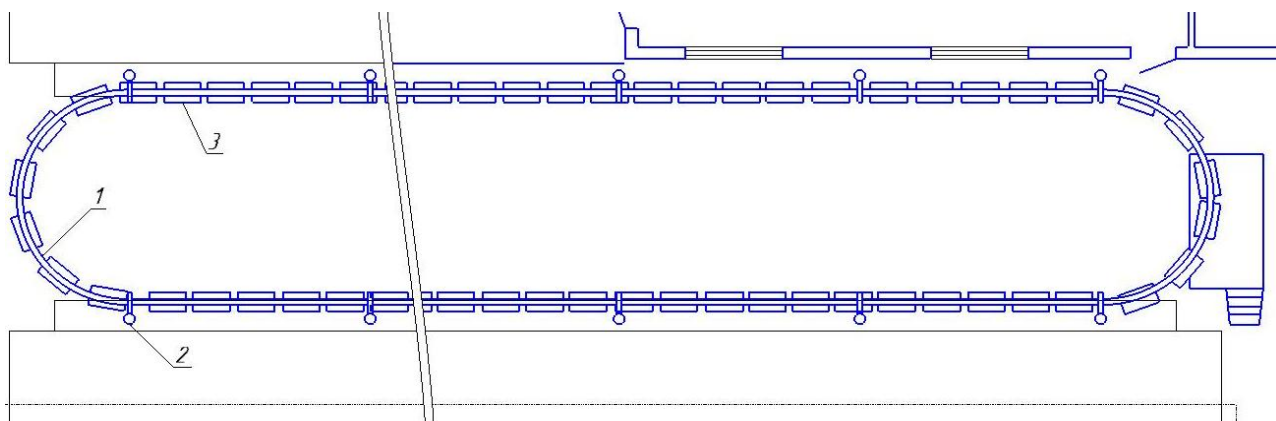


Схема установки для выращивания зеленой подкормки:

1 – подвесной конвейер; 2 – опоры животноводческого помещения; 3 – лотки

Установка состоит из подвешенного конвейера (1), содержащего лотки (3) с проращиваемыми семенами. Все устройство крепится к опорам животноводческого помещения (2). Принцип работы заключается в том, что при движении лотков в определенном месте происходит закладка семян равномерным слоем, после чего семена проращиваются в течение 8–10 суток, по истечении срока проращивания готовый корм выгружается в кормораздатчик-смеситель. Установка позволяет получать 1500 кг витаминизированного зеленого корма в сутки.

Рассмотрено состояние устройства покрытий автомобильных дорог с применением антигололедных мероприятий в условиях их зимнего содержания. Отмечено негативное влияние традиционно применяемых материалов на окружающую среду и усиление коррозионных воздействий на металлы. Предложено внедрение новых материалов и нетрадиционных технологий для борьбы с зимней скользкостью.

К. Е. Вайс,
старший преподаватель;
В. С. Слабиков,
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

УСТРОЙСТВО ПОКРЫТИЙ С АНТИГОЛОЛЕДНЫМИ СВОЙСТВАМИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И ПЕШЕХОДНЫХ ЗОН

Содержание автомобильных дорог в Российской Федерации осуществляется в соответствии с требованиями технических регламентов в целях поддержания бесперебойного движения транспортных средств по автомобильным дорогам и безопасных условий при их движении, а также обеспечения сохранности автомобильных дорог (ГОСТ 30413-96 «Автомобильные дороги. Метод определения коэффициента сцепления колеса автомобиля с дорожным покрытием»).

Россия находится на территории, подверженной в зимний период воздействию холода, особенно при низких температурах. В это время возникает зимняя скользкость, связанная с замерзанием воды на поверхности дорожного покрытия или влаги из воздуха. Гололед, иней, рыхлый снег, уплотненный снег, снежный накат, уплотненные неровности приводят к увеличению сопротивления движению, расходу топлива, уменьшению коэффициента сцепления, скорости и пропускной способности автомобильных дорог, что приводит к увеличению числа дорожно-транспортных происшествий, человеческих жертв и порче грузов.

Зимняя скользкость на автомобильных дорогах является одной из основных проблем безопасности дорожного движения в этот период года. Она приводит к снижению скорости движения автомобилей в 2–2,5 раза, увеличению себестоимости перевозок на 20–30 %. В ряде стран зимняя скользкость является причиной до 40 % дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Вероятность возникновения ДТП при образовании ледяной пленки на дорожном покрытии повышается почти в 10 раз по сравнению с сухим покрытием.

Применение традиционных методов обработки дорожного покрытия антигололедными реагентами, в том числе солью, песчано-соленой смесью (ПСС), уменьшая зимнюю скользкость не обеспечивают безопасность дорожного движения при непрогнозируемых перепадах температуры воздуха от положительных к отрицательным. Применение противогололедных материалов, распределяемых по поверхности дорожного покрытия, в значительной степени загрязняет окружающую среду (почву, воду и т. д.) и увеличивает коррозионное воздей-

ствии на металлы. Проведенные исследования и анализ отечественного и зарубежного опыта показали, что задача предотвращения образования гололеда, недопущения этого опасного явления на дорогах, а не борьба с уже образовавшимся льдом и накатом является наиболее перспективной, которая коренным образом изменит идеологию их зимнего содержания.

Технологии предотвращения зимней скользкости, основанные на предварительной обработке дорожного покрытия, своевременность информационных систем о погодных условиях с применением датчиков, установленных как в дорожном покрытии, так и вдоль дороги, а также компьютерных программ, климатических карт, позволяют обеспечить безопасность движения, уменьшая количество обработок и использования антигололедных реагентов.

Разработанные современные технологии, которые нашли применение в ряде стран не могут быть применены для решения проблемы борьбы с зимней скользкостью на дорогах России ввиду их колоссальных затрат и получаемого локального эффекта. Для решения этой проблемы российскими учеными проведены исследования по разработке антигололедных наполнителей к числу которых относится наполнитель «Грикол». Разработана технология его применения в составах асфальтобетонных смесей для придания дорожному покрытию антигололедных свойств (ТУ 5718-003-05204773-94). Введение наполнителя «Грикол» в асфальтобетонную смесь позволяет обеспечить антигололедный эффект на покрытии в зимний период в течение 5–6 лет его эксплуатации. Дополнительно это дает возможность: повысить безопасность дорожного движения при наступлении гололедных условий, предотвращая локальную наледь, снежный накат; продлить сроки начала проведения мероприятий по обеспечению требуемых транспортно-эксплуатационных характеристик дорожного покрытия в зимний период; сократить затраты и количество применяемых химических реагентов; снизить коррозионное воздействие на транспортные средства и негативные экологические последствия.

Устройство дорожного покрытия из асфальтобетонных смесей с наполнителем «Грикол» приводит к образованию на его поверхности в зимний период противогололедного реагента, который при взаимодействии с осадками (снегом, инеем, переохлажденным дождем) образует незамерзающий раствор, который значительно ослабляет сцепление снежно-ледяных образований с дорожным покрытием и предупреждает их обледенение. Пленка незамерзающего раствора на поверхности дорожного покрытия образуется в результате выхода хлоридов из объема асфальтобетона благодаря его капиллярно-пористой структуре и воздействию транспортных средств на покрытие. В летний период содержание хлоридов на поверхности дорожного покрытия незначительно, их концентрация соответствует показателю водопроводной воды. При этом зимнее содержание дорожных покрытий с антигололедным наполнителем «Грикол» не исключает удаление снежной массы с поверхности покрытия (сгребание и сметание снега), но значительно снижает удельный расход противогололедных материалов и количество циклов обработки: В период гололедицы (повышенная влажность, туман, колебания температуры от положительных к отрицательным до $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$, при ветре менее 10 м/с) на покрытии не образуется ледяная пленка;

сцепление колеса автомобиля с дорожным покрытием соответствует требованиям безопасности движения и обработка противогололедными материалами не требуется. При толщине слоя рыхлого неуплотненного снега на покрытии, не превышающей 4 см, прикатывания снега не происходит, на покрытии снег не уплотняется, что позволяет обеспечить сцепление колеса с покрытием. Снегоочистка производится без применения противогололедных материалов. При увеличении толщины слоя неуплотненного снега свыше 4 см достаточно произвести одну обработку противогололедными материалами.

За счет резкого сокращения использования хлоридов при устройстве дорожного покрытия с применением наполнителя «Грикол» значительно улучшается экологическая обстановка – состояние почвы и грунтовых вод, снижается коррозионное воздействие на металлические конструкции дороги, инженерные коммуникации и транспортные средства. При этом введение в состав асфальтобетонной смеси антигололедного наполнителя «Грикол» не влияет на срок службы дорожного покрытия.

Для исключения обледенения пешеходных зон российской фирмой «Импульс» разработано противоскользкое покрытие (греющие дорожки). Эта система антиобледенения не требует монтажа, достаточно разместить противоскользкое покрытие на поверхность и подключить к сети электропитания. Инфракрасные лучи активно поглощаются снегом и льдом, что приводит к интенсивному таянию снега со льдом.

Противоскользкое покрытие является очень экономичным, так как устраивается на поверхности и воздействует непосредственно на снег и лед, в сравнении с антиобледенительными системами укладываемыми непосредственно в бетон. Кроме того противоскользкое покрытие оснащено термодатчиками, которые позволяют управлять системой антиобледенения.

Система антиобледенения может быть изготовлена под любое напряжение, а также любых размеров, различных расцветок, что позволяет органично вписать антискользкое покрытие в уже готовые дизайнерские решения

Противоскользкие дорожки отлично справляются с предотвращением обледенения магазинных крылец, ступеней, лестниц, порогов, пандусов и т. д. Их рекомендуют применять для исключения появления гололеда в тех местах, где в зимний период образуются зоны с повышенным риском травматизма для пешеходов.

Библиографический список

1. Временное руководство по оценке уровня содержания автомобильных дорог / ФДС. – Москва, 1997.
2. ОДМ. Методика испытания противогололедных материалов / Росавтодор Минтранса РФ. – Москва, 2003.
3. ОДМ. Руководство по борьбе с зимней скользкостью / Росавтодор Минтранса РФ. – Москва, 2003. – 60 с.
4. ОДН. Требования к противогололедным материалам / Росавтодор Минтранса РФ. – Москва, 2003.
5. Показатели и нормы экологической безопасности автомобильных дорог / Росавтодор Минтранса РФ. – Москва, 2003.
6. Самодурова, Т. В. Метеорологическое обеспечение зимнего содержания автомобильных дорог [Текст] / Т. В. Самодурова ; Ассоциация «РАДОР». – Москва : ТИМР, 2003.

Статья посвящена рассмотрению программных требований применительно к обучению профессионально ориентированному чтению на иностранном языке.

Н. В. Васькина,
кандидат педагогических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

УЧЕТ ПРОГРАММНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОМУ ЧТЕНИЮ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ

Чтение является одним из важнейших средств получения информации. Умение читать на иностранном языке профессионально ориентированные тексты даёт возможность каждому специалисту технического профиля получать своевременную информацию о научно-технических новшествах из зарубежных источников и применять их в своей практической деятельности. Научить читать на иностранном языке не означает только лишь расширение и пополнение общего образования и кругозора специалиста. Научить читать на иностранном языке – это вооружить инженера действенным инструментом профессионального роста.

Следовательно, вполне закономерным является то, что обучение чтению на иностранном языке считается одной из основных задач дисциплины «Иностранный язык» в неязыковом вузе.

Согласно Государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования по иностранным языкам, целью обучения иностранному языку в неязыковом вузе является достижение студентами того уровня иноязычной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции, который позволяет использовать иностранный язык как средство межкультурного общения на уровне международных стандартов в профессиональной, производственной и научной деятельности, а также и для целей самообразования.

Иноязычная профессионально ориентированная коммуникативная компетенция представляет собой сочетание способностей личности, позволяющих ей успешно общаться на иностранном языке в ситуациях профессиональной, деловой, общественно-политической и бытовой сферах. На основе анализа государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по иностранным языкам, программы по дисциплине «Иностранный язык» для технических вузов и учёта направленности обучения, а именно лесотехнического направления в области МиОЛК, мы сформулировали цель обучения профессионально ориентированному чтению в лесотехническом вузе. Цель обучения заключается в развитии умений профессионально ориентированного чтения до уровня коммуникативной компетенции, который характеризуется относительной гибкостью чтения в зависимости от ситуации и цели чтения. Под коммуникативной компетенцией российские и зарубежные исследователи по-

нимают способность к иноязычному общению, адекватную любым коммуникативным ситуациям.

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). Мы 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» [3]. Н. И. Гез отмечает, что в России формирование коммуникативной компетенции хорошо разработано лишь на начальном уровне (уровне выживания) [1]. В плане чтения, по определению М. Свэна, данный уровень кроме прочих подразумевает умение «читать вывески, объявления и указатели» [4]. Очевидно, что для выпускников технического вуза такой уровень владения навыком чтения не достаточен. Это связано с тем, что работая на лесопромышленных предприятиях, специалистам в области МиОЛК 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 лесного комплекса и лесоборочной техники, и все эти виды деятельности специалистов требуют предварительное знакомство с зарубежной узкоспециальной периодикой. Для чего владение иностранным языком на уровне выживания российскими специалистами является недостаточным. Целью обучения иностранному языку в техническом вузе является формирование коммуникативной компетенции третьего (порогового) уровня [1]. 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.

Практическим результатом чтения является извлечение искомой информации. Поэтому можно утверждать, что обучающийся умеет читать на иностранном языке, если процесс чтения воспринимается им как процесс извлечения информации, а все сопутствующие языковые и технические трудности не препятствуют течению этого процесса, приближаясь в идеале к тому, что имеет место при чтении на родном языке.

Чтение на родном языке протекает по-разному в зависимости от целого ряда факторов – цели чтения, сложности темы, трудностей языка изложения, заинтересованности читающего, индивидуальных особенностей восприятия, уровни техники чтения и т. д. Существуют два основополагающих фактора, влияющих на характер чтения:

- предполагаемая сфера использования извлекаемой при чтении информации;
- установка читающего на степень полноты и точности понимания читаемого.

При работе с литературой на иностранном языке инженеру могут понадобиться следующие виды чтения:

Умение просмотреть книгу, журнал, статью и т. п., с тем, чтобы получить самое общее представление о содержании работы в целом – ее теме, основных вопросах, затрагиваемых в ней, и т. д. – и определить, представляет ли она (или отдельные ее разделы) интерес для читающего.

В связи с тем, что данный вид чтения связан с просмотром текстового материала, с поисками нужной информации, его называют просмотрным или поисковым чтением (если читающий точно знает, что искомая информация находится именно в данном источнике).

Умение бегло прочесть материал для общего ознакомления с содержащейся в нем информацией. Данный вид чтения является как бы чтением для себя, без специальной внутренней установки на обязательное последующее воспроизведение полученной информации. Рассматриваемый вид чтения называют чтением с общим охватом содержания.

Умение максимально полно и точно извлечь из иноязычного текста содержащуюся в нём информацию. В этом случае читающий предполагает, что ему придётся впоследствии воспроизводить или использовать в той или иной форме полученную информацию, а это связано с осмыслением информации, ее интерпретацией, установкой на длительное запоминание уже в процессе чтения. Этот вид чтения называется изучающим чтением.

Грамотный специалист должен уметь читать на иностранном языке по-разному, в зависимости от того, какую конкретную цель он преследует при чтении того или иного иноязычного источника.

Для того чтобы специалист мог пользоваться умением читать на иностранном языке в своей работе, нужно развить те виды чтения, которые соответствовали бы его потенциальным практическим потребностям.

Установление минимального уровня для каждого вида чтения, следовательно, должно проходить в двух направлениях, которые тесно связаны друг с другом и оказывают непосредственное влияние друг на друга. Это установление объёма языкового материала (лексического и грамматического), который был бы достаточным для обеспечения соответствующего умения, и установление минимальной скорости оперирования этим материалом, которая сохраняла бы качество соответствующего умения.

Выделяются два больших пласта лексики – рецептивный и потенциальный. Первый пласт является объектом непосредственного изучения – предметом объяснений преподавателя, входит в учебные тексты и упражнения и т. д., чтобы студент запомнил каждую из входящих в него лексических единиц. Вторым пластом студентами-нелингвистами фактически не изучается, но в курсе иностранного языка студенты получают подготовку, которая даёт им возможность понять ту или иную лексическую единицу данного пласта, даже если она рань-

ше никогда им не встречалась. В процессе обучения чтению на иностранном языке студент овладевает не самими лексическими единицами, а методикой их опознавания. К потенциальному словарю можно отнести, например, производные от известных слов, слова общего корня в родном и иностранном языках и, другие продуктивные группы слов.

Показатели скорости чтения также, несомненно, имеют большое значение для просмотрового чтения и чтения с общим охватом содержания, поскольку скорость изучающего чтения во многом будет зависеть от индивидуальных особенностей читающего и сложности и важности читаемого иноязычного материала.

В качестве одной из важных практических задач изучения иностранного языка в вузе «Программа по иностранным языкам» на первый план выдвигает требование обучения будущего специалиста умению читать и предлагает определённый объем языкового материала, достаточной для достижения этой цели. Чтобы успешно реализовать поставленную задачу в отведенные сроки, необходимо максимально конкретизировать поставленные цели, а именно, уточнить, каким видам чтения следует обучать, установить их минимальные уровни, которые позволили бы практически пользоваться приобретенными умениями, что, в свою очередь, наметит и рациональный отбор конкретного языкового материала, и пути их более быстрого достижения, так как каждый из видов чтения в силу своей специфики требует особой методики работы.

Итак, вырабатывая методику обучения студентов неязыкового вуза чтению на иностранном языке, важно исходить из современных программных требований к дисциплине «Иностранный язык» и учитывать требуемый уровень владения умениями обучаемой речевой деятельности. И, конечно же, развивать умения профессионально ориентированного чтения у обучающихся до уровня коммуникативной компетенции.

Библиографический список

1. *Васькина, Н. В.* Обучение профессионально ориентированному чтению студентов неязыковых вузов на основе извлечения концепта текста [Текст] / Н. В. Васькина. – Дис. ... канд. пед. наук. – Нижний Новгород, 2010. – 293 с.
2. *Гез, Н. И.* Формирование коммуникативной компетенции как объект зарубежных методических исследований [Текст] / Н. И. Гез // Иностранные языки в школе. – М., 1985. – №2. – С. 17–28.
3. *Общеввропейские компетенции владения иностранным языком: изучение, обучение, оценка [Текст] / Департамент по языковой политике, Страсбург. – Москва : МГЛУ, 2003.*
4. *Swan, M.* Critical Look at the Communicative Approach [Text] / M. Swan. – English Language Teaching Journal, pt. 1, 39 (1), 1985. – P. 2–12.

В статье рассматривается роль коми женщины в вопросах хозяйственной жизни крестьянской поземельной общины XVIII века.

А. К. Гагиева,
доктор исторических наук, профессор
(Сыктывкарский лесной институт)

КОМИ КРЕСТЬЯНКА В РЕГИОНАЛЬНОМ СОЦИУМЕ XVIII ВЕКА

Постановка проблемы о роли женщины в региональном социуме, в нашем случае на территории Вологодской губернии, заселенной коми-зырянами, относится к досоветской историографии. Советские историки, обращаясь к данной теме в контексте изучения традиционной культуры народа коми (Д. Л. Балужева, Л. Н. Жеребцов), неоднократно подчеркивали особую роль женщин в трудовой жизни коми деревни Европейского Севера. Она состояла в более высоком правовом и социальном статусе женщины, по сравнению с женщинами европейской части страны, где существовали жесткие формы крепостничества. Вместе с тем и тем, и другим были свойственны тяготы женской доли, полная подчиненность семье, мужу и т. д. [1].

Современные историки достигли определенных успехов в изучении роли женщин в XVIII–XX вв. В работах Н. А. Миненко, В. В. Рабцевич, Е. Ю. Апкариковой и других содержится не только уникальный материал по изучаемому вопросу, но и приводятся новые источники, не введенные до настоящего времени в научный оборот [2]. В то же время следует отметить, что для региональных социумов, вопрос о роли женщины в обществе, до настоящего времени остается открытым.

Цель данного сообщения рассмотреть роль коми крестьянки в региональном социуме. Для более полного показа, был взят один из районов Европейского Севера – Яренский уезд Вологодской губернии в XVIII веке. Выбор был обусловлен не только тем, что на этой территории проживало коми население, относящееся к финно-угорской языковой группе, но и тем, что на изучаемой территории сложилась система «государственного феодализма». Она исключала власть помещика и, следовательно, любую форму личной зависимости, что приводило к формированию, отличных от центральных районов, общественных отношений, где не последнюю роль играла женщина.

Основными источниками, для подготовки данной работы, стали архивные документы, сосредоточенные в фондах Яренской воеводской канцелярий Российского Государственного архива Древних Актов. Неопубликованные документы были представлены как краткими погодными записями о рассмотренных делах, так и конкретными делами [3].

Как уже было отмечено, в изучаемое время Яренский уезд входил в состав Вологодской губернии [4]. Население, проживающее здесь, относилось к крестьянскому сословию. Оно издавна было объединено в крестьянские союзы,

границы которых соответствовали границам волостей. Каждая волость включала в свой состав несколько деревень, которые также являлись крестьянскими организациями. При отсутствии на изучаемой территории помещичьего землевладения, вся земля находилась в собственности государства, которое возложило сбор государственных податей и выполнение натуральных повинностей на крестьянскую общину, как волостную, так и деревенскую. Они, посредством «мирского» схода и выбираемого из среды крестьян управления, решали выше-названные задачи. Участниками сходов были в основном мужчины, женщины приглашались лишь в качестве свидетелей. Так, в 1741 г. на «мирском сходе Важгортской волости рассматривалось дело о «самовольном» захвате участка земли крестьянином Михаилом Подоровым у крестьянина Оверина. Свидетелем по делу выступила Акси́нья дочь Морозова [5].

Следует отметить, что на изучаемой территории исторически сложившийся обычай передавал женщину под власть мужчины: сначала отца, потом мужа. Это отражалось на ее имени. В каждом документе канцелярии имя женщины сопровождалось пометкой «такого-то дочь», и «крестьянская такого-то жена» [6]. Главными добродетелями при этом были доброта, трудолюбие, покорность, молчаливость [7]. Это объяснялось полной зависимостью женщины от мужчины, когда мужчина распоряжался всем домашним имуществом. Если на Урале и в Сибири в изучаемое время дочери, выходя замуж, не получали «законной», т. е. равной, доли с братьями части имущества, а при вдовстве, покидая дом мужа могли взять только свое приданное и то, что было приобретено в замужестве, то на изучаемой территории дело обстояло несколько иначе. Как показывают исторические источники, на территории Яренского уезда коми крестьянка имела равные права, как и другие наследники, распоряжаться имуществом после смерти мужа. Она была законной наследницей всего движимого и недвижимого имущества. В нашем распоряжении имеется комплекс документов, показывающих поземельные отношения внутри одной крестьянской семьи. Это документы семьи Петруневых из Корткеросской волости, датированные 1696–1765 гг. [8]. Здесь представлена история пополнения земельного фонда одной семьи, а также получение доли при выходе девушки замуж и т. д.

Если в доме не имелось наследника-мужчины, а была лишь дочь-наследница, то коми крестьянки «могли взять в дом зятя», т. е. молодые жили в доме матери невесты и платили налоги и отбывали повинности в пользу государства за земельный надел, принадлежащий матери жены. Крестьянское общество с пониманием относилось к таким зятям, которых называли, как и на Севере, «зятя-приемыши» [9].

В Яренском уезде, как и на всей территории России, роли мужчины и женщины в повседневной жизни различались. Женщине отводилась роль хранительницы очага, а мужчине – роль добытчика и коммуникатора. Он должен был материально обеспечивать семью и осуществлять связь между малой общностью – семьей и большой – обществом. Однако в силу того, что коми мужчины большую часть времени проводили вне дома (уходили на заработки, на длительную охоту и т. д.), женщины в отдельных волостях занимались «мужской» работой, например рыбной ловлей

В целом же, несмотря на особую роль коми крестьянки в хозяйственных вопросах, гендерная асимметрия в определении жизненного пространства полов существовала. За женщиной признавался дом, за мужчиной – внедомашняя жизнь.

Библиографический список

1. *Балуева Д. Д.* Из истории земельных отношений в Коми крае в XVIII веке // Историко-филологический сборник. Вып. 4. Сыктывкар, 1958. С. 58–73; *Жеребцов Л. Н.* Историко-культурные взаимоотношения коми с соседними народами. М., 1982. С. 35–45; История Коми АССР. Сыктывкар, 1978.
2. *Миненко Н. А.* Русская крестьянская семья в Западной Сибири (XVIII – первой половине XIX в.). Новосибирск, 1979. 343 с.; *Миненко Н. А., Рабцевич В. В.* Право и обычай в крестьянской семье (Урал и Сибирь в XVIII – XIX вв.). Челябинск, 1988; *Анкаримова Е. А.* Русская женщина в общественной жизни уральского и сибирского города в XVIII – начале XX вв.: Достижения современной историографии // Женщина в истории Урала и Сибири XVIII – начале XX в. Екатеринбург, 2007. С. 3–13.
3. Российский Государственный Архив Древних Актов (РГАДА). Ф. 609. оп. 1, 2, 3.
4. История Коми АССР. Сыктывкар, 1978.
5. РГАДА Ф. 609, Оп. 3. Д. 43. Л. 123–134об.
6. Там же. Оп. 2 ДД. 167–368.
7. *Овчинникова Д. М.* Частная жизнь крестьянки Далматовского монастыря в XVIII в. // Женщина в истории Урала и Сибири XVIII – начале XX в. Екатеринбург, 2007. С. 103–115.
8. РГАДА Ф. 609, Оп. 3 Д. 167.
9. *Соколовский А. П.* Очерк истории сельской общины на Севере России [Текст] / А. П. Соколовский. – Санкт-Петербург, 1877.

В статье рассматривается материал о снижении энергоемкости процесса транспортировки и повышение качества кондиционной щепы в древесно-подготовительном цехе ОАО «Монди СЛПК».

С. Г. Ганапольский,

кандидат технических наук, доцент;

О. Н. Бир,

студентка 6 курса, спец. «Технология деревообработки»

(Сыктывкарский лесной институт)

СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРОЦЕССА ТРАНСПОРТИРОВКИ И ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА КОНДИЦИОННОЙ ЩЕПЫ В ДРЕВЕСНО-ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ЦЕХЕ ОАО «МОНДИ СЛПК»

Монди Сыктывкарский ЛПК – один из крупнейших производителей целлюлозно-бумажной продукции в России. Предприятие специализируется на выпуске офисной и офсетной бумаг, также производит газетную бумагу и картон «топ-лайнер».

В структуре комбината – древесно-подготовительное производство, целлюлозный завод, ТЭЦ и комплекс очистных сооружений. Сыктывкарский ЛПК контролирует семь лесозаготовительных филиалов, входящих в его дочернюю компанию, которая обеспечивает комбинат древесным сырьем.

Производственный процесс начинается в древесно-подготовительном цехе. Цех предназначен для получения технологической щепы из хвойной древесины, привозной щепы автомобильной поставки и подачи щепы в производство. Древесно-подготовительный цех обеспечивает сырьем цех полуфабрикатов высокого выхода.

Поступающая древесина поднимается двумя мостовыми кранами на столы роспуска, где распиливается на балансы длиной 1,5 м. В данном производстве используется два распиловочных стола. Под каждым распиловочным столом имеется по два бункера, куда при работе поступают отходы.

Для окорки балансов используют окорочные барабаны КБ-100, с применением пара для интенсификации окорки. Кора и отходы, падающие через выпускные щели окорочного барабана, собираются на лотках и подаются на ленточный транспортер, расположенный под барабаном. С ленточного транспортера тонкая фракция коры с истертым в порошок материалом отсортировывается через рольганги и сита расположенные под ними, а средняя и крупная фракция коры подается на короизмельчитель.

Для получения щепы из окоренной древесины используют многоножевые дисковые рубительные машины марки Samura GS 12-300 (рис. 1). Режущие ножи установлены в них на вращающихся в вертикальной плоскости дисках под постоянным углом наклона к поверхности диска и к направлению подачи дре-

весины. Резание древесины производится при постоянном затягивании древесины ножами (рис. 2) при непрерывном режиме резания.

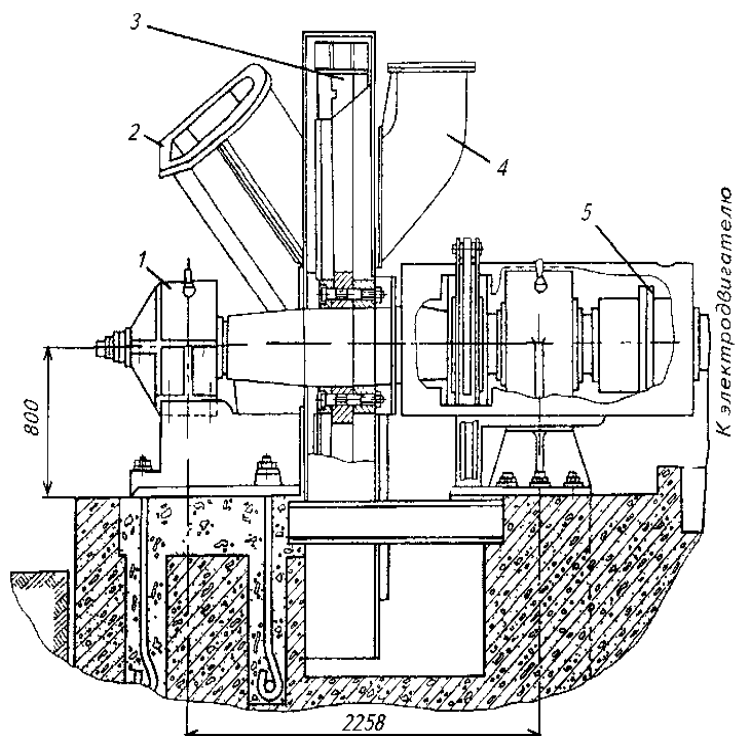


Рис. 1. Схема устройства дисковой рубительной машины Samura GS 12-300.

1 – опорные подшипники; 2 – загрузочный патрон; 3 – ножевой диск;
4 – патрубок для рециркуляции воздух; 5 – соединительная муфта

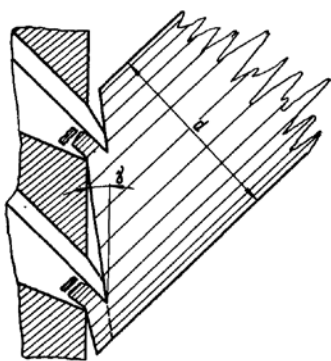


Рис. 2. Схема непрерывного резания древесины в многоножевой машине

Ножи постоянно находятся в контакте с древесиной, что стабилизирует ее положение при рубке и обеспечивает получение щепы хорошего качества.

После рубки произведенная щепа попадает в циклон, а затем в шнек для равномерной подачи щепы на сортировочное устройство. Сортировочное устройство состоит из трех ярусов сит, расположенных горизонтально. Крупная фракция отсеивается в дезинтегратор – небольшую рубительную машину, где измельчается на мелкую и среднюю фракции, которые по щепопроводу снова возвращаются на сортировочное устройство.

Получаемая щепа из хвойной древесины должна соответствовать показателям качества, установленным регламентом ТТ 01-04, приведенным в табл. 1.

Таблица 1. Характеристика производимой продукции

Наименование показателя	Норма	Метод испытания
Породный состав: • ель, пихта, %, не менее • лиственная древесина, %, не более	90 10	ГОСТ 15815-83
Фракционный состав, %: крупная, остаток на сите Ø 30 мм, не более нормальная, остаток на сите Ø 10 мм, не менее мелкая, остаток на сите Ø 5 мм, не более опилки не более	4,0 85,0 10,0 1,0	ГОСТ 15815-83
Засоренность, %: - массовая доля коры, не более - массовая доля гнили, не более Минеральные примеси, металлические включения и обугленные части	1,5 1,0 Не допускаются	ГОСТ 15815-83
Влажность щепы, %, не менее	46	Справочник бумажника, т. 1
Белизна исходная, %, не менее	58	ГОСТ 30113, ГОСТ 166-89
Белизна исходная, %, не менее	58	ГОСТ 30113, ГОСТ 166-89
Размер щепы: - длина, мм, не более - толщина, мм, не более	25 5	ГОСТ 166-89

После сортировки щепа по ленточным транспортерам поступает в шлюзовые питатели, которые лопастями равномерно подают ее в трубопровод транспортной системы вентиляции для транспортировки в бункера цеха полуфабрикатов высокого выхода.

Для работы систем пневмотранспорта используется четыре воздуходувки «Рутса» которые смонтированы в специальном отдельном цехе. Воздуходувки обеспечивают производительность по щепе $Q = 80 \text{ м}^3/\text{ч}$, потребляемая при этом суммарная мощность составляет $N = 2000 \text{ кВт}$.

Основным недостатком данного способа транспортировки щепы является его высокая энергоемкость. Кроме того, при движении по воздуховодам со скоростью более 20 м/с щепа ударяется о их стенки, разрушается и меняет свой фракционный состав. Как следствие, содержание нормальной фракции уменьшается до 78 %, что снижает качество сырья. Также использование пневмотранспорта сопряжено с запыленностью рабочей зоны и с применением технической воды с целью облегчения прохождения щепы по трубопроводу и охлаждения масла в редукторах воздуходувок.

Для снижения энергоемкости процесса подачи щепы в цех полуфабрикатов высокого выхода, сохранения ее фракционного состава, снижения нагрузки на очистные сооружения предлагается исключить из процесса подачи щепы пнев-

мотранспорт, заменив его на линию ленточных конвейеров, схема конвейера приведена на рис. 3.

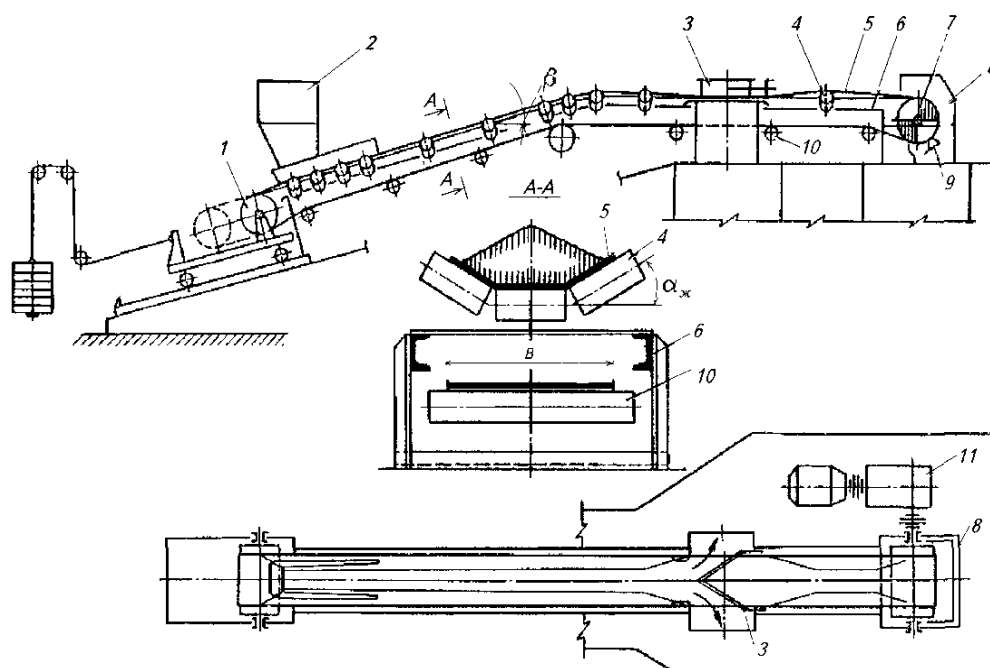


Рис. 3. Ленточный конвейер для транспортировки щепы
 1 – натяжное устройство; 2 – загрузочная воронка; 3 – тужковый (или барабанный) разгрузатель; 4 – роlikоопора верхняя; 5 – конвейерная лента; 6 – станина конвейера; 7 – приводной барабан; 8 – разгрузочная воронка; 9 – очистное устройство; 10 – роlikоопора нижняя; 11 – привод

Расчеты приводов конвейеров проведенные при проектировании конвейерной линии подачи щепы показали, что суммарная мощность электродвигателей линии подачи составит $N = 40\text{кВт}$, производительность линии подачи по щепе, при скорости $2,5\text{ м/с}$ конвейерной ленты шириной 1000 мм , составит $Q = 80\text{ м}^3/\text{ч}$, что предполагает бесперебойную работу технологического процесса целлюлозно-бумажного производства.

Таким образом, реконструкция линии подачи щепы с внедрением ленточных подающих конвейеров обеспечит повышение качества сырья, высвобождение рабочих площадей после демонтажа установок пневмотранспорта, снижение нагрузки на водоочистные сооружения предприятия. При этом потребление электроэнергии на транспортировку щепы снизится в 50 раз, что значительно повысит экономическую эффективность производства в древесно-подготовительном цехе.

Библиографический список

1. Силаев, А. Б. Подъемные и транспортные устройства деревообрабатывающих предприятий [Текст] : учебник для вузов / А. Б. Силаев, Г. Ф. Козориз. – Москва : Лесн. пром-сть, 1989. – 408 с.

Определена взаимосвязь вероятности неустойчивого состояния ЭЭС с расстоянием рабочей точки текущего режима до границы динамической надежности. Ближайшая рабочая точка на границе определяется с помощью инверсии нейронной сети. Все исследования проведены на примере схемы Коми ЭЭС.

Н. Э. Готман,
старший преподаватель;
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)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДАЛЕННОСТИ РЕЖИМА ЭЭС ОТ ГРАНИЦЫ ДИНАМИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ С УЧЕТОМ ЕЕ ВЕРОЯТНОСТНОЙ ОЦЕНКИ

Оценка границы динамической надежности ЭЭС в режиме реального времени является одной из важных задач диспетчерских центров для превентивного управления энергосистемой. Информация об удаленности текущего режима от границы позволит диспетчерскому персоналу предпринять соответствующие шаги для сохранения синхронной работы ЭЭС.

При оценке надежности ЭЭС важно знать расстояние рабочей точки текущего режима до границы надежности. В работе авторов [1] рассмотрен метод определения расстояния до границы на основе Евклидовой меры, с использованием инверсии искусственной нейронной сети (ИНС). Этот метод позволяет оценить удаленность режима от границы динамической надежности в относительных единицах. Такая мера расстояния не позволяет ответить на вопрос, насколько далеко от границы находится режим работы ЭЭС. Она позволяет только однозначно утверждать, какой из множества режимов находится дальше от границы.

Факторы, влияющие на динамическую надежность ЭЭС, по природе являются вероятностными, поэтому выбрав в качестве индекса динамической надежности ЭЭС вероятность ее ненадежного состояния ($P_{\text{нн}}, 0 \leq P_{\text{нн}} \leq 1$) при действии короткого замыкания (к.з.), попытаемся установить взаимосвязь между $P_{\text{нн}}$ и расстоянием до границы. При таком подходе можно получить ответ на вопрос, насколько далеко от границы находится режим работы ЭЭС. При $P_{\text{нн}} = 0$, энергосистема не будет реагировать на данное к.з; при $P_{\text{нн}} = 1$, энергосистема потеряет синхронизм после случая к.з.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Подготовка базы данных (500 режимов работы ЭЭС).
2. Определение набора классификационных признаков надежного и ненадежного состояний ЭЭС.

3. Определение состояния каждого режима (надежный / ненадежный).
4. Расчет для каждого режима ближайшей точки на границе динамической надежности и расстояния до нее.
5. Вычисление вероятности ненадежного состояния каждого из режимов для множества аварийных ситуаций.

Все исследования по установлению зависимости между $P_{\text{нн}}$ и расстоянием до границы проводились на примере региональной ЭЭС, эквивалентная схема которой приведена на рис. 1.

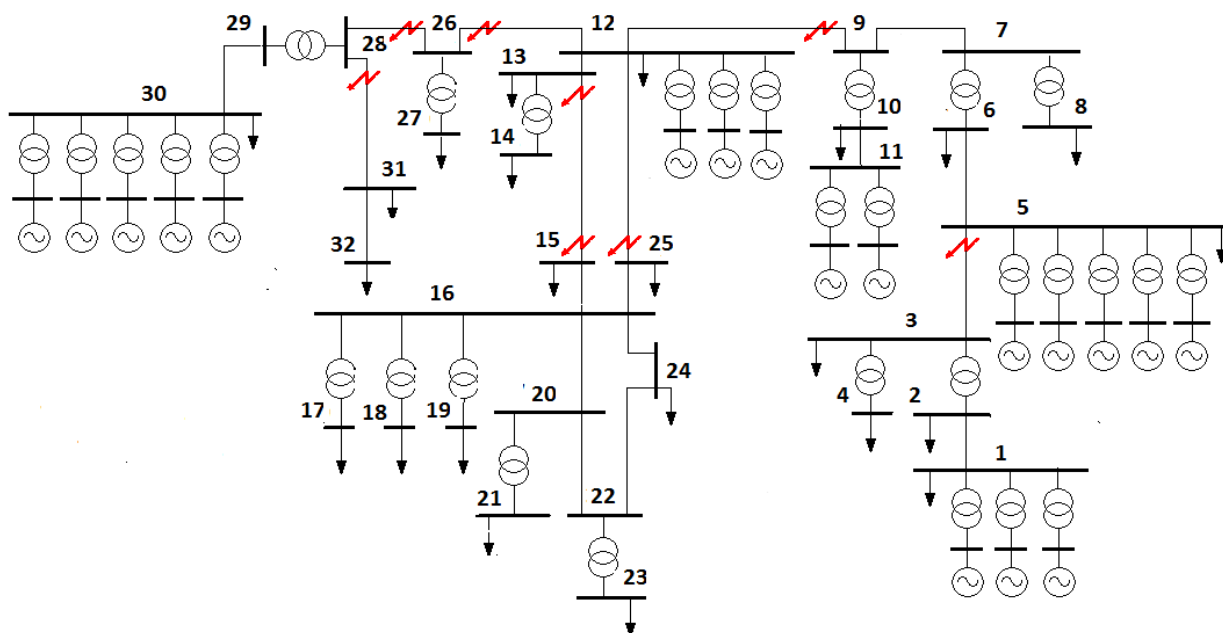


Рис. 1. Эквивалентная схема региональной энергосистемы с указанием мест коротких замыканий в виде зигзагообразных стрелок

Для получения базы данных, содержащей набор возможных состояний ЭЭС, применялся программно-вычислительный комплекс (ПВК), предназначенный для оперативного выполнения расчетов по моделированию установившихся и переходных электромеханических режимов в энергосистеме. Изменением значений активной и реактивной мощностей генераторов и нагрузки в узлах было сформировано 500 режимов ЭЭС (337 динамически надежных и 163 динамически ненадежных). Разделение режимов на динамически надежные и ненадежные определялось по величине углов δ роторов генераторов. Если хотя бы при одной аварийной ситуации происходит нарушение динамической устойчивости, режим считается динамически ненадежным. Из 500 режимов 100 использованы для обучения ИНС, 400 – для тестирования.

Для каждого режима рассматривались восемь аварийных ситуаций, вызванных к.з. с успешным и неуспешным автоматическим повторным включением (АПВ):

- 1) двухфазное к.з. с успешным АПВ на линии 28–26 напряжением 220 кВ (вблизи узла 26);

- 2) однофазное к.з. с успешным АПВ на линии 31–28 напряжением 220 кВ (вблизи узла 28);
- 3) трехфазное к.з. с неуспешным АПВ на линии 12–25 напряжением 220 кВ (вблизи узла 25);
- 4) трехфазное к.з. с неуспешным АПВ на линии 13–15 напряжением 220 кВ (вблизи узла 13);
- 5) двухфазное к.з. с успешным АПВ на линии 12–9 напряжением 220 кВ (вблизи узла 9);
- 6) двухфазное к.з. с успешным АПВ на линии 26–12 напряжением 220 кВ (вблизи узла 26);
- 7) трехфазное к.з. с успешным АПВ на линии 5–3 напряжением 110 кВ (вблизи узла 5);
- 8) однофазное к.з. с неуспешным АПВ на линии 25–16 напряжением 220 кВ (вблизи узла 16).

Множество классификационных признаков, состоящее из значений активной и реактивной генерируемых и потребляемых мощностей на каждой системе шин в предаварийном состоянии несет достаточную информацию о надежности системы. Поэтому в качестве начального множества параметров для классификации режима выбраны значения активной и реактивной мощностей генераторов, значения активной и реактивной мощностей нагрузки в узлах. Также в начальное множество параметров введены суммарные мощности генерации и нагрузки в доаварийном режиме, поскольку исключены мощности генерации и нагрузки, не превышающие 12 МВт.

В итоге общее количество параметров составило 58. В них вошли:

- активные и реактивные мощности пяти генераторов электростанции узла 5;
- активные и реактивные мощности трех блоков электростанции узла 12;
- активные мощности пяти генераторов электростанции узла 30;
- активные и реактивные нагрузки узлов 8, 6, 5, 2, 10, 13, 14, 19, 18, 17, 21, 23, 29, 30, 27, 32;
- активная нагрузка узла 4;
- суммарные активная и реактивная генерируемые мощности по ЭЭС;
- суммарные активная и реактивная мощности нагрузки по ЭЭС.

При таком количестве параметров встает проблема большого объема вычислений. Его снижение возможно за счет выделения из всего множества классификационных признаков оптимального набора, позволяющего с достаточной точностью оценивать режим энергосистемы (надежный/ненадежный). Для уменьшения размерности вектора входных параметров используются различные методы, наилучшим из которых оказался метод дивергенции.

Расчеты по методу дивергенции проводились в системе MATLAB7 для всех 500 режимов. В результате, из сформированных 58 классификационных признаков получено оптимальное множество, состоящее из 20 признаков, которыми являются:

- 1–3) активные мощности трех генераторов электростанции узла 5;
- 4–5) активные мощности двух блоков генератор-трансформатор электростанции узла 12;

- 6–7) активная и реактивная мощности одного блока генератор-трансформатор электростанции узла 12;
- 8–10) активные мощности трех генераторов электростанции узла 30;
- 11–14) активные и реактивные нагрузки узлов 17 и 23;
- 15–17) реактивные нагрузки узлов 14, 18, 19;
- 18) суммарная по ЭЭС активная мощность генерации;
- 19) суммарная по ЭЭС реактивная мощность генерации;
- 20) суммарная по ЭЭС активная мощность нагрузки.

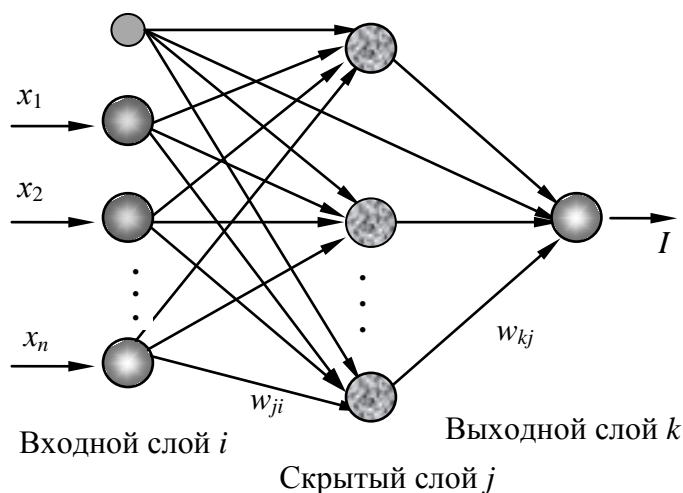


Рис. 2 – Нейронная сеть прямого распространения для выполнения инверсии (здесь I – индекс надежности)

Для оценивания границы динамической надежности использовался метод инверсии нейронной сети (рис. 2) с поиском единственного элемента на основе алгоритма обратного распространения ошибки. Метод инверсии ИНС позволяет найти ближайшую к текущему режиму точку на границе надежности и определить удаленность этого режима от границы (подробное описание метода приводится в [1]). Расчетные параметры ИНС сведены в табл. 1.

Таблица 1. Параметры нейронной сети, используемой для определения ближайшей точки на границе методом инверсии

Кол-во скрытых слоев	Количество нейронов в слоях			Скорость обучения η	Момент ускорения α	Начальные весовые коэффициенты	
	входной слой	скрытый слой	выходной слой			w_{ji}	w_{kj}
1	20	5	1	0,4	0,8	0,4	0,21

Сеть с такими параметрами дает наименьшую погрешность и наименьшее количество неверно классифицированных режимов. Режим правильно классифицирован, если на выходе нейронной сети получен индекс меньше 0,5 (границы) и он является динамически ненадежным; и, если на выходе нейронной сети получен индекс больше 0,5, и режим является динамически надежным. В остальных случаях режим классифицирован неверно. При тестировании 400 режимов ошибочно классифицированы 19, из них 8 динамически надежных. Общее количество неверно классифицированных режимов составило 4,75 % из всех протестированных.

Для каждого из 400 режимов была рассчитана вероятность ненадежного режима на основе результатов расчетов для 8 аварийных ситуаций по формуле:

$$P_{\text{нн}} = \frac{\text{количество аварий, нарушивших динамическую устойчивость}}{\text{общее количество аварий}}$$

Имея значения расстояния и вероятности ненадежного состояния, строим график зависимости этих величин.

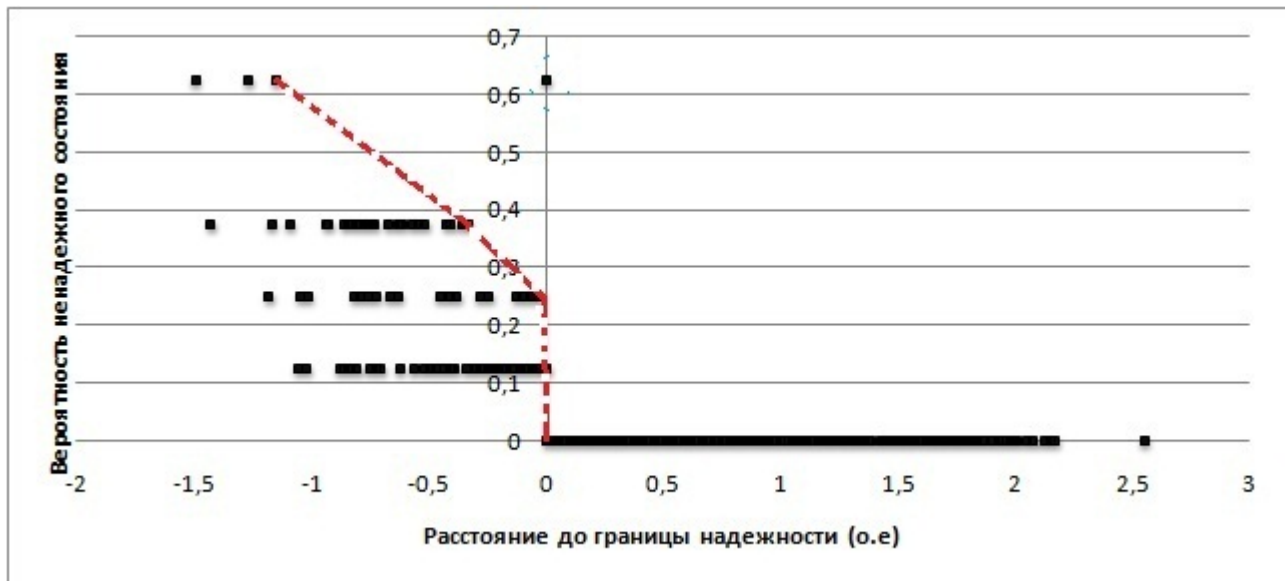


Рис. 3. Зависимость вероятности ненадежного состояния ЭЭС от удаленности рабочей точки режима ЭЭС от границы динамической надежности (пунктирная кривая построена по точкам минимального расстояния до границы при данной вероятности $P_{\text{нн}}$)

Как можно видеть из графика, множество режимов при одном и том же значении вероятности $P_{\text{нн}}$ имеют разное расстояние от границы. Зависимость $P_{\text{нн}}$ от минимального расстояния до границы имеет такой характер, что чем дальше от границы надежности находится режим, тем больше вероятность его ненадежного состояния (зависимость нелинейная; кривая при удалении от границы стремится к значению $P_{\text{нн}} = 1$).

Библиографический список

1. Методы и модели исследования надежности электроэнергетических систем [Текст]. – Сыктывкар : Коми научный центр УрО РАН, 2010. – 292 с.

На основании анализа лесного законодательства ЕС и действующего законодательства РФ показаны пробелы российского законодательства в вопросе подтверждения легальности происхождения древесины и продукции из нее при поступлении на европейские рынки.

Л. А. Гурьева,
кандидат юридических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ЛЕСНОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО ЕВРОСОЮЗА И АДАПТАЦИЯ РОССИЙСКОГО ЛЕСНОГО РЫНКА К НОВЫМ УСЛОВИЯМ

Переговоры о присоединении России к глобальной капиталистической системе были начаты в 1995 г. В 2011 г. высший руководящий орган Всемирной торговой организации – конференция министров, членов ВТО, одобрил пакет документов по вступлению Российской Федерации в ВТО, был подписан протокол о вступлении РФ в ВТО.

Президент Российской Федерации В. В. Путин 21 июля 2012 г. подписал федеральный закон «О ратификации протокола о присоединении Российской Федерации к Марракешскому соглашению об утверждении Всемирной торговой организации от 15 апреля 1994 года» [7]. Этот ратификационный закон был принят Государственной Думой РФ 10 июля 2012 г. и одобрен Советом Федерации 18 июля. Таким образом, 22 августа 2012 г. Россия стала 156-м членом ВТО [4].

Протоколом предусматривается, что Россия берет на себя все обязательства по Марракешскому соглашению об учреждении ВТО. Дополнительные условия членства, согласованные в ходе переговорного процесса, отражены в перечнях уступок и обязательств по доступу на рынок товаров и услуг.

Среди обязательств РФ, в частности, обязательства по экспортным, импортным пошлинам, объемам искажающей торговлю поддержки сельского хозяйства, тарифным квотам, экспортным субсидиям. В соглашении по тарифам зафиксированы начальный и конечный уровни ставок пошлин, уровень ежегодного снижения, а также переходный период, в течение которого должно произойти окончательное снижение пошлин. Переходные периоды для либерализации доступа на рынок составляют 2–3 года, по наиболее чувствительным товарам – 5–7 лет.

В официальном финансово-экономическом обосновании закона о присоединении к ВТО сказано, что Россия должна уплатить из государственного бюджета единовременный взнос в размере 175–200 тыс. швейцарских франков и вносить ежегодные членские взносы ВТО. По данным Международного валютного фонда, доля РФ в мировой торговле за 2010 г. составила 1,8 % – ориентировочно размер годового взноса в ВТО 3 530 тыс. швейц. франков [10].

Как отразится вступление России в ВТО на российском лесопромышленном комплексе?

Членство России в ВТО подразумевает изменение вывозных таможенных пошлин на необработанную древесину. Следует заметить, что внутренняя лесная и экономическая политика последних лет была направлена в противоположную сторону от существующих правил всемирной торговой организации. Создавались условия для глубокой переработке древесины внутри страны.

Постановление Правительства РФ от 23.12.2009 № 1071 предусматривало поэтапное повышение вывозных пошлин на круглую древесину, введение заградительных таможенных пошлин [8]. Так, с 31.12.2010 г. по 20.02.2012 г. действовали ставки вывозных таможенных пошлин в отношении отдельных видов лесоматериалов необработанных, вывозимых за пределы государств – участников соглашений о Таможенном союзе (ель, сосна береза – вывозная пошлина 25 %, при стоимости не менее 15 евро за м³).

Повышение российским правительством таможенных пошлин на круглую древесину привело к снижению более чем в два раза экспорта необработанных лесоматериалов с 2006 г. по 2010 г. Если в 2006 г. Россия экспортировала 51 млн м³ лесоматериалов, то в 2010 г. – 21 млн м³. Введение заградительных пошлин не привело к росту объемов лесозаготовок в России, которые на протяжении последних 18 лет остаются на стабильно низком уровне – 150–180 млн м³, или 25 % от расчетной лесосеки [10].

Экспертные оценки показывают, что экономическая и политическая ситуация в стране пока не способствует притоку реального капитала в лесной сектор экономики. Лесной бизнес ориентируется на быстрое получение прибыли от реализации древесины в круглом виде. Постановление Правительства РФ от 30.06.2007 № 419 (ред. от 01.11.2012) «О приоритетных инвестиционных проектах в области освоения лесов» создало условия для привлечения инвестиций в лесной сектор. Для приоритетных инвестиционных проектов государство установило 50 %-е льготные условия по арендной плате и безаукционному предоставлению лесных участков [6].

Площади лесных участков, переданных в аренду и по договорам купли-продажи для заготовки древесины, в целом по России составили 210 млн га. Из расчетной лесосеки по России (644 млн м³) установленной в 2010 г., ежегодный объем заготовки древесины составил 330 млн м³, в том числе:

- арендаторам – 212 млн м³ (64 %);
- по приоритетным инвестиционным проектам на условиях аренды лесных участков – 70 млн м³ (21 %);
- по договорам купли-продажи – 48 млн м³ (15 %).

Интенсивная передача лесных участков в аренду для заготовки древесины после принятия Лесного кодекса РФ привела к тому, что в большинстве субъектах РФ все экономически доступные древостои вовлечены в лесопользование. Свободных лесосырьевых ресурсов для развития новых современных производств по глубокой переработке древесины практически нет. Вместе с тем реализация арендных отношений принципиально не обеспечила резкого увеличения объемов заготовки древесины и ее глубокой переработки (в 2008 г. заготовлено 168 млн м³, 2009 г. – 165 млн м³, 2010 г. – 176 млн м³).

По данным Рослесхоза (2012 г.), стоимость 110 утвержденных инвестиционных проектов составила 410 млрд руб. Из 110 инвестиционных проектов связаны:

- 21 – с производством пиломатериалов;
- 13 – с получением фанеры;
- 50 – с деревообработкой;
- 14 – с выпуском плит MDF, ДСП, OSB, древесных гранул;
- 12 – с производством целлюлозно-бумажной продукции.

Реализовано лишь 24 проекта на сумму 69 млрд руб. Из 70 млн м³ древесины, закрепленных за инвесторами, в 2010 г. заготовлено 18 млн м³ [1].

Таким образом, приоритетные инвестиционные проекты пока не оказали существенного влияния на увеличение объемов заготовки древесины и, главное, на ее глубокую переработку и развитие лесной инфраструктуры.

Постановлением Правительства РФ от 30 июля 2012 г. № 779 [9] введены новые вывозные пошлины на необработанную древесину ели (до 13 %) и на необработанную древесину сосны (до 15 %). До вступления постановления Правительства РФ в силу действовали вывозные пошлины в размере 25 % на обе породы.

Вывозные пошлины на всю необработанную древесину березы, без разделения по диаметрам, составляют 7 % (ранее были вывозные пошлины 25 %), на осину – 5 % (ранее – 10 %), хвойная щепка – 0 % (ранее – 5 %).

На начальном этапе вступления России в ВТО реальным последствием станет усиление сырьевой ориентации российского лесного экспорта. В прогнозе объем экспорта лесосырья из России на условиях более низких пошлин вырастет в 2,5 раза от текущего уровня. Цена реализации круглого леса российскими лесозаготовителями в среднем вырастет на 10 %. Ужесточится конкуренция между предприятиями – потребителями внутри страны [11].

Новые вывозные пошлины будут действовать только в рамках специально установленных квот (в тыс. м³) [9].

	2012 г.	С 2013 г. (ежегодно)
1. Ель обыкновенная или пихта белая европейская, всего	2082,2	6246,5
В том числе:		
– Европейский союз	1986,9	5960,5
– другие страны	95,3	285,9
2. Сосна обыкновенная, всего	5346,1	16038,2
В том числе:		
– Европейский союз	1215,3	3645,9
– другие страны	4130,8	12392,3

Древесина, вывозимая сверх квот, будет иметь повышенные таможенные ставки. Вне квот действуют практически запредельные ставки экспорта пошлин в размере 80 %, но при стоимости не менее 55,2 евро/м³ древесины.

Установленные квоты примерно соответствуют объему экспорта древесины из России в 2010 г.

Распределение тарифных квот осуществляется посредством выдачи Минпромторгом РФ разовых лицензий. Период действия разовой лицензии не может превышать одного года с даты начала ее действия. Срок действия разовой лицензии может быть ограничен сроком действия внешнеторгового контракта (договора) или сроком действия документа, являющегося основанием для выдачи лицензии.

Для товаров, в отношении которых введены количественные ограничения, период действия лицензии заканчивается в календарном году, на который установлена квота [5].

Разовые лицензии выдаются арендаторам лесных участков, которые не имеют задолженностей по арендным платежам или частным предпринимателям, которые заключили договор на куплю-продажу ели и сосны обыкновенной. Рослесхоз предоставляет в Министерство промышленности и торговли РФ список добросовестных арендаторов, имеющих право на заготовку древесины. Список таких арендаторов, размещенный на официальном сайте Минпромторга, составляет в настоящее время 3350 арендаторов (данные на 01 июля 2012 г.).

В соответствии с Постановлением Правительства РФ № 779 [9] для получения разовой лицензии на экспорт сосны и ели необходимо представить документы:

- заявление о выдаче лицензии;
- копия внешнеторгового договора (контракта);
- копия документа о постановке на учет в налоговом органе;
- копия документа, подтверждающего оплату государственной пошлины;
- копия договора (договоров) купли-продажи (поставки) ели и сосны обыкновенной с арендатором (арендаторами) лесного участка в объеме, не превышающем объем, указанный в разрешении на тарифную квоту, выданном участнику внешнеэкономической деятельности компетентным органом государства – члена Европейского союза (далее – разрешение на квоту), в случае если заявитель не является арендатором лесного участка.

Вступление России во Всемирную торговую организацию повлечет новую фазу перестройки лесного сектора страны с учетом интернациональной лесной политики и лесного законодательства стран членов ВТО. Так, во всех странах Евросоюза 3 марта 2013 г. вступило в силу новое Лесное законодательство, направленное на то, чтобы не допустить попадания нелегально заготовленной древесины на рынок ЕС.

Объемы экспорта лесоматериалов из России в Евросоюз снизились в 2008 г., когда произошло резкое повышение пошлин на экспорт круглого леса. В итоге объемы экспорта российской древесины в страны ЕС сократилось с 2,54 млрд евро в 2007 г. до приблизительно 1,51 млрд евро в 2011 г. Тем не менее Россия остается крупнейшим поставщиком леса в ЕС [2].

Лесное законодательство ЕС точно не диктует, какие типы документации считаются гарантирующим легальность, но требуют от покупателей в ЕС проявлять должную добросовестность с целью минимизации риска размещения незаконных лесоматериалов на рынке Евросоюза. Главным образом покупателям в странах ЕС необходима гарантия того, что древесина, содержащаяся в широ-

ком спектре продуктов, была заготовлена с соблюдением законодательства, применяемого в стране заготовки.

Кроме того, покупателям в странах ЕС необходимо иметь доступ к информации о породах древесины, входящей в состав продукции. И наиболее важной является достоверная информация о стране происхождения, а в некоторых случаях о конкретном регионе или предприятии, где была заготовлена древесина.

Центральным пунктом в регламенте ЕС является *due diligence* – должная добросовестность. Данное понятие подразумевает всестороннее исследование деятельности поставщиков: легальность их деятельности, финансовое состояние, положение на рынке.

В странах ЕС за предоставление необходимых документов, разработку системы проверки информации и внедрение процесса работы отвечают мониторинговые организации, которые получают соответствующие полномочия. Контроль же за их деятельностью, включая плановые и внеплановые проверки, будут осуществлять компетентные органы власти стран, входящих в состав ЕС.

Для соблюдения правил в странах Евросоюза созданы специальные контролирующие инстанции. В ЕС согласован список компетентных органов, которые должны проверять выполнение нового лесного законодательства. В основном этими вопросами будут заниматься государственные органы власти, прежде всего министерства охраны окружающей среды, лесного хозяйства, защиты прав потребителей. Уже разработана система электронного контроля по передвижению поставок. Она позволяет с точностью установить происхождение любой партии древесины. Проверкам подлежат только организации, имеющие юридический адрес в Евросоюзе, т. е. те, кто выводит лесную продукцию на рынки ЕС. Требования к российским производителям смогут предъявить только их западные бизнес-партнеры, которых в свою очередь, будут проверять контрольные органы стран ЕС. Доказательством нарушений будут заниматься мониторинговые организации.

Рынки по всему миру ужесточают требования, чтобы исключить попадание нелегально заготовленных лесоматериалов. Законы, запрещающие торговлю нелегальными лесоматериалами, уже приняты в США (Закон Лейси), Австралии и Евросоюзе.

В Российской Федерации разработан федеральный законопроект «О государственном регулировании оборота круглых лесоматериалов». Закон обяжет всех участников оборота круглых лесоматериалов предоставлять сведения об объемах их заготовки, закупки, переработки и продажи. Будет вестись учет круглых лесоматериалов на пунктах приема, хранения и переработки древесины.

Современное российское лесное законодательство не предполагает единого документа, который мог бы служить надежным подтверждением легальности заготовленной древесины.

К основным документам, подтверждающим происхождение древесины для лесозаготовителя относятся:

- договор аренды лесного участка;
- лесная декларация;

- отчет об использовании лесов и отчет о воспроизводстве лесов и лесоразведении;
- технологическая карта и план лесосеки;
- ведомость материальной оценки лесосеки.

При реализации заготовленной лесной продукции продавец (лесозаготовитель) должен иметь:

- договор поставки лесной продукции с приложениями;
- товарно-транспортную накладную.

При перемещении товаров через таможенную границу основным документом является грузовая таможенная декларация (ГТД), которая оформляется распорядителем груза и заверяется таможенным инспектором. Форма ГТД соответствует стандартам Евросоюза, позволяет интегрировать таможенные данные в информационную систему, совмещенную с системой ЕС.

А если лесоэкспортер не является одновременно лесозаготовителем, и у него таких документов нет, то устранить пробел в национальном законодательстве может новый закон о введении государственного регулирования оборота круглых лесоматериалов.

Предпринимателям, имеющим добровольную лесную сертификацию по системе FSC, будет значительно проще, так как в ней предусмотрены механизмы подтверждения легальности по цепочке поставок. Процесс адаптации к новому регламенту станет менее болезненным и для компаний, имеющих собственные корпоративные системы подтверждения легальности.

Со стороны российских органов власти один шаг в сторону поставщиков лесосырья сделан. Для защиты позиции компании на европейском рынке государство официально обозначает лесопользователей, которые заготавливают древесину легально. На сайте Минпромторга помещен список арендаторов, у которых есть право на заготовку сосны и ели и нет долгов в бюджете.

Вступление России во Всемирную торговую организацию и связанная с ним необходимость соблюдения норм, предусмотренных Еврорегламентом по отношению к экспортерам лесной продукции на европейские рынки, требует от России внедрения в стране системы подтверждения легальности происхождения древесины и продукции из нее, чтобы соблюдать основной принцип международной торговли – должной добросовестности.

Статья подготовлена с использованием информационной системы «КонсультантПлюс Коми».

В статье использованы нормативные правовые акты, действовавшие на 01.04.2013.

Библиографический список

1. Гиряев, М. Арендатор лесов: партнер или обуза? [Текст] / М. Гиряев // Лесная газета. – 2013. – № 11 (10361). – 12 февраля.
2. Как лесное законодательство ЕС повлияет на российский рынок лесоматериалов? [Текст] // Лесной регион. – 2013. – № 6 (130). – 1 апреля.
3. Об утверждении ставок вывозных таможенных пошлин на товары, вывозимые из Российской Федерации за пределы государств – участников соглашений о Таможенном союзе, и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации

[Электронный ресурс] : постановление Правительства РФ от 06.02.2012 № 88 : (ред. от 04.05.2012) // СПС «КонсультантПлюс».

4. О вступлении в силу Протокола о присоединении Российской Федерации к Марракешскому соглашению об учреждении Всемирной торговой организации [Электронный ресурс] : сообщение МИД России от 21.08.2012. – Режим доступа: <http://www.mid.ru> (дата обращения 21.08.2012).

5. О правилах лицензирования в сфере внешней торговли товарами [Электронный ресурс] : соглашение Правительств государств – членов Евразийского экономического сообщества от 09.06.2009 (ред. от 22.06.2011) // СПС «КонсультантПлюс».

6. О приоритетных инвестиционных проектах в области освоения лесов (вместе с «Положением о подготовке и утверждении перечня приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов») [Электронный ресурс] : постановление Правительства РФ от 30.06.2007 № 419 : (ред. от 01.11.2012) // СПС «КонсультантПлюс».

7. О ратификации Протокола о присоединении Российской Федерации к Марракешскому соглашению об учреждении Всемирной торговой организации от 15 апреля 1994 г. [Электронный ресурс] : федеральный закон от 21.07.2012 № 126-ФЗ // СПС «КонсультантПлюс».

8. О ставках вывозных таможенных пошлин в отношении отдельных видов лесоматериалов необработанных, вывозимых за пределы государств – участников соглашений о Таможенном союзе [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 23.12.2009 № 1071 : (ред. от 08.12.2010) // СПС «КонсультантПлюс».

9. О тарифных квотах на отдельные виды лесоматериалов хвойных пород, вывозимых за пределы территории Российской Федерации и территории государств – участников соглашений о Таможенном союзе [Электронный ресурс] : постановление Правительства РФ от 30.07.2012 № 779 : (ред. от 12.12.2012) // СПС «КонсультантПлюс».

10. *Петров, В.* Лесное хозяйство и ВТО: политический проект или экономическая необходимость? [Текст] / В. Петров // Лесная газета. – 2012. – № 71 (10321). – 18 сентября.

11. *Тарасюк, Б.* Влияние вступления России в ВТО на деятельность предприятий лесозаготовительной промышленности на Северо-Западе РФ [Электронный ресурс] / Б. Тарасюк. – Режим доступа: http://spiff.ru/press/news/news_4431.html (дата обращения: 08.10.2012).

Изучено действие озона на порошковую целлюлозу из лиственной сульфатной целлюлозы при различных значениях рН.

В. А. Дёмин,
доктор химических наук, профессор
(Сыктывкарский лесной институт);
К. С. Мухрыгин,
аспирант
(Институт химии Коми НЦ Уро РАН);
Е. Г. Казакова,
младший научный сотрудник
(Институт химии Коми НЦ Уро РАН)

ОЗОНИРОВАНИЕ ПОРОШКОВОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Целью данной работы является изучение действия озона на порошковую целлюлозу (ПЦ), полученную из лиственной сульфатной целлюлозы (жесткость 143 °Бе) путем ее гидролитической обработки 10 %-й серной кислотой в течение 2 ч, модуле 16:1 при температуре кипения [2]. Размер частиц ПЦ – менее 0,25 мм (в исходном воздушно-сухом состоянии). Содержание лигнина по Комарову 5,56 %, СП = 280.

К навеске исходной воздушно-сухой целлюлозы массой 2,50 г добавляли 40 мл воды, и выдерживали так в течение 15 минут, затем, тщательно перемешав, помещали полученную суспензию в склянку Дрекселя и добавляли оставшуюся часть воды до объема 250 мл, включая реагенты (серную кислоту, карбонат натрия, гидроксид натрия), если их наличие было необходимо для получения определенного значения рН. Через суспензию порошковой целлюлозы (с концентрацией массы целлюлозы 1 %) пропускали озono-воздушную смесь (подача смеси осуществлялась распылительной насадкой снизу вверх) в течение 15 мин при температуре 20 °С. Затем подачу озона прекращали, склянку закрывали и выдерживали содержимое сосуда 15 мин при той же температуре. После чего фильтровали на воронке Шотта с присоединенной колбой Бунзена на водоструйном насосе, а полученные образцы промывали до нейтральной реакции горячей водой и 73 %-м раствором этанола. Образцы сушили на воздухе при комнатной температуре.

Далее в полученных образцах определяли относительное содержание лигнина. Навеску целлюлозы 0,1000 г с точностью $\pm 0,0002$ г взвешивали на аналитических весах. Навеску, помещенную в бюкс, заливали 10 см³ азотной кислоты, плотностью 1,078 г/см³ (концентрация HNO₃ 14 %), после чего тщательно перемешивали стеклянной палочкой до однородной массы. Бюкс с навеской выдерживали в термостате в течение 20 мин (по секундомеру) при температуре 70 °С. После этого бюкс охлаждали в холодной воде в течение 10 мин. Содержимое бюкса переносили на стеклянный фильтр, фильтрат заливали в кварце-

вую кювету толщиной 10 мм. Измерения оптической плотности осуществлялись на спектрометре UV-1700 (PharmaSpec) фирмы SHIMADZU при длине волны 425 нм. Раствор сравнения – 14 %-я азотная кислота. Передача данных к персональному компьютеру иницировалась программой UV Probe 2. 21. Данные преобразованы с использованием программы Microsoft Excel. Для определения степени полимеризации (СП), полученные образцы исследовались с помощью вискозиметрического метода в кадоксене [1].

Полученные экспериментальные данные представлены в табл. 1. Значения рН фильтратов, представленные в табл. 1, измерялись после фильтрования образцов.

Таблица 1. Условия эксперимента и данные анализа

№ образца	Расходы реагентов, % от массы а. с. ц.			рН фильтрата	Относительное содержание лигнина	ГД, %	Степень полимеризации
	H ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	NaOH				
1	–	–	–	–	1,000	–	280
2	0,10	–	–	1,5	0,787	21,3	300
3	0,10	–	–	1,7	0,710	29,0	300
5	–	0,02	–	8,2	0,691	30,9	315
6	–	1,00	–	10,2	0,676	32,4	260
7	–	–	0,10	11,4	0,688	31,2	290
8	–	–	0,10	12,0	0,639	36,1	280

ГД – глубина делигнификации, %, рассчитанная по формуле $ГД = 1 - \frac{D}{D_0}$;

D – оптическая плотность фильтрата образца после делигнификации озоном,
 D_0 – оптическая плотность фильтрата исходной порошковой целлюлозы.

Как видно из табл. 1, наибольшее значение глубины делигнификации 36,1 %, относительно исходного образца, достигается при озонировании образцов порошковой целлюлозы в щелочной среде с добавкой гидроксида натрия, при этом значение рН фильтрата составило 12,0. В интервале значений рН от 8,0 до 11,4 значения глубины делигнификации не превышает 31,0–32,0 % – эти образцы обрабатывали озоном в щелочной среде с добавками карбоната натрия и гидроксида натрия. Значение глубины делигнификации 21,3 и 29,0 % было получено для образцов порошковой целлюлозы, обработанной серной кислотой при рН 1,5 и 1,7 соответственно. Расходы реагентов (в процентах от массы навески абсолютно сухой целлюлозы) представлены в табл. 1. Степень полимеризации изменялась незначительно.

Заключение

1. Озонирование порошковой целлюлозы с «предельной» степенью полимеризации, полученной при гидролитической обработке, не приводит к существенным изменениям СП (в условиях данного эксперимента).

2. В результате обработки порошковой целлюлозы, содержащей остаточный лигнин, озоном в интервале значений $\text{pH} \approx 1,7 \div 12,0$ из нее удаляется около $1/3$ лигнина.

Библиографический список

1. *Оболенская, А. В.* Лабораторные работы по химии древесины [Текст] / А. В. Оболенская, З. П. Ельницкая, А. А. Леонович. – Москва : Экология, 1990. – С. 245–258.

2. *Казакова, Е. Г.* Получение порошковой целлюлозы [Текст] / Е. Г. Казакова, В. А. Демин // Журнал прикладной химии. – 2009. – Т. 82, вып. 6. – С. 1033–1036.

Статья посвящена системам нейтрализации токсичных компонентов отработавших газов современных дизельных ДВС. Описаны современные системы очистки: SCR – каталитическая очистка отработавших газов, EGR – снижает токсичность ОГ путем дожигания и плазменной технологии нейтрализации. Выявлены основные преимущества и недостатки этих систем. Даны рекомендации по внедрению на современных лесотранспортных машинах.

Б. П. Евдокимов,
академик РИА, профессор;
А. В. Андронов,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

СИСТЕМА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ТОКСИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВС

Загрязнение воздуха вредными выбросами автомобилей в конце XX века стало одной из глобальных экологических проблем. Путь ее решения только один – автомобиль должен стать экологически чистым. Важное место здесь принадлежит системам нейтрализации, способным в несколько раз снизить токсичность выхлопных газов. Производители лесотранспортных машин используют различные способы очистки отработавших газов.

Системы выпуска отработавших газов (ОГ) двигателей КАМАЗ – 740.70 и 74AWI снабжены системой SCR (Selective Catalytic Reduction) – каталитической очисткой отработавших газов (рис. 1).

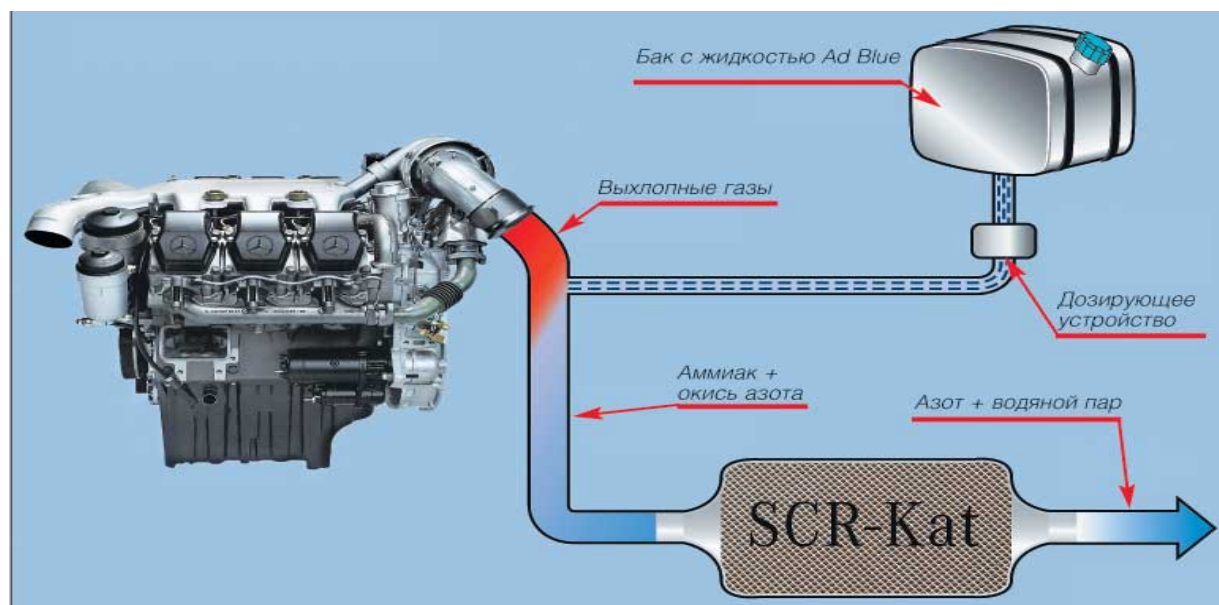
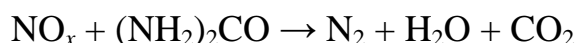


Рис. 1. Системы выпуска отработавших газов SCR (Selective Catalytic Reduction)

В процессе выпуска, отработавшие газы из цилиндра двигателя под большим давлением и большой скоростью устремляются по выпускной трубе к каталитическому нейтрализатору.

Перед каталитическим нейтрализатором в поток отработавших газов подается жидкость DEF – реагент AdBlue – 32,5 % раствор карбамида (мочевины – UREA) в дионированной воде – $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, которая поступает в каталитический нейтрализатор и оседает на поверхности катализатора.

После чего жидкость DEF реагирует с оксидами азота, содержащихся в отработавшихся газах, образуя воду, азот и углекислый газ в допустимой концентрации:



Жидкость DEF подается через специальное устройство – эжектор из емкости. Расход жидкости DEF составляет 4...5 % от расхода топлива на 100 км пути.

На рис. 1 показана схема выпуска отработавших газов, которые проходят через DOC (Diesel Oxidation Converter), затем в них впрыскивается жидкость DEF, пары которой вместе с ОГ попадают в каталитический нейтрализатор, где окончательно происходит нейтрализация токсичных элементов.

В современных системах выпуска отработавших газов DOC объединен с каталитическим нейтрализатором и ОГ вместе с парами реагента DEF попадают в трехкомпонентный каталитический нейтрализатор, где токсичные элементы ОГ нейтрализуются.

Таким образом, в каталитическом нейтрализаторе происходит очистка отработавших газов от токсичных составляющих: оксида углерода NO_x , не сгоревших углеводородов C_xH_y .

Двигатели с системой SCR в конструкции системы выпуска отработавших газов не только снижают выброс в атмосферу токсичных веществ и парниковых газов, но и снижают расход топлива за счет использования топливной магистрали с повышенным давлением инъекции (впрыска) топлива.

ОАО «Автодизель» (ЯМЗ) разработан двигатель ЯМЗ-651 ЕВРО 4 и его модификации, на которых установлена система рециркуляции отработавших газов (ОГ) – EGR (Exhaust gas recirculation). Система EGR служит для снижения токсичности отработавших газов путем дожигания оксидов азота (NO_x) в камере сгорания. Такой способ снижения токсичности ОГ называется методом рециркуляции. При этом методе происходит частичный перепуск ОГ во впускной коллектор под давлением, создаваемым турбокомпаундом, что позволяет снизить содержание кислорода в наддувном воздухе, в результате чего уменьшается температура сгорания горючей смеси и, в конечном итоге, сокращается выброс оксидов азота до современных европейских нормативов ЕВРО-4, ЕВРО-5. В циркуляции участвуют 18...25 % ОГ, которые под давлением, создаваемым турбокомпрессором, подаются во впускной коллектор, где они перемешиваются с впускным, тем самым снижая содержание кислорода во всасываемом воздухе.

Для ликвидации несгоревших частиц в отработавших газах в системе выпуска их улавливает специальный фильтр – DPF (Diesel Particle Filter) (рис. 2).

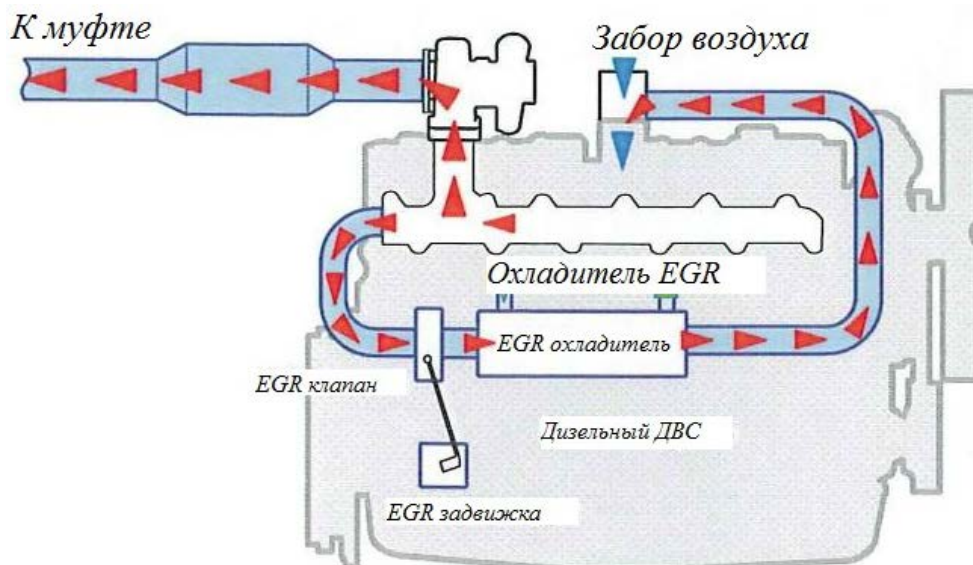


Рис. 2. Система рециркуляции отработавших газов – EGR (Exhaust gas recirculation)

Система EGR состоит из EGR-клапана с датчиком положения, двух электромагнитных клапанов, охладителя и системы трубок. Охладитель снижает температуру ОГ, что предотвращает повышение температуры всасываемого воздуха при их перемешивании и улучшает коэффициент заполнения цилиндров.

В настоящее время в Японии, США и России разработана плазменная технология нейтрализации токсичных и улавливания канцерогенных компонентов в отработавших газах. При этой технологии в систему выпуска встраивается плазмохимический реактор (ПР) через который проходят отработавшие газы, предварительно пройдя влагоотделитель (т. е. проходят «сушку»), где в ОГ «подмешивается» масло и частицы несгоревшего углерода (сажа) адсорбирует масло на своей поверхности. Таким образом поглощается до 100 % сажи во всем диапазоне нагрузок дизельного двигателя. Сажа из «масляного кокона» удаляется в маслоотделителе, откуда ОГ поступают на рециркуляцию (рис. 3).

На основании теоретических исследований и изучения конструктивных особенностей систем

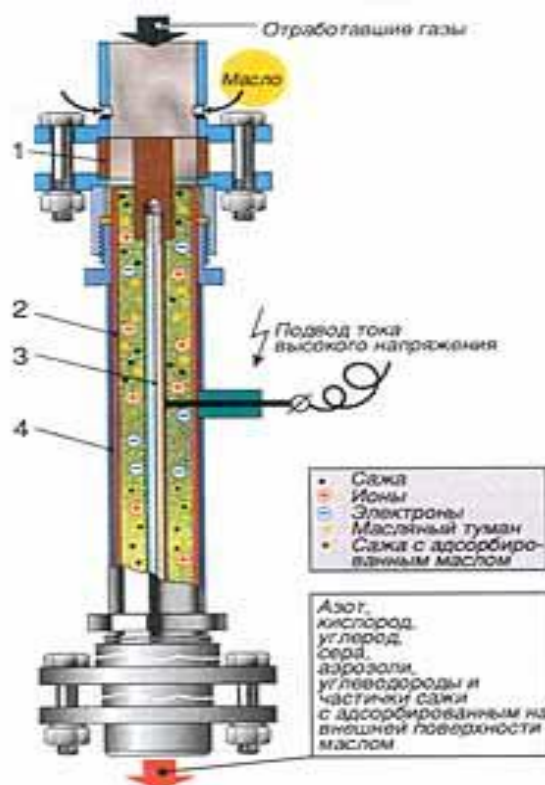


Рис. 3. Плазменная технология нейтрализации токсичных и улавливания канцерогенных компонентов в отработавших газах:

- 1 – узел подвода отработавших газов;
- 2 – кварцевая трубка (диэлектрик);
- 3 – центральный электрод; 4 – внешний электрод

снижения токсичности отработавших газов можно сделать следующие выводы:

1. Система EGR снижает содержание оксидов азота в процессе сгорания горючей смеси, а твердые частицы отфильтровываются фильтром DPF, однако такая система требует наличия технических элементов (турбокомпаунд, DPF, EGR – клапан, охладитель для ОГ), которые усложняют ее и увеличивают затраты на их обслуживание.

2. Технология плазменной нейтрализации так же усложняет систему выпуска ОГ и, к тому же, еще не нашла промышленного применения. Кроме того значительная энергия, потребляемая плазменными нейтрализаторами – 4...5 % от эффективной мощности двигателя, сдерживает их промышленный выпуск.

3. Наиболее предпочтительна система SCR, которая позволяет снизить концентрацию оксидов азота, значительно улучшает процесс сгорания топлива и снизить расход топлива дизельного двигателя.

Библиографический список

1. *Воробьев-Обухов, А. Н.* Плазматрон-нейтрализатор [Текст] / А. Н. Воробьев-Обухов, В. В. Стрелков // За рулем. – 2001. – № 3. – С. 64–67.

2. *Казаков, Н. К.* Экологическая безопасность транспорта [Текст] / Н. К. Казаков, И. М. Мельникова // Автобизнесмаркет. – 2004. – № 14. – С. 12–15.

В зависимости от метода таксации лесосек, используемого для сплошнолесосечного способа рубки, описаны математические модели материально-денежной оценке лесосеки на основе вероятностно-статистических представлений и понятий.

Н. Г. Евстафьев,
кандидат технических наук
(Сыктывкарский лесной институт);
В. В. Королёв;
А. В. Потапов
(ООО «Клариго»)

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МАТЕРИАЛЬНО-ДЕНЕЖНОЙ ОЦЕНКИ ЛЕСОСЕКИ ПРИ СПЛОШНОЛЕСОСЕЧНОМ СПОСОБЕ РУБКИ

В настоящее время материально-денежная оценка лесосек (МДОЛ) осуществляется с использованием специального программного обеспечения. Дальнейшее совершенствование программного обеспечения связано с полнотой и адекватностью выполнения требований и указаний, содержащихся в наставлении по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации [1], и разработкой соответствующих математических моделей.

В соответствии с наставлением по отводу и таксации математические модели МДОЛ в качестве исходных данных используют два набора материалов. Первый набор состоит из материалов лесоустройства лесосечного фонда, сортиментных и товарных таблиц, таблиц хода роста насаждений, таблиц такс, таблиц средних видовых высот, которые представлены до начала работ по отводу и таксации лесосеки. Второй набор материалов формируется при проведении работ по отводу и таксации лесосеки и в зависимости от выбранного метода таксации представлен для каждого лесотаксационного выдела ведомостью перечета деревьев, назначенных в рубку, либо ведомостью таксации круговыми реласкопическими площадками, выборкой модельных деревьев для определения разряда высот, абрисом и ситуационным планом лесосеки.

Описываемые математические модели в качестве методологического принципа основываются на эмпирическом обобщении об адекватности описания природной неопределенности причинно-следственные связей лесотаксационных параметров посредством вероятностно-статистических представлений и понятий [2, с. 61].

Рассмотрим математические модели МДОЛ, используемые при сплошнолесосечном способе рубки. В соответствии с наставлением по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации [1, с. 10], выбор метода таксации лесосек зависит от площади лесосеки (делянки), группы лесов, полноты древостоя, густоты подроста под пологом леса, возможности применения полнотомеров и точности имеющихся материалов лесоустройства:

1) если лесосека расположена в лесах третьей группы и ее площадь 10 га и более, то применяется метод таксации лесосеки с использованием материалов лесоустройства;

2) если площадь лесосека менее 3 га, то применяется метод таксации сплошным пересчетом;

3) если площадь лесосеки более 3 га и отсутствует возможность использования полнотомеров, то применяется метод таксации лесосеки ленточным пересчетом или круговыми площадками постоянного радиуса;

4) если площадь лесосеки более 3 га и существует возможность использования полнотомером, то применяется метод таксации лесосеки круговыми реласкопическими площадками.

Рассмотрим метод таксации лесосеки с использованием материалов лесоустройства. В этом случае выбирается лесной квартал, в пределах которого производится отвод лесосеки. По данным лесоустройства в пределах лесосеки определяется перечень лесотаксационных выделов Θ^i с соответствующими границами G^i , где $i = 1, 2, \dots, I_\Theta$; I_Θ – количество лесотаксационных выделов. Для контроля соответствия таксационных характеристик лесосеки данным лесоустройства закладываются круговые реласкопические площадки или площадки постоянного радиуса.

Из таксационного описания лесоустройства для Θ^i выдела определяется его эксплуатационная площадь Ω_π^i за вычетом площадей семенных куртин и биотопов. Выбирается формула породного состава выдела $f_\pi^{1(i)} f_\pi^{2(i)} \dots f_\pi^{n(i)}$, где $f_\pi^{k(i)}$ – доля k -породы в составе насаждения Θ^i выдела. Для каждой $k(i)$ – породы выбирается класс бонитета $I_\pi^{k(i)}$, класс возраста $T_\pi^{k(i)}$, полнота насаждений $P_\pi^{k(i)}$, средняя высота деревьев $h_\pi^{k(i)}$, их средний диаметр $d_\pi^{k(i)}$, общий запас древесины на всей площади выдела $q_\pi^{k(i)}$ и на 1 га $\hat{q}_\pi^{k(i)} = \frac{q_\pi^{k(i)}}{\Omega_\pi^i}$, где $k(i) = 1(i), 2(i), \dots, n(i)$.

Если в таксационном описании указан класс товарности $r_{k(i)}^{мов}$, то данный параметр также выбирается из описания. В противном случае класс товарности $r_{k(i)}^{мов}$ определяется при обработке данных ведомости пересчета либо ведомости таксации реласкопических таблиц, полученных при контроле соответствия таксационных характеристик лесосеки данным лесоустройства. Коэффициент густоты насаждения $N_\pi^{k(i)}$ определяется в дальнейшем посредством обработки данных соответствующей таблицы хода роста, с учетом полноты $P_\pi^{k(i)}$ и доли $k(i)$ – породы в составе насаждения $f_\pi^{k(i)}$.

Если на год рубки прошло 5 и более лет с момента лесоустройства, то в лесотаксационные параметры i - выдела $h_\pi^{k(i)}$, $d_\pi^{k(i)}$, $\hat{q}_\pi^{k(i)}$, $N_\pi^{k(i)}$ требуется внести поправки на давность лесоустройства, с целью уточнения изменения лесотаксационных параметров за счет естественного роста древостоя с момента лесоуст-

ройства до начала лесосечных работ [1, с. 21]. Для уточнения изменения параметров определяется давность проведения лесоустроительных работ $\Delta(t)$, определяемая соотношением $\Delta(t) = t_p - t_{\text{л}}$, где $t_{\text{л}}$ – время проведения лесоустроительных работ, t_p – время проведения лесосечных работ.

Затем на основании класса возраста $T_{\text{л}}^{k(i)}$ и соответствующего этому классу интервала возрастов, определяется средний возраст $k(i)$ породы $t_{\text{л,сп}}^{k(i)} = \frac{t_{\text{max}}(T_{\text{л}}^{k(i)}) - t_{\text{min}}(T_{\text{л}}^{k(i)})}{2}$, где $t_{\text{max}}(T_{\text{л}}^{k(i)})$ и $t_{\text{min}}(T_{\text{л}}^{k(i)})$ – соответственно минимальное и максимальное значение из интервала возрастов для $T_{\text{л}}^{k(i)}$ класса.

Из таблицы хода роста, соответствующей $I_k = I_{\text{л}}^{k(i)}$ классу бонитета и $T_k = T_{\text{л}}^{k(i)}$ классу возраста породы $k = k(i)$, выбираются наборы значений лесотаксационных параметров $\{h_k^{I_k, j(T_k)}\}$, $\{d_k^{I_k, j(T_k)}\}$, $\{\hat{q}_k^{I_k, j(T_k)}\}$, $\{N_k^{I_k, j(T_k)}\}$, моделирующие их изменение от возраста t . Если в таблице хода роста отсутствует непосредственно набор значений коэффициента густоты, то данный коэффициент густоты

$$\{N_k^{I_k, j(T_k)}\} = \left\{ \frac{\sum g_k^{I_k, j(T_k)}}{d_k^{I_k, j(T_k)}} \right\}$$

рассчитывается по формуле

Для выбранных наборов параметров определяются их средние значения $\bar{h}_k^{I_k, T_k} = \frac{\sum_{j=1}^{n(T_k)} h_k^{I_k, j(T_k)}}{n(T_k)}$, $\bar{d}_k^{I_k, T_k} = \frac{\sum_{j=1}^{n(T_k)} d_k^{I_k, j(T_k)}}{n(T_k)}$, $\bar{\hat{q}}_k^{I_k, T_k} = \frac{\sum_{j=1}^{n(T_k)} \hat{q}_k^{I_k, j(T_k)}}{n(T_k)}$, $\bar{N}_k^{I_k, T_k} = \frac{\sum_{j=1}^{n(T_k)} N_k^{I_k, j(T_k)}}{n(T_k)}$, где $j(T_k) = 1, 2, \dots, n(T_k)$, $n(T_k)$ – количество временных отсчетов, принадлежащих $T_k = T_{\text{л}}^{k(i)}$ классу возраста породы.

Для параметров $\hat{q}_{\text{л}}^{k(i)}$ и $N_{\text{л}}^{k(i)}$ рассчитываются коэффициенты трансформации $K_{\hat{q}} = \frac{\hat{q}_{\text{л}}^{k(i)}}{\hat{q}_k^{I_k, T_k}}$, $K_{N_k} = P_{\text{л}}^{k(i)} \cdot f_{\text{л}}^{k(i)}$ набора значений запаса $\{\hat{q}_k^{I_k, j}\}$ и густоты $\{N_k^{I_k, j}\}$ в таблице хода роста чистого нормального насаждения $k(i)$ - породы, где

$j = 1, 2, \dots, n$, $n = \sum_{l=1}^L n(T_l^k)$ и $n(T_l^k)$ – количество временных отсчетов соответственно для всех $T_1^k, T_2^k, \dots, T_L^k$ и T_l^k класса возраста таблицы хода роста. С учетом коэффициентов трансформации $K_{\hat{q}}$ и K_{N_k} формируются наборы значений запаса $\{\hat{q}_k^{I_k, j}\}$, густоты $\{N_k^{I_k, j}\}$, моделирующие изменение запаса, густоты от возраста t для $k(i)$ - породы, где $\{\hat{q}_{\text{л}}^{k(i), I_k, j}\} = \{\hat{q}_k^{I_k, j} \cdot K_{\hat{q}}\}$ и $\{N_{\text{л}}^{k(i), I_k, j}\} = \{N_k^{I_k, j} \cdot K_{N_k}\}$.

Затем отыскиваются оптимальные зависимости $F(h_{\text{л}}^{k(i), I_k}(t))$, $F(d_{\text{л}}^{k(i), I_k}(t))$, $F(\hat{q}_{\text{л}}^{k(i), I_k}(t))$, $F(N_{\text{л}}^{k(i), I_k}(t))$, наиболее точно аппроксимирующие сформированные наборы значений лесотаксационных параметров $\{h_{\text{л}}^{k(i), I_k, j}\}$, $\{d_{\text{л}}^{k(i), I_k, j}\}$, $\{\hat{q}_{\text{л}}^{k(i), I_k, j}\}$,

$\{N_{\pi}^{k(i),I_k,j}\}$. Выбор оптимальных зависимостей $F(h_{\pi}^{k(i),I_k}(t))$, $F(d_{\pi}^{k(i),I_k}(t))$, $F(\hat{q}_{\pi}^{k(i),I_k}(t))$ производится численными методами [3] из набора зависимостей, применяющихся в лесной таксации для описания таксационных характеристик насаждений [4]: $y(t) = a + b \cdot t$, $y(t) = a + b \cdot t + c \cdot t^2$, $y(t) = a + b \cdot t + c \cdot t^2 + d \cdot t^3$, $y(t) = a + b \cdot \lg t$, $y(t) = a + b \cdot t + c \cdot \lg t$, $y(t) = a \cdot t^b$, $y(t) = a \cdot t^{b+c \cdot \lg t}$, $y(t) = a \cdot (1 - e^{-kt})^m$ [5].

Поиск оптимальной зависимости $F(N_{\pi}^{k(i),I_k}(t))$ осуществляется с использованием метода наименьших квадратов [6], [7] из набора зависимостей $N(t) = a + \frac{b}{t}$, $N(t) = a + \frac{b}{t} + \frac{c}{t^2}$, $N(t) = a + \frac{b}{t} + \frac{c}{t^2} + \frac{d}{t^3}$, $N(t) = \frac{a}{t^b}$, $N(t) = \frac{a}{t^{b+c \cdot \lg t}}$.

На основании найденных зависимостей $F(h_{\pi}^{k(i),I_k}(t))$, $F(d_{\pi}^{k(i),I_k}(t))$, $F(\hat{q}_{\pi}^{k(i),I_k}(t))$, $F(N_{\pi}^{k(i),I_k}(t))$ рассчитывается измененное значение лесотаксационных параметров $h_{\pi}^{k(i)}(t_{\pi}^{p,k(i)})$, $d_{\pi}^{k(i)}(t_{\pi}^{p,k(i)})$, $\hat{q}_{\pi}^{k(i)}(t_{\pi}^{p,k(i)})$, $N_{\pi}^{k(i)}(t_{\pi}^{p,k(i)})$ для $k(i)$ - породы, имеющей возраст на момент проведения лесосечных работ $t_{\pi}^{p,k(i)} = t_{\pi,сп}^{k(i)} + \Delta(t)$. В дальнейшем для простоты изложения принимаются следующие обозначения $h_{\pi}^{k(i)} = h_{\pi}^{k(i)}(t_{\pi}^{p,k(i)})$, $d_{\pi}^{k(i)} = d_{\pi}^{k(i)}(t_{\pi}^{p,k(i)})$, $\hat{q}_{\pi}^{k(i)} = \hat{q}_{\pi}^{k(i)}(t_{\pi}^{p,k(i)})$, $N_{\pi}^{k(i)} = N_{\pi}^{k(i)}(t_{\pi}^{p,k(i)})$.

Затем выбирается соответствующая товарная таблица класса товарности, $r_{k(i)}^{мос}$ и запас насаждений $\hat{q}_{\pi}^{k(i)}$ разбивается на деловые сортименты по классам крупности, технологическое сырье, дрова, отходы $\hat{q}_{\pi}^{k(i),кр}$, $\hat{q}_{\pi}^{k(i),сп}$, $\hat{q}_{\pi}^{k(i),мл}$, $\hat{q}_{\pi}^{k(i),мс}$, $\hat{q}_{\pi}^{k(i),др}$, $\hat{q}_{\pi}^{k(i),ом}$.

С учетом таблицы такс рассчитывается таксовая стоимость лесоматериалов $k(i)$ - породы на выделе Θ^i , отведенном по материалам лесоустройства, $c_{\pi}^{k(i)} = c_r^{кр} \cdot q_{\pi}^{k(i),кр} + c_r^{сп} \cdot q_{\pi}^{k(i),сп} + c_r^{мл} \cdot q_{\pi}^{k(i),мл} + c_r^{тсдр} \cdot q_{\pi}^{k(i),тсдр}$, где $c_r^{кр}$, $c_r^{сп}$, $c_r^{мл}$, $c_r^{тсдр}$ – значения такс деловой древесины по степени крупности и дровяной древесины, $r = 1, 2, \dots, 7$ - разряды такс. Полученные результаты $\hat{q}_{\pi}^{k(i)}$ и $c_{\pi}^{k(i)}$ заносятся в ведомость МДОЛ.

Рассмотрим математическую модель таксации лесосеки с использованием сплошного либо ленточного перечета, либо с использованием круговых площадок постоянного радиуса. В этом случае используются вероятностно-статистические представления и теоретико-множественные понятия для описания данных ведомости перечета деревьев, назначенных в рубку, получаемой в процессе таксации перечисленными методами.

Теоретико-множественное описание предполагает, что на площади Ω лесосеки Θ расположено множество деревьев A . Множество A является объединением подмножеств деревьев A_i , где $A = \bigcup_{i=1}^{I_{\Theta}} A_i$, I_{Θ} – количество лесотаксационных выделов. Подмножество деревьев A_i представляет лесотаксационный выдел Θ^i площадью S^i и является объединением подмножеств A_i^k , где $A_i = \bigcup_{k=1}^{K(i)} A_i^k$.

Подмножество A_i^k объединяет на Θ^i деревья k - породы $a_l^{k(i)}$, где $A_i^k = \bigcup_{l=1}^{L(k(i))} a_l^{k(i)}$, $k(i) = 1, 2, \dots, K(i)$, величина $K(i)$ определяет количество типов породы деревьев в лесотаксационном выделе Θ^i , индекс $l = 1, 2, \dots, L(k(i))$, величина $L(k(i))$ определяет количество деревьев k типа породы в лесотаксационном выделе Θ^i .

Каждое дерево $a_l^{k(i)} \in A = \bigcup_{i=1}^{I_\Theta} \bigcup_{k=1}^{K(i)} \bigcup_{l=1}^{L(k(i))} a_l^{k(i)}$ характеризуется значениями $d_l^{k(i)}$, $h_l^{k(i)}$ и $q_l^{k(i)}$ измеряемых величин d , h , и q , определяющих соответственно диаметр ствола дерева на уровне груди, высоту дерева, и объем ствола. Очевидно, что значения $d_l^{k(i)}$, $h_l^{k(i)}$ и $q_l^{k(i)}$ изменяются с возрастом t . Причинно-следственные связи, обуславливающие конкретное значение величин $d_l^{k(i)}$, $h_l^{k(i)}$ и $q_l^{k(i)}$, и их изменения с возрастом, характеризуются неопределенностью. Поэтому с учетом эмпирических обобщений для описания измеряемых на множестве A значений величин $d_l^{k(i)}$, $h_l^{k(i)}$ и $q_l^{k(i)}$, и закономерностей их изменения применяются вероятностно-статистические представления.

Пусть в результате отвода и таксации лесосеки сформирована ведомость перечета деревьев, назначенных в рубку. Вероятностно-статистическое представление позволяет дать интерпретацию ведомости перечета как совокупности значений случайной величины d , измеренной на множестве деревьев \hat{A} в пределах площади лесосеки Ω .

При сплошном перечете площадь перечета $\Omega_{\text{сп}}$, выбранная из абриса лесосеки, равна площади лесосеки $\Omega_{\text{сп}} = \Omega$ и соответственно выполняется $\hat{A} = A$, и ведомость перечета определяет $D_{\text{сп}}$ генеральную совокупность объемом $N_{\text{сп}}$ случайной величины d .

При ленточном перечете или перечете круговыми площадками постоянного радиуса, площадь перечета $\Omega_{\text{т}}$, выбранная из абриса лесосеки, связана с площадью лесосеки соотношением $\Omega_{\text{т}} \leq 0,08 \cdot \Omega$. В этом случае $\hat{A} \subset A$ и ведомость перечета определяет $D_{\text{т}}$ выборку объемом $N_{\text{т}}$ случайной величины d .

Соответственно, для $k(i)$ - породы Θ^i выдела в ведомости перечета содержатся данные, определяющие генеральную совокупность $D_{\text{сп}}^{k(i)} = \{d_{\text{сп},l}^{k(i)}\}$ объемом $N_{\text{сп}}^{k(i)}$, либо выборку $\hat{D}_{\text{т}}^{k(i)} = \{\hat{d}_{\text{т},l}^{k(i)}\}$ объемом $\hat{N}_{\text{т}}^{k(i)}$ значений случайной величины d , измеренной на множестве $A_i^k = \bigcup_{l=1}^{L(k(i))} a_l^{k(i)}$ деревьев $k(i)$ - породы, расположенных на площади перечета $\Omega_{\text{сп}}^i$ либо $\Omega_{\text{т}}^i$ выдела Θ^i , где $\Omega_{\text{сп}}^i = \Omega^i$ и $\Omega_{\text{т}}^i \leq 0,08 \cdot \Omega^i$.

Используя совокупность $D_{\text{сп}}^{k(i)}$ либо выборку $\hat{D}_{\text{т}}^{k(i)}$, определяются эмпирические частоты $\{\hat{p}_{\text{сп}}^{k(i),j}\}$ и $\{\hat{p}_{\text{т}}^{k(i),j}\}$ соответствующих законов распределения

$B(d_{\text{сп}}^{k(i)} | a, b)$ и $B(d_{\text{т}}^{k(i)} | a, b)$ случайной величины d , где j измеряемое ранговое значение величины d .

Рассматривается выборка модельных деревьев $M^{k(i)}$, сформированная для деревьев $k(i)$ - породы на основании построенной гистограммы $\{\hat{p}_{\text{сп}}^{k(i),j}\}$ и $\{\hat{p}_{\text{т}}^{k(i),j}\}$. При этом, если $f^{k(i)} \geq 3$, то выборка содержит по три дерева для трех средних ступеней толщины $(\bar{j}-1)^{k(i)}, \bar{j}^{k(i)}, (\bar{j}+1)^{k(i)}$ частотной гистограммы измеряемого диаметра $d^{k(i)}$. Если $f^{k(i)} \leq 3$, то выборка содержит пять деревьев для средней ступени толщины $\bar{j}^{k(i)}$ частотной гистограммы. У всех модельных деревьев измерена высота $h^{k(i)}$ и для каждой ступени толщины модельных деревьев определено ее среднее значение $h_{\text{сп}}^{j^{k(i)}}$, где $j^{k(i)} = (\bar{j}-1)^{k(i)}, \bar{j}^{k(i)}, (\bar{j}+1)^{k(i)}$ либо $j^{k(i)} = \bar{j}^{k(i)}$. В результате этого формируется набор $\{(j^{k(i)}, h_{\text{сп}}^{j^{k(i)}})\}$, состоящий из трех либо одной точки, на основании которого $k(i)$ - породы определяется разряд высот r^k .

Это позволяет на основе соответствующих сортиментных таблиц определить запас $k(i)$ - породы Θ^i выдела при сплошном перечете, ленточном перечете и перечете круговыми площадками постоянного радиуса соответственно $q_{\text{сп}}^{k(i)} = N_{\text{сп}}^{k(i)} \cdot \sum_{j=1}^m q^{r^k, j} \cdot \hat{p}_{\text{сп}}^{k(i), j}$ и $q_{\text{т}}^{k(i)} = \frac{\Omega^i}{\Omega_{\text{т}}^i} \cdot N_{\text{т}}^{k(i)} \cdot \sum_{j=1}^m q^{r^k, j} \cdot \hat{p}_{\text{т}}^{k(i), j}$, где m максимальное ранговое значение диаметра d , $q^{r^k, j}$ объем ствола из сортиментной таблицы для дерева $k(i)$ - породы j ранга ступени толщины и разряда высот r^k .

С учетом сортиментных таблиц, запас $q_{\text{сп}}^{k(i)}$ и $q_{\text{т}}^{k(i)}$ разбивается на деловые сортименты по классам крупности, технологическое сырье, дрова и отходы соответственно при сплошном перечете $(q_{\text{сп}}^{k(i), \text{кр}}, q_{\text{сп}}^{k(i), \text{сп}}, q_{\text{сп}}^{k(i), \text{мл}}, q_{\text{сп}}^{k(i), \text{мс}}, q_{\text{сп}}^{k(i), \text{др}}, q_{\text{сп}}^{k(i), \text{ом}})$ и ленточном либо перечете круговыми площадками постоянного радиуса $(q_{\text{т}}^{k(i), \text{кр}}, q_{\text{т}}^{k(i), \text{сп}}, q_{\text{т}}^{k(i), \text{мл}}, q_{\text{т}}^{k(i), \text{мс}}, q_{\text{т}}^{k(i), \text{др}}, q_{\text{т}}^{k(i), \text{ом}})$.

На основе таблицы такс рассчитывается таксовая стоимость лесоматериалов $k(i)$ - породы на Θ^i выделе, отведенных соответственно сплошным перечетом $c_{\text{сп}}^{k(i)} = c_r^{k, \text{кр}} \cdot q_{\text{сп}}^{k(i), \text{кр}} + c_r^{k, \text{сп}} \cdot q_{\text{сп}}^{k(i), \text{сп}} + c_r^{k, \text{мл}} \cdot q_{\text{сп}}^{k(i), \text{мл}} + c_r^{k, \text{тсдр}} \cdot q_{\text{сп}}^{k(i), \text{тсдр}}$, и ленточным перечетом либо перечетом круговыми площадками постоянного радиуса $c_{\text{т}}^{k(i)} = c_r^{k, \text{кр}} \cdot q_{\text{т}}^{k(i), \text{кр}} + c_r^{k, \text{сп}} \cdot q_{\text{т}}^{k(i), \text{сп}} + c_r^{k, \text{мл}} \cdot q_{\text{т}}^{k(i), \text{мл}} + c_r^{k, \text{тсдр}} \cdot q_{\text{т}}^{k(i), \text{тсдр}}$, где $c_r^{k, \text{кр}}$, $c_r^{k, \text{сп}}$, $c_r^{k, \text{мл}}$, $c_r^{k, \text{тсдр}}$ - значения такс деловой древесины по степени крупности и дровяной древесины, $r = 1, 2, \dots, 7$ - разряды такс. Полученные результаты $q_{\text{сп}}^{k(i)}$, $q_{\text{т}}^{k(i)}$ и $c_{\text{сп}}^{k(i)}$, $c_{\text{т}}^{k(i)}$ заносятся в соответствующие ведомости МДОЛ.

Рассмотрим математическую модель таксация лесосеки с использованием круговых реласкопических площадок. В этом случае в ведомость таксации за-

носятся значения средних диаметров $\bar{d}_{\text{пн}}^{k(i)} = \frac{\sum_{l=1}^{N_{\text{пн}}^{k(i)}} d_{\text{пн}}^{k(i), l}}{N_{\text{пн}}^{k(i)}}$, где $N_{\text{пн}}^{k(i)}$ - число деревьев

$k(i)$ – породы Θ^i выдела, выбранных для определения среднего диаметра и разряда высот. Если для отводимой лесосеки задан разряд высот r^k , то с соответствующего графика разряда высот по значению среднего диаметра $\bar{d}_{\text{рп}}^{k(i)}$ снимается средняя высота $\bar{h}_{\text{рп}}^{k(i)}$. В противном случае рассчитываются средние высоты

$$\bar{h}_{\text{рп}}^{k(i)} = \frac{\sum_{l=1}^{N_{\text{рп}}^{k(i)}} h_{\text{рп}}^{k(i),l}}{N_{\text{рп}}^{k(i)}}.$$

. Затем отыскивается график разряда высот r^k , к которому наиболее близко расположена точка с найденными значениями координат $(\bar{d}_{\text{рп}}^{k(i)}, \bar{h}_{\text{рп}}^{k(i)})$. Найденный разряд высот r^k заносится в ведомость таксации $k(i)$ - породы Θ^i выдела.

Из ведомости таксации для $k(i)$ - породы Θ^i выдела выбирается число полных площадок $M_{\text{рп}}^{k(i)}$, число деловых $M_{\text{рп}}^{k(i),\text{дел}}$ и дровяных $M_{\text{рп}}^{k(i),\text{др}}$ деревьев на них, при этом число полуделовых деревьев делится пополам между деловыми и дровяными деревьями. На этой основе рассчитываются средние суммы площадей сечений деловых $\sum g_{\text{рп}}^{k(i),\text{дел}}$ и дровяных деревьев $\sum g_{\text{рп}}^{k(i),\text{др}}$ на высоте груди в

квадратных метрах на 1 га, где $\sum g_{\text{рп}}^{k(i),\text{дел}} = \frac{M_{\text{рп}}^{k(i),\text{дел}}}{M_{\text{рп}}^{k(i)}}$ и $\sum g_{\text{рп}}^{k(i),\text{др}} = \frac{M_{\text{рп}}^{k(i),\text{др}}}{M_{\text{рп}}^{k(i)}}$. При работе

в горных условиях данные, полученные на реласкопических площадках, посредством поправочного коэффициента $K_{\text{горн}}$ переводятся на горизонтальную проекцию. На основании разряда высот r^k и средней высоты $\bar{h}_{\text{рп}}^{k(i)}$ для $k(i)$ - породы Θ^i выдела из районированных таблиц видовых высот, а в случае их отсутствия из таблицы средних видовых высот, выбирается соответствующая средняя видовая высота $H_{\text{рп}}^{k(i)}$.

Используя найденную видовую высоту $H_{\text{рп}}^{k(i)}$ и средние суммы площадей сечений деловых $\sum g_{\text{рп}}^{k(i),\text{дел}}$ и дровяных деревьев $\sum g_{\text{рп}}^{k(i),\text{др}}$, определяется величина запаса $k(i)$ - породы Θ^i выдела соответственно для деловых $q_{\text{рп}}^{k(i),\text{дел}}$ и дровяных $q_{\text{рп}}^{k(i),\text{др}}$ деревьев, где $q_{\text{рп}}^{k(i),\text{дел}} = \sum g_{\text{рп}}^{k(i),\text{дел}} \cdot H_{\text{рп}}^{k(i)} \cdot K \cdot \Omega^i$ и $q_{\text{рп}}^{k(i),\text{др}} = \sum g_{\text{рп}}^{k(i),\text{др}} \cdot H_{\text{рп}}^{k(i)} \cdot K \cdot \Omega^i$, Ω^i –

площадь Θ^i выдела, K – реласкопический коэффициент, равный $K = 1,0$ либо $K = 0,5$ при работе с призмой и полнотомером длиной 1 м соответственно с шириной насадки 20 мм либо 14,1 мм. Определяется общий запас древесины $k(i)$ - породы Θ^i выдела $q_{\text{рп}}^{k(i)} = q_{\text{рп}}^{k(i),\text{дел}} + q_{\text{рп}}^{k(i),\text{др}}$.

Для разбиения деловой древесины по классам крупности, дровяной на технологическое сырье и дрова и расчета отходов определяется класс товарности $r_{i,k}^{\text{тов}}$ и поправочный коэффициент $K_{\text{тов},k}$ для корректировки значений процента выхода ликвидной древесины по классам крупности в выбранных товарных

таблицах с целью устранения различий между фактическим выходом деловой древесины и данными выбранной товарной таблицы.

Для этого рассчитывается запас деловых и дровяных стволов на лесосеке

$$q_{рп,хв}^{k(i),дел} = \sum_{j_{хв}=1}^{j_{хв}} q_{рп,j_{хв}}^{k(i),дел}, \quad q_{рп,лист}^{k(i),дел} = \sum_{j_{лист}=1}^{j_{лист}} q_{рп,j_{лист}}^{k(i),дел},$$

соответственно хвойных и лиственных пород

$$q_{рп,хв}^{k(i),др} = \sum_{j_{хв}=1}^{j_{хв}} q_{рп,j_{хв}}^{k(i),др}, \quad q_{рп,лист}^{k(i),др} = \sum_{j_{лист}=1}^{j_{лист}} q_{рп,j_{лист}}^{k(i),др}$$

. Затем рассчитывается общий запас древесины

на лесосеке соответственно хвойных и лиственных пород $q_{рп,хв}^{k(i)} = q_{рп,хв}^{k(i),дел} + q_{рп,хв}^{k(i),др}$ и

$q_{рп,лист}^{k(i)} = q_{рп,лист}^{k(i),дел} + q_{рп,лист}^{k(i),др}$. В дальнейшем определяется процент выхода деловой дре-

весины на Θ^i выделе соответственно для хвойных и лиственных пород

$$P_{рп,хв}^{k(i),дел} = \frac{q_{рп,хв}^{k(i),дел}}{q_{рп,хв}^{k(i)}} \cdot K_{хв} \quad \text{и} \quad P_{рп,лист}^{k(i),дел} = \frac{q_{рп,лист}^{k(i),дел}}{q_{рп,лист}^{k(i)}} \cdot K_{лист}, \quad \text{где } K_{хв} = 90\% \text{ и } K_{лист} = 80\%.$$

Для $k(i)$ - породы Θ^i выдела, относящейся к классу хвойных либо растительных пород, определяется класс товарности $r^{k(i),тов}$. Для этого вычисленные

значения процентов выхода деловой древесины $P_{рп,хв}^{k(i),дел}$ и $P_{рп,лист}^{k(i),дел}$ сравниваются с данными таблицы средних выходов деловой древесины по классам товарности, среди которых находятся наиболее близкие табличные значения, определяющие искомый класс товарности древесины $r^{k(i),тов}$.

Для $k(i)$ - породы Θ^i выдела выбирается товарная таблица лесотаксационного района, в котором расположена отводимая лесосека, и рассчитывается по-

правочный коэффициент $K_{тов,к} = \frac{P_{рп,хв}^{k(i),дел}}{P_{тов}^{к,дел}}$ либо $K_{тов,к} = \frac{P_{рп,лист}^{k(i),дел}}{P_{тов}^{к,дел}}$ с учетом процента выхода деловой древесины хвойных либо лиственных пород, в составе лесонасаждения Θ^i выдела.

Процент выхода деловой древесины $P_{тов}^{к,дел}$ выбирается по товарной таблице на основании класса товарности $r^{k(i),тов}$, среднего диаметра $\bar{d}_{рп}^{k(i)}$ и средней высоты $\bar{h}_{рп}^{k(i)}$.

Из этой же товарной таблицы выбираются проценты выхода деловой древесины по классам крупности $P_{тов}^{к,кр}$, $P_{тов}^{к,сп}$, $P_{тов}^{к,мл}$, которые умножают на поправоч-

ный коэффициент $K_{тов,к}$. Общий запас деловой древесины $q_{рп}^{k(i),дел}$ для $k(i)$ - поро-

ды Θ^i выдела распределяется по классам крупности $q_{рп}^{k(i),кр} = q_{рп}^{k(i),дел} \cdot P_{тов}^{к,кр} \cdot K_{тов,к}$,

$q_{рп}^{k(i),сп} = q_{рп}^{k(i),дел} \cdot P_{тов}^{к,сп} \cdot K_{тов,к}$, $q_{рп}^{k(i),мл} = q_{рп}^{k(i),дел} \cdot P_{тов}^{к,мл} \cdot K_{тов,к}$. Запас отходов вычисляется по

значению товарной таблицы без корректировки $q_{рп}^{k(i),от} = q_{рп}^{k(i)} \cdot P_{тов}^{к,от}$.

Запас дров и технологического сырья $q_{рп}^{k(i),тсдр}$ определяется как разность общего запаса $q_{рп}^{k(i)}$ и суммы запасов деловой древесины $q_{рп}^{k(i),дел}$ и отходов $q_{рп}^{k(i),от}$,

где $q_{\text{рп}}^{k(i),\text{тсдр}} = q_{\text{рп}}^{k(i)} - (q_{\text{рп}}^{k(i),\text{дел}} + q_{\text{рп}}^{k(i),\text{от}})$. Для выделения запаса технологического сырья и запаса дров рассчитывается соответственно их проценты $P^{k(i),\text{мс}}$ и $P^{k(i),\text{др}}$ согласно принятому в товарной таблице соотношению между ними. Для этого на основании общего процента деловой древесины $P^{k(i),\text{дел}} = (P_{\text{тов}}^{k,\text{кр}} + P_{\text{тов}}^{k,\text{сп}} + P_{\text{тов}}^{k,\text{мл}}) \cdot K_{\text{тов},k}$ и отходов $P_{\text{тов}}^{k,\text{от}}$ определяется общий процент технологического сырья и дров $P^{k(i),\text{тсдр}}$ с учетом и без учета поправочного коэффициента $K_{\text{тов}}$ как разность, $P^{k(i),\text{тсдр}} = 100 - (P^{k(i),\text{дел}} + P_{\text{тов}}^{k,\text{от}})$ и $P_{\text{тов}}^{k,\text{тсдр}} = P_{\text{тов}}^{k,\text{тс}} + P_{\text{тов}}^{k,\text{др}}$. Затем определяются искомые проценты $P^{k(i),\text{мс}}$ и $P^{k(i),\text{др}}$, где

$$P^{k(i),\text{мс}} = P_{\text{тов}}^{k,\text{тсдр}} \cdot \frac{P^{k(i),\text{тсдр}}}{P_{\text{тов}}^{k,\text{тсдр}}} \quad \text{и} \quad P^{k(i),\text{др}} = P_{\text{тов}}^{k,\text{др}} \cdot \frac{P^{k(i),\text{тсдр}}}{P_{\text{тов}}^{k,\text{тсдр}}}$$

Рассчитывается средний объем хлыста $k(i)$ - породы Θ^i выдела $q_{\text{рп}}^{k(i),\text{хл}}$ с учетом ликвидного запаса стволовой древесины $q_{\text{рп}}^{k(i),\text{лик}} = q_{\text{рп}}^{k(i),\text{дел}} + q_{\text{рп}}^{k(i),\text{тсдр}}$, деленному на число стволов $N_{\text{рп}}^{k(i),\text{ств}}$, где $q_{\text{рп}}^{k(i),\text{хл}} = \frac{q_{\text{рп}}^{k(i),\text{лик}}}{N_{\text{рп}}^{k(i),\text{ств}}}$ и $N_{\text{рп}}^{k(i),\text{ств}} = \frac{q_{\text{рп}}^{k(i)}}{q_{\text{рп}}^{r^k, \bar{d}}^{k(i)}}$, $q_{\text{рп}}^{r^k, \bar{d}}^{k(i)}$ – объем среднего дерева в коре, взятого из местных сортиментных или объемных таблиц для среднего диаметра $\bar{d}_{\text{рп}}^{k(i)}$ и разряда высот r^k , подобранного по средней высоте $\bar{h}_{\text{рп}}^{k(i)}$ и среднему диаметру $\bar{d}_{\text{рп}}^{k(i)}$.

На основе таблицы такс рассчитывается таксовая стоимость лесоматериалов $c_{\text{рп}}^{k(i)} = c_{\text{г}}^{k,\text{кр}} \cdot q_{\text{рп}}^{k(i),\text{кр}} + c_{\text{г}}^{k,\text{сп}} \cdot q_{\text{рп}}^{k(i),\text{сп}} + c_{\text{г}}^{k,\text{мл}} \cdot q_{\text{рп}}^{k(i),\text{мл}} + c_{\text{г}}^{k,\text{тсдр}} \cdot q_{\text{рп}}^{k(i),\text{тсдр}}$ для $k(i)$ - породы на Θ^i выделе, где $c_{\text{г}}^{k,\text{кр}}$, $c_{\text{г}}^{k,\text{сп}}$, $c_{\text{г}}^{k,\text{мл}}$, $c_{\text{г}}^{k,\text{тсдр}}$ – значения такс деловой древесины по степени крупности и дровяной древесины, $r = 1, 2, \dots, 7$ – разряды такс. Полученные результаты $q_{\text{рп}}^{k(i)}$ и $c_{\text{рп}}^{k(i)}$ заносятся в ведомость МДОЛ.

Библиографический список

1. Наставление по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации [Текст] : нормативные материалы : утв. приказом Рослесхоза от 15.06.1993 №155 / под ред. С. В. Проворной. – Москва : ЮНИФИР, 1993. – 72 с.
2. Моисеев, Н. Н. Расставание с простотой [Текст] / Н. Н. Моисеев. – Москва : Наука, 1995. – 488 с.
4. Митропольский, А. К. Техника статистических вычислений [Текст] / А. К. Митропольский. – Москва : Наука, 1971. – 576 с.
5. Анучин, Н. П. Лесная таксация [Текст] : учебник для вузов / Н. П. Анучин. – Изд. 5-е перераб. и доп. – Москва : Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
6. Свалов, Н. Н. Вариационная статистика [Текст] / Н. Н. Свалов. – Москва : Лесн. пром-сть, 1977. – 177 с.
7. Трулль, О. А. Математическая статистика в лесном хозяйстве [Текст] / О. А. Трулль. – Минск : Высш. шк., 1966. – 233 с.
8. Никитин, К. Е. Методы и техника обработки лесоводческой информации [Текст] / К. Е. Никитин. – Москва : Лесн. пром-сть, 1978. – 271 с.

Для таксации лесосек при сплошнолесосечном способе рубки методом круговых реласкопических площадок предложен алгоритм определения точности материальной оценки лесосеки, использующий лесотаксационные характеристики лесосеки и байесовскую модель измеряемой величины.

Н. Г. Евстафьев,
кандидат технических наук
(Сыктывкарский лесной институт);
В. В. Королёв;
А. В. Потапов
(ООО «Клариго»)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЧНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ МАТЕРИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЛЕСОСЕКИ ПРИ ТАКСАЦИИ КРУГОВЫМИ РЕЛАСКОПИЧЕСКИМИ ПЛОЩАДКАМИ

В данной статье предлагается алгоритм определения точности материальной оценки лесосеки, учитывающий особенности таксации лесосек при сплошнолесосечном способе рубки методом круговых реласкопических площадок [1, с. 12].

Предполагается, что в результате отвода лесосеки задан абрис Θ , содержащий выделы Θ^i с границей G^i и площадью S^i , где $i = 1, 2, \dots, I_\Theta$, $k(i) = 1, 2, \dots, K(i)$; I_Θ - количество лесотаксационных выделов лесосеки Θ ; $K(i)$ - количество пород в составе Θ^i выдела лесосеки Θ .

Кроме того, для каждого выдела Θ^i по материалам лесоустройства заданы лесотаксационные параметры насаждений: полнота P^i ; возраст T^i ; количество ярусов W^i ; породный состав $f^{1(i)}, f^{2(i)}, \dots, f^{k(i)}$, где $f^{k(i)}$ - доля $k(i)$ породы деревьев в составе насаждения; запас на 1 га, как насаждения в целом q^i , так и для каждой породы в отдельности $q^{k(i)}$; средний диаметр породы деревьев $d^{k(i)}$; средняя высота $h^{k(i)}$.

Точность измерения запаса древесины $k(i)$ породы, проводимого при материальной оценке лесосеки, определяется на основе представления о неопределенности измерений, понимаемое как неполное знание значений измеряемой величины [2, с. 2]. Для количественного выражения этой неполноты используем байесовскую модель измеряемой величины. В этой модели измеряемый параметр $q^{k(i)}$ рассматривается как случайная величина $\theta_{q^{k(i)}}$ с некоторой априорной, т. е. данной до эксперимента, вероятностной функцией плотности возможных (обоснованно приписанных) значений измеряемого параметра.

С учетом особенностей проведения материальной оценки лесосеки байесовская модель измеряемого объема лесоматериалов $q^{k(i)}$ предполагает, что область

определения величины $\theta_{q^{k(i)}}$ априори задана интервалом $[q_{\min}^{k(i)}; q_{\max}^{k(i)}]$. Тогда в соответствии с [2, с. 3] объем лесоматериалов $q^{k(i)}$, измеряемый в результате проведения материальной оценке лесосеки, представляется в следующей форме:

$$q^{k(i)}, P_{\text{доо}}, q^{k(i)} - z_p^-; q^{k(i)} + z_p^+ \quad (1)$$

где $q^{k(i)}$ – измеренный объем лесоматериалов, $P_{\text{доо}}$ – доверительная вероятность, $[q^{k(i)} - z_p^-; q^{k(i)} + z_p^+]$ – оценка неопределенности, заданная посредством байесовского доверительного интервала, $q^{k(i)} - z_p^-$ и $q^{k(i)} + z_p^+$ – соответственно левая и правая квантили плотности распределения $f(\theta_{q^{k(i)}})$ значений $\theta_{q^{k(i)}}$ для заданной доверительной вероятности $P_{\text{доо}}$, которые могут быть получены при измерении объема лесоматериалов $q^{k(i)}$; z_p^- и z_p^+ – соответственно левое и правое граничное значение размаха квантилей $q^{k(i)} - z_p^-$ и $q^{k(i)} + z_p^+$; z_p – размах квантилей, определяемый соотношением $z_p = (q^{k(i)} + z_p^+) - (q^{k(i)} - z_p^-) = z_p^+ + z_p^-$, где $z_p^- \in [0; q^{k(i)} - q_{\min}^{k(i)}]$, $z_p^+ \in [0; q_{\max}^{k(i)} - q^{k(i)}]$, $z_p \in [0; q_{\max}^{k(i)} - q_{\min}^{k(i)}]$.

При этом доверительная вероятность $P_{\text{доо}}$ определяется соотношением $P_{\text{доо}} \geq (F(\theta_{q^{k(i)}} \leq q^{k(i)} + z_p^+) - F(\theta_{q^{k(i)}} \leq q^{k(i)} - z_p^-)) = 1 - \varepsilon_2 - \varepsilon_1$, $\varepsilon_1 + \varepsilon_2 = \varepsilon$, $\varepsilon_1 \in [0; 1]$, $\varepsilon_2 \in [0; 1]$,
 $F(\theta_{q^{k(i)}} \leq q^{k(i)} + z_p^+) = \int_{q_{\max}^{k(i)}}^{q^{k(i)} + z_p^+} f(\theta_{q^{k(i)}}) d\theta_{q^{k(i)}} = 1 - \varepsilon_2$ и $F(\theta_{q^{k(i)}} \leq q^{k(i)} - z_p^-) = \int_{q_{\min}^{k(i)}}^{q^{k(i)} - z_p^-} f(\theta_{q^{k(i)}}) d\theta_{q^{k(i)}} = \varepsilon_1$.

Как указывалось в работе [2, с. 4] выбор значений величин ε_1 и ε_2 зависит от выбора стратегии минимизации финансово-экономических рисков лесозаготовительного производства, обусловленных природной неопределенностью результатов материальной оценке лесосеки.

При выборе стратегии «крайнего пессимизма» изменяется значение величины ε_2 при условии $\varepsilon_1 = 0$, которое фиксирует значение квантили $q^{k(i)} - z_p^- = q_{\min}^{k(i)}$ и соответственно левое граничное значение размаха $z_p^- = q^{k(i)} - q_{\min}^{k(i)}$. В этом случае доверительная вероятность задается соотношением $P_{\text{доо}} \geq F(\theta_{q^{k(i)}} \leq q^{k(i)} + z_p^+) = 1 - \varepsilon_2 = 1 - \varepsilon$ с учетом очевидного ограничения на правое граничное значение размаха квантилей $z_p^+ \in [0; q_{\max}^{k(i)} - q^{k(i)}]$ и соответственно на размах квантилей $z_p \in [q^{k(i)} - q_{\min}^{k(i)}; q_{\max}^{k(i)} - q_{\min}^{k(i)}]$. Тогда доверительный интервал определяется соотношением $[q^{k(i)} - z_p^-; q^{k(i)} + z_p^+] = [q_{\min}^{k(i)}; q^{k(i)} + z_p^+]$.

При выборе стратегии «крайнего оптимизма» изменяется значение величины ε_1 при условии $\varepsilon_2 = 0$, которое порождает значение квантили $q^{k(i)} + z_p^+ = q_{\max}^{k(i)}$ и соответственно правое граничное значение размаха $z_p^+ = q_{\max}^{k(i)} - q^{k(i)}$. В этом случае доверительная вероятность задается соотношением

$P_{дог} \geq 1 - F(\theta_{q^{k(i)}} \leq z_p^-) = 1 - \varepsilon_1 = 1 - \varepsilon$ с учетом очевидного ограничения на левое граничное значение размаха квантилей $z_p^- \in [0; q^{k(i)} - q_{\min}^{k(i)}]$ и соответственно на размах квантилей $z_p \in [q_{\max}^{k(i)} - q^{k(i)}; q_{\max}^{k(i)} - q_{\min}^{k(i)}]$. Тогда доверительный интервал определяется соотношением $[q^{k(i)} - z_p^-; q^{k(i)} + z_p^+] = [q^{k(i)} - z_p^-; q_{\max}^{k(i)}]$.

При выборе стратегии «реализма» изменяются значения величин ε_1 и ε_2 при условии $\varepsilon_1 + \varepsilon_2 = \varepsilon$. В этом случае доверительная вероятность задается ранее указанным соотношением

$P_{дог} \geq (F(\theta_{q^{k(i)}} \leq q^{k(i)} + z_p^+) - F(\theta_{q^{k(i)}} \leq q^{k(i)} - z_p^-)) = 1 - \varepsilon_2 - \varepsilon_1 = 1 - \varepsilon$ при условии очевидных ограничений на граничные значения размаха квантилей $z_p^- \in [0; q^{k(i)} - q_{\min}^{k(i)}]$, $z_p^+ \in [0; q_{\max}^{k(i)} - q^{k(i)}]$ и соответственно на размах квантилей $z_p \in [0; q_{\max}^{k(i)} - q_{\min}^{k(i)}]$. Тогда доверительный интервал определяется соотношением $[q^{k(i)} - z_p^-; q^{k(i)} + z_p^+]$.

Таким образом, для оценки неопределенности результатов МДОЛ требуется определить интервал $[q_{\min}^{k(i)}; q_{\max}^{k(i)}]$, задающий область определения возможных (обоснованно приписанных) значений случайной величины $\theta_{q^{k(i)}}$, соответствующей измеряемому объему лесоматериалов $q^{k(i)}$ на лесосеке. Затем требуется определить функцию плотности распределения $f(\theta_{q^{k(i)}})$ случайной величины $\theta_{q^{k(i)}}$ и с учетом выбранной стратегии минимизации финансово-экономических рисков задать байесовский доверительный интервал $[q^{k(i)} - z_p^-; q^{k(i)} + z_p^+]$ для доверительной вероятности $P_{дог}$, что, в конечном итоге, позволит оценить неопределенность измеряемой величины $q^{k(i)}$ в требуемом виде (1).

Область возможного изменения случайной величины $\theta_{q^{k(i)}}$ для измеряемого объема $q^{k(i)}$ по определению должна соответствовать требованиям к точности и контролю качества работ по отводу и таксации лесосек [1, с. 23]. С учетом данного требования границы интервала $[q_{\min}^{k(i)}; q_{\max}^{k(i)}]$ задаются следующими значениями $q_{\min}^{k(i)} = 0,9 \cdot q^{k(i)}$ и $q_{\max}^{k(i)} = 1,1 \cdot q^{k(i)}$.

Поскольку измеряемый объем $q^{k(i)}$ определяется на основе следующих эмпирических соотношений:

$$q^{k(i)} = h_{суд}^{k(i)} \cdot \sum g^{k(i)}, \quad (2)$$

$$\sum g^{k(i)} = \frac{n^{k(i)}}{L^i} = \frac{\sum_{l=1}^L n_l^{k(i)}}{L^i} = \frac{\sum_{l=1}^L (n_{l,деп}^{k(i)} + n_{l,дров}^{k(i)})}{L^i}, \quad (3)$$

где $q^{k(i)}$ – измеренный объем лесоматериалов, $h_{\text{вид}}^{k(i)}$ – средняя видовая высота, выбранная из таблицы видовых высот для соответствующей средней высоты $h^{k(i)}$ породы $k(i)$ выдела Θ^i ; $\sum g^{k(i)}$ – сумма площадей сечений деревьев $k(i)$ породы на 1 га; L^i – количество реласкопических площадок выдела Θ^i , определяемое с учетом полноты P^i ; возраста T^i ; количества ярусов W^i насаждения и площади выдела S^i [1, с. 13]; $n_{l,\text{дел}}^{k(i)}$, $n_{l,\text{дров}}^{k(i)}$ – количество деловых, дровяных стволов $k(i)$ породы выдела Θ^i ; $n_l^{k(i)}$ и $n^{k(i)}$ – сумма деловых и дровяных стволов, наблюдаемых соответственно на l реласкопической площадке и на всех площадках выдела.

В соотношениях (2) и (3) параметры $h_{\text{вид}}^{k(i)}$ и L^i являются константами, поэтому измеряемый объем лесоматериалов $q^{k(i)}$ зависит только от переменной $n^{k(i)}$, определяющей сумму деловых и дровяных стволов, расположенных на реласкопических площадках выдела Θ^i . Тогда с учетом соотношений (2) и (3) область изменения значений переменной $n^{k(i)}$ может быть определена интервалом $\left[\frac{L^i \cdot 0.9 \cdot q^{k(i)}}{h_{\text{вид}}^{k(i)}}, \frac{L^i \cdot 1.1 \cdot q^{k(i)}}{h_{\text{вид}}^{k(i)}} \right]$.

Очевидно, что для характеристики природной неопределенности значений переменной $n^{k(i)}$ может быть использована модель случайной величины $\theta_{n^{k(i)}}$, заданная соответствующей функцией плотности $\varphi(\theta_{n^{k(i)}})$. При этом, с учетом требований к точности и контролю качества работ по отводу и таксации лесосек, функция плотности $\varphi(\theta_{n^{k(i)}})$ должна иметь ненулевые вероятности в интер-

вале изменения значений случайной величины $\theta_{n^{k(i)}} \in \left[\frac{L^i \cdot 0.9 \cdot q^{k(i)}}{h_{\text{вид}}^{k(i)}}, \frac{L^i \cdot 1.1 \cdot q^{k(i)}}{h_{\text{вид}}^{k(i)}} \right]$.

Для удовлетворения данного требования заданная функция плотности $\varphi(\theta_{n^{k(i)}})$ преобразуются к следующему виду:

$$\varphi'(\theta_{n^{k(i)}}) = \begin{cases} 0, & \text{при } \theta_{n^{k(i)}} < \frac{L^i \cdot 0.9 \cdot q^{k(i)}}{h_{\text{вид}}^{k(i)}} \\ \frac{\varphi(\theta_{n^{k(i)}})}{\frac{L^i \cdot 1.1 \cdot q^{k(i)}}{h_{\text{вид}}^{k(i)}} - \frac{L^i \cdot 0.9 \cdot q^{k(i)}}{h_{\text{вид}}^{k(i)}}} & \text{при } \frac{L^i \cdot 0.9 \cdot q^{k(i)}}{h_{\text{вид}}^{k(i)}} < \theta_{n^{k(i)}} < \frac{L^i \cdot 1.1 \cdot q^{k(i)}}{h_{\text{вид}}^{k(i)}} \\ \frac{\int \varphi(\theta_{q^{k(i)}}) d(\theta_{n^{k(i)}})}{\frac{L^i \cdot 0.9 \cdot q^{k(i)}}{h_{\text{вид}}^{k(i)}} - \frac{L^i \cdot 1.1 \cdot q^{k(i)}}{h_{\text{вид}}^{k(i)}}} & \\ 0, & \text{при } \theta_{n^{k(i)}} > \frac{L^i \cdot 1.1 \cdot q^{k(i)}}{h_{\text{вид}}^{k(i)}} \end{cases} \quad . (4)$$

Эмпирические соотношения (2) и (3) позволяют определить значения случайной величины $\theta_{q^{k(i)}}$ посредством функции от другой наблюдаемой случайной величины $\theta_{n^{k(i)}}$:

$$\theta_{q^{k(i)}} = \frac{h_{\text{суд}}^{k(i)}}{L^i} \cdot \theta_{n^{k(i)}}, \quad (5)$$

Тогда при заданной функции плотности $\varphi'(\theta_{n^{k(i)}})$ случайная величина $\theta_{n^{k(i)}}$ может быть определена функции плотности $f(\theta_{q^{k(i)}})$ случайной величины $\theta_{q^{k(i)}}$ следующим соотношением [3, с. 265]

$$f(\theta_{q^{k(i)}}) = \varphi' \left(\frac{L^i}{h_{\text{суд}}^{k(i)}} \cdot q^{k(i)} \right) \cdot \frac{L^i}{h_{\text{суд}}^{k(i)}}. \quad (6)$$

Согласно [3, с. 220] математическое ожидание $m(\theta_{q^{k(i)}})$ и дисперсия $\sigma(\theta_{q^{k(i)}})$ функции плотности $f(\theta_{q^{k(i)}})$ определяются следующими соотношениями:

$$m(\theta_{q^{k(i)}}) = \frac{h_{\text{суд}}^{k(i)}}{L^i} \cdot m(\theta_{n^{k(i)}}), \quad \sigma(\theta_{q^{k(i)}}) = \frac{h_{\text{суд}}^{k(i)}}{L^i} \cdot \sigma(\theta_{n^{k(i)}}), \quad (7)$$

где $m(\theta_{n^{k(i)}})$ и $\sigma(\theta_{n^{k(i)}})$ математическое ожидание и дисперсия функции плотности $\varphi'(\theta_{n^{k(i)}})$ случайной величины $\theta_{n^{k(i)}}$.

Используя найденную функцию плотности вероятностей $f(\theta_{q^{k(i)}})$, с учетом выбранной стратегии минимизации финансово-экономических рисков определим байесовский доверительный интервал $[q^{k(i)} - z_p^-; q^{k(i)} + z_p^+]$ для заданной доверительной вероятности $P_{\text{доп}}$, который оценивает неопределенность (точность) измеряемой величины $q^{k(i)}$.

Для решения данной задачи определим максимальные значения размаха квантилей $z_{p,\text{max}}^- = q^{k(i)} - q_{\text{min}}^{k(i)} = \Delta z^-$ и $z_{p,\text{max}}^+ = q_{\text{max}}^{k(i)} - q^{k(i)} = \Delta z^+$, и область изменения размаха $z_p = q_{\text{max}}^{k(i)} - q_{\text{min}}^{k(i)} = \Delta z$.

Затем для построения доверительного интервала при заданной доверительной вероятности $P_{\text{доп}} \in [0,1]$ и выбранной стратегии минимизации рисков, определим область изменения граничных значений z_p^- и z_p^+ , область изменения размаха квантилей z_p , функцию плотности $f(\theta_{z_p})$ и функцию распределения $F(\theta_{z_p} \leq z_p)$ случайной величины размаха квантилей θ_{z_p} .

При выборе стратегии «крайнего пессимизма» области изменения значений размаха квантилей определяются следующими соотношениями $z_p^- = \Delta z^-$, $z_p^+ \in [0; \Delta z^+]$, $z_p = [\Delta z^-; \Delta z]$. Затем, используя найденную функцию плотности веро-

ятности $f(\theta_{q^{k(i)}})$, определим функцию плотности $f(\theta_{z_p}) = f(q_{\min}^{k(i)} + z_p)$ и функцию распределения $F(\theta_{z_p} \leq z_p) = \int_0^{z_p} f(q_{\min}^{k(i)} + z_p) d(z_p)$ случайной величины размаха квантилей θ_{z_p} .

При выборе стратегии «крайнего оптимизма» области изменения значений размаха квантилей определяются следующими соотношениями $z_p^+ = \Delta z^+$, $z_p^- \in [0; \Delta z^-]$, $z_p = [\Delta z^+; \Delta z]$. Затем на основе функции плотности вероятностей $f(\theta_{q^{k(i)}})$ определим функцию плотности $f(\theta_{z_p}) = f(q_{\max}^{k(i)} - z_p)$ и функцию распре-

деления $F(\theta_{z_p} \leq z_p) = \int_0^{\Delta z_p} f(q_{\max}^{k(i)} - z_p) d(z_p)$ случайной величины размаха квантилей θ_{z_p} .

При выборе стратегии «реализма» области изменения значений размаха квантилей определяются следующими соотношениями $z_p^- \in [0; \Delta z^-]$, $z_p^+ \in [0; \Delta z^+]$, $z_p = [0; \Delta z]$. Затем на основе функции плотности вероятностей $f(\theta_{q^{k(i)}})$ определим

функцию плотности $f(\theta_{z_p}) = \left[\frac{\Delta z^+}{\Delta z} \cdot f\left(q^{k(i)} + z_p \cdot \frac{\Delta z^+}{\Delta z}\right) + \frac{\Delta z^-}{\Delta z} \cdot f\left(q^{k(i)} - z_p \cdot \frac{\Delta z^-}{\Delta z}\right) \right]$ и рас-

пределения $F(\theta_{z_p} \leq z_p) = \int_0^{z_p} \left[\frac{\Delta z^+}{\Delta z} \cdot f\left(q^{k(i)} + z_p \cdot \frac{\Delta z^+}{\Delta z}\right) + \frac{\Delta z^-}{\Delta z} \cdot f\left(q^{k(i)} - z_p \cdot \frac{\Delta z^-}{\Delta z}\right) \right] d(z_p)$ случайной величины размаха квантилей θ_{z_p} .

Затем для построения доверительного интервала задается доверительная вероятность $P_{\text{доп}} \in [0,1]$ и выбирается стратегия минимизации рисков. Используя соответствующую функцию распределения $F(\theta_{z_p} \leq z_p)$ случайной величины размаха квантилей θ_{z_p} , определяется значение размаха квантилей $z_{P_{\text{доп}}}$ для заданной доверительной вероятности $P_{\text{доп}}$ и выбранной стратегии минимизации рисков посредством решения уравнения

$$F(\theta_{z_p} \leq z_p) = \int_0^{z_p} f(\theta_{z_p}) dz_p = P_{\text{доп}} \quad (8)$$

Предполагается, что для выбранных стратегий «крайнего пессимизма» и «крайнего оптимизма» заданное значение доверительной вероятности $P_{\text{доп}}$

удовлетворяет соответственно условию $P_{\text{доп}} \geq F(\theta_{z_p} \leq z_p) = \int_0^{\Delta z^-} f(q_{\min}^{k(i)} + z_p) d(z_p)$ и ус-

ловию $P_{\text{доп}} \geq F(\theta_{z_p} \leq z_p) = \int_0^{\Delta z^+} f(q_{\max}^{k(i)} - z_p) d(z_p)$.

Решение уравнения (8) находится посредством сходящейся итерационной процедуры [2, с. 12], реализующей численный метод половинного деления для

нахождения решения с заданной точностью. Точность решения задается величиной невязки $\varepsilon_{\text{дон}}$ между заданным значением доверительной вероятности $P_{\text{доп}}$ и вероятностью $F(\theta_{z_p} \leq z_{P_{\text{доп}}})$, соответствующей найденному значению размаха квантилей $z_{P_{\text{доп}}}$, т. е. требуется выполнение условия $\varepsilon_{\text{дон}} \geq |P_{\text{доп}} - F(\theta_{z_p} \leq z_{P_{\text{доп}}})|$.

Очевидно, что за конечное число шагов с точностью $\varepsilon_{\text{дон}}$ отыскивается искомый размах квантилей $z_{P_{\text{доп}}}$, на основе которого определяются искомые квантили соответствующих доверительных интервалов $[q^{k(i)} - q_{\min}^{k(i)}; q^{k(i)} - q_{\min}^{k(i)} + z_{P_{\text{доп}}}]$ – для стратегии «крайнего пессимизма», $[q_{\max}^{k(i)} - q^{k(i)} - z_{P_{\text{доп}}}; q_{\max}^{k(i)} - q^{k(i)}]$ – для стратегии «крайнего оптимизма», $[q^{k(i)} - q_{\min}^{k(i)} - \frac{\Delta_p^-}{\Delta z_p} \cdot z_{P_{\text{доп}}}; q_{\max}^{k(i)} - q^{k(i)} + \frac{\Delta_p^+}{\Delta z_p} \cdot z_{P_{\text{доп}}}]$ – для стратегии «реализма».

Таким образом, для таксации круговыми реласкопическими площадками при сплошнолесосечном способе рубки предложен алгоритм определения точности материальной оценки лесосеки, использующий лесотаксационные характеристики лесосеки и байесовскую модель измеряемой величины.

Библиографический список

1. Наставление по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации [Текст] : нормативные материалы : утв. приказом Рослесхоза от 15.06.1993 – №155 / под ред. С. В. Проворной. – Москва : ЮНИФИР, 1993. – 72 с.
2. Евстафьев, Н. Г. К вопросу точности результатов материально-денежной оценки лесосеки при сплошнолесосечном способе рубки [Электронный ресурс] / Н. Г. Евстафьев, В. В. Королев, А. В. Потапов // Научные чтения: матер. науч.-практ. конф. (Сыктывкар, 27 нояб. 2012 г.). – Сыктывкар : СЛИ, 2012.
3. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей [Текст] : учебник для вузов / Е. С. Вентцель. – Москва : Высш. шк., 2006. – 575 с.

Актуальность темы объясняется изменяющейся в последнее время макроэкономической обстановкой и необходимостью удержания лесоперерабатывающими предприятиями своих позиций на рынке, эти обстоятельства подталкивают их к использованию научно-обоснованных подходов построения производственных систем, поиску и применению оптимизационных концепций и технологий, одной из которых может явиться концепция бережливого производства.

Л. Э. Еремеева,

доцент

(Сыктывкарский лесной институт)

ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ЛЕСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Бережливое производство – это концепция рационализации производственного процесса, направленная на его ускорение и сглаживание путем выявления и исключения (оптимизации) процессов, которые не добавляют ценности продукту и являются причиной возникновения скрытых потерь деятельности компании. Ее можно охарактеризовать, как возможность производить нужный продукт востребованного качества в существующих ограничениях технологии с минимальными затратами. Основными принципами для реализации этой концепции являются: ценность конкретного продукта; поток создания ценности; непрерывность потока создания ценности; «тянущая» система; стремление к постоянному совершенствованию.

Все категории лишних затрат в лесоперерабатывающем предприятии находятся в сложной системе взаимной зависимости, и каждая из них влечет за собой целый ряд событий, увеличивающих издержки в геометрической прогрессии, поскольку система логистики не только имеет свои сложности, связанные со спецификой лесозаготовки и снабжения сырьем, но и несовершенством технологической сопряженности процессов. Инструментарий логистики дает возможность прямо или косвенно оказать воздействие на большинство производственных потерь (рис. 1).

Бережливое производство – это общий подход к оптимизации не только производственных процессов, но и всей деятельности компании, в связи с чем, его представляют как объединение разработанной в Японии лучшей практики Кайдзен, европейского и американского операционного менеджмента. Методы улучшения организации производства, а также степень распространения внедрения опыта бережливого производства в компаниях США представлен на рис. 2. В Швеции, например, заинтересованность государства во внедрении «бережливого производства» подтверждает участие государства в этих процессах в лесопереработке. В результате поиска в интернет ресурсе было обнаружено в России упоминание о бережливом производстве лишь по Республике Татарстан, где Министерство промышленности занимается пропагандой этого ме-

тогда и организует проведение семинаров. На наш взгляд, концепция бережливого производства в лесоперерабатывающем сегменте нашего лесного региона весьма актуальна и требует внедрения.

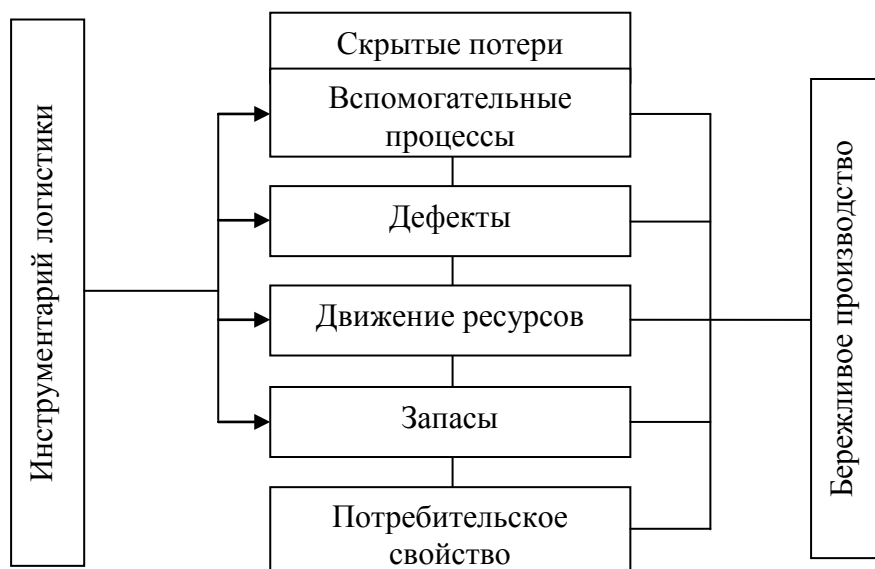


Рис. 1. Роль логистики в минимизации скрытых потерь предприятия



Рис. 2. Внедрение опыта бережливого производства в компаниях США [1]

Начиная процесс внедрения бережливого производства, необходимо осознать, что невозможно будет сразу внедрить его повсеместно. Рекомендуется выявить критичные участки, на наш взгляд в лесоперерабатывающем предприятии это – «толкающая» система, а затем начать поступательный процесс внедрения на одном или двух таких наиболее критичных участках. И только потом можно будет распространять этот опыт на весь бизнес, такой поэтапный подход позволит преодолеть трудности проводимых новаций.

Главное, что требуется для внедрения подлинного бережливого производства, это понимание того, что внедрению подлежит не отдельно взятый инструмент или способ, а целая философия новых представлений об эффективном управлении бизнесом.

На основе этой новой философии приходит понимание того, что в рыночных условиях необходимы совсем иные акценты в производстве продукции. Прежде всего, продукция должна представлять ценность для потребителя, а потребитель стремится к оплате лишь тех издержек, которые эту ценность формируют, другие, побочные издержки производителя мало интересуют потребителя, и он стремится к уклонению от их оплаты.

Снижение издержек в бережливом производстве достигается не только и не столько за счет простого снижения норм расхода материальных ресурсов, но и в значительной степени является следствием ускорения процессов создания ценности для потребителя. Ведь бережливое производство – это, прежде всего, скорость процессов производства и обращения капитала. Для увеличения скорости необходимо научиться ценить время, находить потери и так называемые «временные ловушки», т. е. ловушки времени. Логистика показывает, что 95 % времени исполнения «заказа» для большинства процессов, в том числе и лесопереработки, это время ожидания. Основная задача бережливого производства – найти все потери времени и их минимизировать, так как медленные процессы – это недопустимо дорогостоящие процессы, и для обеспечения успешности в условиях конкуренции от них следует постоянно избавляться.

Бережливое производство как философия управления процессами преследует три основных цели.

Первая цель – это оптимизация (минимизация) потерь времени в процессах создания ценности для потребителя. Ее достижение характеризуется показателем эффективности технологического цикла, который представляет собой отношение времени создания добавленной ценности к суммарному времени выполнения заказа.

Практика показывает, что на 20 % производственных участков лесоперерабатывающего предприятия ресурсы производства находятся зачастую в режиме ожидания для использования. Под ресурсами в бережливом производстве следует понимать не только лесоматериалы, оборудование, энергетические ресурсы, но и трудовые ресурсы, производственная инфраструктура, а главный ресурс – это время. Оптимизация времени процессов – важнейшая задача бережливого производства.

Второй целью бережливого производства является обеспечение максимального соответствия масштабов производства потребностям рынка, т. е. реальным, гарантированным заказам потребителей. Отсюда вытекает целый ряд задач по оптимизации запасов ресурсов, включая незавершенное производство, по достижению максимальной гибкости технологии для своевременного реагирования на изменение рыночного спроса. Важно добиться оптимизации внутренних запасов в виде незавершенного производства для обеспечения непрерывности производства, обеспечить оптимальное количество оборудования с использованием его на режимах, близких к пределам его максимальной произ-

водительности, т. е. необходимо исключить (минимизировать) внутрипроизводственные потери, не подтвержденные реальным текущим спросом конечного продукта на рынке.

Третьей целью, которая достигается при условии реализации двух первых целей, является уменьшение издержек и повышение качества. Важно понимать, что снижение затрат и экономия ресурсов как конечная цель достигается не простым прямым сокращением расхода материалов, что зачастую приводит к снижению качества продукции, а в большей мере вытекает из результатов ускорения процессов и оптимизации запасов, улучшения использования оборудования.

Таким образом, только в условиях бережливого производства удастся при оптимизации затрат обеспечить требуемое или более высокое качество продукции. Основным источником снижения затрат являются скрытые потери не только в процессах производства, но и в процессах обращения капитала (рис. 3). Применительно к бережливому производству известное соотношение можно трактовать следующим образом: 80 % потерь времени в процессах производства возникают из-за проблем на 20 % технологических операций. Регулярный анализ скорости процессов на основе диаграммы Парето обеспечит постоянное выявление проблемных участков производства, а применение необходимых инструментов обеспечивает устранение выявленных потерь, а значит, и снижение затрат.



Рис. 3. Классификация источников снижения затрат в системе бережливого производства

Следует отметить, что бережливое производство требует новаций: внедрение новых принципов управления на основе постоянного уточнения реальной ценности продукта, непрерывной оптимизации потока создания ценности, обеспечения самой непрерывности потока создания ценности, формирования условий для «вытягивания» продукта потребителем. Без системы постоянных

улучшений и системы мотивации к совершенству (продукта и процессов его создания) не может быть результативного бережливого производства.

Процесс внедрения бережливого производства осложняется тем, что не существует универсального алгоритма его внедрения, он индивидуален для каждого предприятия, как и набор технологий и инструментов, используемых при внедрении основных принципов концепции. Автором составлен алгоритм внедрения системы бережливого производства (рис. 4).

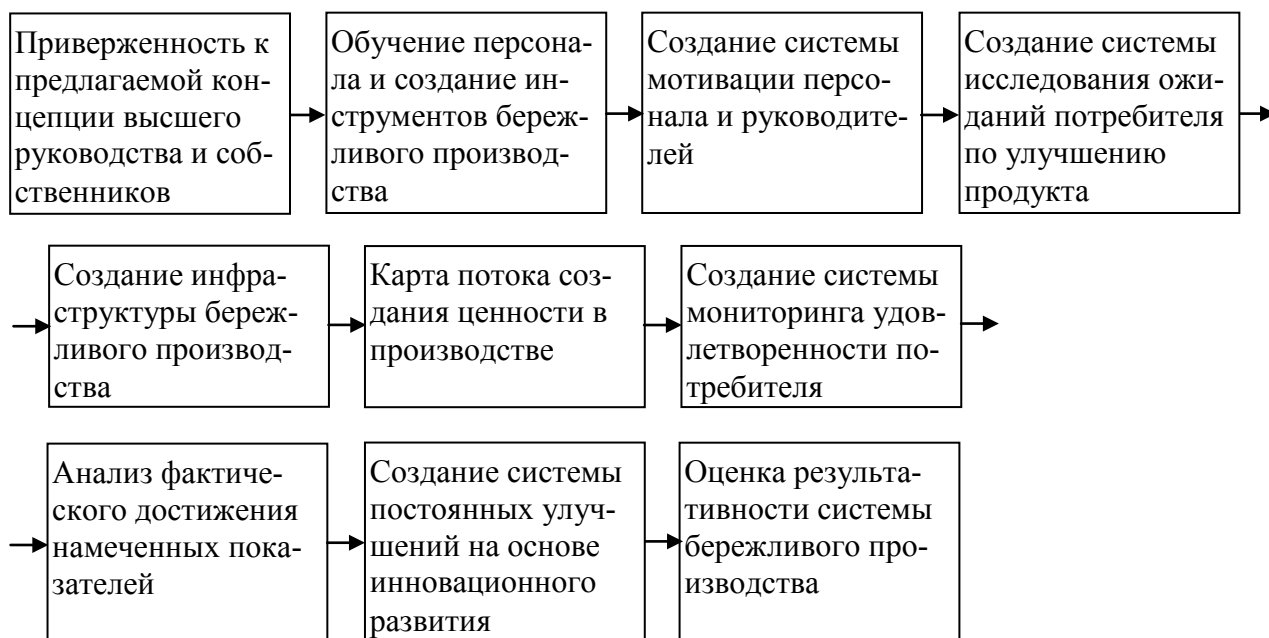


Рис. 4. Алгоритм внедрения системы бережливого производства (составлено автором)

Ценность продукции лесопереработки для потребителя с течением времени изменяется, поэтому система управления должна быть настроена на своевременное реагирование производства в соответствии с новыми запросами потребителя. Для этого нужно создать не только систему мониторинга удовлетворенности потребителя, но и систему исследования его ожиданий по улучшению продукта или оказываемых услуг, что требует серьезных системных преобразований производственных отношений. Создаваемая при этом карта потока создания ценности является первым и самым важным шагом при внедрении бережливого производства. Именно в этом формализованном виде можно понять реальную ценность, создаваемую для потребителя, а также оценить наличие и результативность процессов создания указанной ценности. Без карты потока создания ценностей и выделения в ней ключевых и критичных процессов сложно оценить необходимость и результативность всей многосложной иерархии системы процессного управления, без которого говорить о бережливом производстве бессмысленно.

Для внедрения бережливого производства необходимо, прежде всего, обеспечить требуемую приверженность к предлагаемой концепции высшего руководства и собственников лесоперерабатывающего предприятия. Это достигается целым рядом методов, начиная от простого обучения до разработки и

реализации конкретных проектов с явной экономической выгодой и получение конкретных результатов.

Следующим важным шагом в процессе внедрения бережливого производства является создание инфраструктуры бережливого производства, которая представляет собой систему конкретных целей, структурированных и выраженных в конкретных показателях работы по всей иерархии производственных процессов, включая управление. Кроме того, внедрение бережливого производства предусматривает создание системы специальной мотивации персонала и руководителей, поскольку тогда нововведение не станет проблемой и не вызовет противодействия персонала предприятия.

Формирование инфраструктуры бережливого производства требует профессионального анализа, на основе которого определяются конкретные задачи и показатели бережливого производства. Наиболее совершенная инфраструктура бережливого производства представляет собой целую систему взаимосвязанных целей, выстроенных по всей иерархии создания ценности для потребителя. Помимо показателей, для инфраструктуры бережливого производства большое значение имеет система постоянного внимания к проблемам совершенствования процессов: научная организация труда и рационализация должны из системы сомнительных показателей преобразоваться в систему постоянных улучшений на основе инновационного развития.

Результативность от применения инструментов бережливого производства осуществляется с помощью регулярных оценок выявления и ликвидации потерь, замедляющих процессы, а также анализа фактического достижения намеченных показателей. Таким образом, лесоперерабатывающее предприятие может наиболее эффективно реализовать свою миссию.

Библиографический список

1. Вумек, Дж. П. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании [Текст] / Дж. П. Вумек, Дж. Даниел. – Москва : Альпина Паблишер, 2011.

Для эффективного ведения бизнеса очень важно уметь правильно выбрать систему налогообложения. Поэтому необходимо быть в курсе изменений налогового законодательства, уметь сопоставить альтернативные системы и на основе проведенного сравнения выбрать наиболее подходящую систему налогообложения для конкретного бизнеса. Данная статья рассматривает актуальную тему для индивидуальных предпринимателей автотранспортной отрасли, а также поможет студентам при написании выпускной квалификационной работы.

Л. Э. Еремеева,

доцент

(Сыктывкарский лесной институт)

ПРИМЕНЕНИЕ ПАТЕНТНОЙ СИСТЕМЫ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ ПРИ ОКАЗАНИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ И УСЛУГ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Учитывая высокий процент активности именно индивидуальной предпринимательской деятельности в России, мы считаем необходимым изложение всех составляющих и нюансов патентной системы и сравнение ее с упрощенной системой налогообложения. Дело в том, что до конца 2012 г. было возможно применение УСН (упрощенной системы налогообложения) на основе патента, теперь же произошли изменения. Патентная система налогообложения как самостоятельная введена в действие с января 2013 г. Федеральным законом от 25.06.2012 № 94-ФЗ и главой 26.5 Налогового кодекса РФ [1]. Она может применяться индивидуальными предпринимателями наряду с иными режимами налогообложения, предусмотренными законодательством Российской Федерации о налогах и сборах.

Индивидуальные предприниматели могут по своему желанию добровольно в порядке, установленном НК перейти на патентную систему налогообложения или возвратиться к иным режимам налогообложения. Здесь важными моментами являются сроки подачи заявления (за 10 дней до перехода на патентную систему) и продолжительность применения патентной системы не менее одного месяца или более двенадцати месяцев. Срок рассмотрения заявления на получение патента налоговым органом – всего пять дней со дня получения заявления.

По видам предпринимательской деятельности, относящихся к автомобильному транспорту, патентная система налогообложения применяется:

- при оказании автотранспортных услуг по перевозке грузов автомобильным транспортом;
- при оказании автотранспортных услуг по перевозке пассажиров автомобильным транспортом;
- при техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств, машин и оборудования.

По новым правилам патенты на оказание автотранспортных услуг по перевозке пассажиров автомобильным транспортом и по перевозке грузов автомобильным транспортом должны получаться отдельно на каждый вид деятельности.

При применении патентной системы налогообложения индивидуальный предприниматель вправе привлекать наемных работников, в том числе по договорам гражданско-правового характера. При этом средняя численность наемных работников, определяемая в порядке, устанавливаемом федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным в области статистики, не должна превышать за налоговый период 15 человек по всем видам предпринимательской деятельности, осуществляемым индивидуальным предпринимателем. Обращаем внимание, что для расчета количества наемных работников по патентной системе применяется не среднесписочная численность, а средняя.

Объектом налогообложения признается потенциально возможный к получению годовой доход индивидуального предпринимателя по соответствующему виду предпринимательской деятельности, установленный законом субъекта Российской Федерации. Размер налоговой ставки составляет 6 процентов. Минимальный размер потенциально возможного к получению индивидуальным предпринимателем годового дохода не может быть меньше 100 тыс. руб., а его максимальный размер не может превышать 1 млн руб.

Потенциально возможный к получению индивидуальным предпринимателем годовой доход (см. таблицу) подлежит индексации на коэффициент-дефлятор, установленный на соответствующий календарный год.

Размеры потенциально возможного к получению индивидуальным предпринимателем годового дохода для расчета стоимости патента на территории Республики Коми [3]

Вид предпринимательской деятельности	Показатель	Размер годового дохода, тыс. руб.
Оказание автотранспортных услуг по перевозке грузов	Количество автотранспортных средств (на 1 ед.)	200
Оказание автотранспортных услуг по перевозке пассажиров	Количество автотранспортных средств (на 1 ед.)	200
Техническое обслуживание и ремонт автототранспортных средств	- без привлечения наемных работников и с привлечением наемных работников средней численностью до 5 человек включительно	200
	- с привлечением наемных работников средней численностью:	
	6 человек	280
	7 человек	360
	8 человек	440
	9 человек	520
	10 человек	600
	11 человек	680
	12 человек	760
	13 человек	840
	14 человек	920
15 человек	1000	

Но поскольку рассматриваемые нормы патентной системы введены с 1 января 2013 г., то на текущий год коэффициент-дефлятор K_1 принимается, равным 1,0 [4]. В следующем году он будет иметь значение, устанавливаемое соответствующим документом (Приказом Министерства экономического развития РФ).

Если по видам предпринимательской деятельности, в отношении которых применяется патентная система налогообложения (например, автоперевозки, автосервис, и еще какие-либо виды деятельности, подпадающие под патентную систему), доходы нарастающим итогом с начала года превысят 60 млн руб., то налогоплательщик считается утратившим право на применение патентной системы налогообложения и переводится на общий режим налогообложения.

Применение патентной системы налогообложения индивидуальными предпринимателями предусматривает их освобождение от обязанности по уплате:

1) налога на доходы физических лиц (в части доходов, полученных при осуществлении видов предпринимательской деятельности, в отношении которых применяется патентная система налогообложения);

2) налога на имущество физических лиц (в части имущества, используемого при осуществлении видов предпринимательской деятельности, в отношении которых применяется патентная система налогообложения).

Индивидуальные предприниматели, применяющие патентную систему налогообложения, не признаются налогоплательщиками налога на добавленную стоимость, за исключением налога на добавленную стоимость, подлежащего уплате в соответствии с настоящим Кодексом:

– при осуществлении видов предпринимательской деятельности, в отношении которых не применяется патентная система налогообложения;

– при ввозе товаров на территорию Российской Федерации и иные территории, находящиеся под ее юрисдикцией;

– при осуществлении операций, облагаемых в соответствии со ст. 174.1 настоящего НК РФ.

Иные налоги индивидуальные предприниматели, применяющие патентную систему налогообложения, уплачивают в соответствии с законодательством о налогах и сборах, а также исполняют обязанности налоговых агентов, предусмотренные Налоговым кодексом. Поэтому следует перечислить, какие налоги должны уплачивать индивидуальные предприниматели автотранспортной отрасли, применяющие патентную систему. Это транспортный налог, страховые взносы, земельный налог (в случае официально оформленного отвода земельного участка в собственность для ведения предпринимательской деятельности).

Патентная система не предусматривает возможность уменьшения стоимости патента на сумму страховых взносов на обязательное страхование. Это ухудшает положение налогоплательщиков, перешедших на патентную систему с 2013 г., по сравнению с предпринимателями, применявшими до конца 2012 г. УСН на основе патента. Однако налогоплательщики патентной системы будут платить страховые взносы по пониженным тарифам, т. е. по видам автотранспортной и сервисной деятельности ставка страховых взносов составит 20 %, плюс страхование от несчастных случаев на производстве [2]:

– деятельность пассажирского автотранспорта 0,8 %;

- деятельность автомобильного грузового транспорта 0,7 %;
- техническое обслуживание и ремонт транспортных средств 0,4 %.

Если индивидуальный предприниматель применяет патентную систему налогообложения и осуществляет иные виды предпринимательской деятельности, в отношении которых им применяется иной режим налогообложения, то учет имущества, обязательств и хозяйственных операций он обязан вести в соответствии с порядком, установленным в рамках соответствующего режима налогообложения.

На основе проведенного сравнительного расчета по виду деятельности автоперевозки (с численностью 15 чел. и при 10 ед. транспортных средств) и по виду деятельности техническое обслуживание и ремонт транспортных средств или автосервис (с численностью 10 чел.) с сопоставимой базой средств производства, доходной базой, для различных систем налогообложения: ЕНВД, патентной системы и общей системы налогообложения (ОСН), оценим эффективность в виде дополнительного финансового результата.

Сравнение патентной системы с другими показывает существенные оптимизационные резервы для индивидуального предпринимателя виду деятельности автоперевозки (рис. 1, 2) при соблюдении условий, регламентирующих ее и приведенных выше, уменьшению суммы всех, причитающихся к уплате налоговых платежей на 15,1%, и соответственно приводящее к увеличению финансового результата по автоперевозкам на 13,4 %.

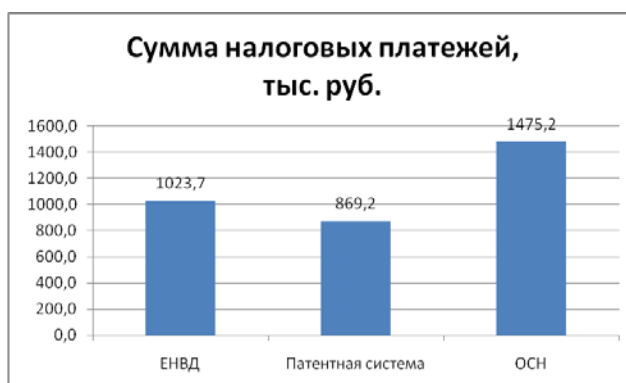


Рис. 1. Сравнительный анализ величины налоговых платежей по патентной системе и другим системам налогообложения для деятельности автоперевозки

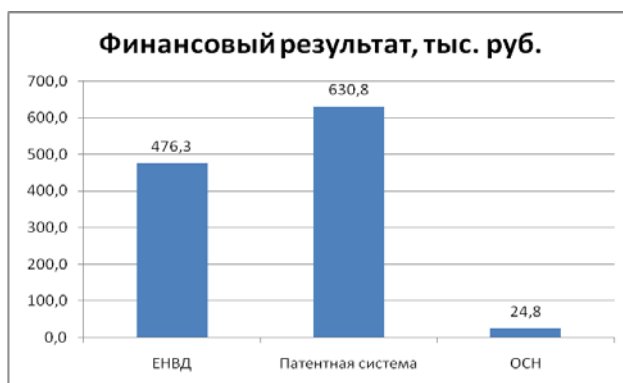


Рис. 2. Сравнительный анализ финансового результата по патентной системе и другим системам налогообложения для деятельности автоперевозки

Сравнение патентной системы с другими показывает оптимизационные резервы для индивидуального предпринимателя виду по виду деятельности автосервис (рис. 3, 4) при соблюдении условий, регламентирующих ее и приведенных выше, уменьшению суммы всех, причитающихся к уплате налоговых платежей на 13,6 %, и соответственно приводящее к увеличению финансового результата на 6,3 % по автосервисной деятельности.



Рис. 3. Сравнительный анализ величины налоговых платежей по патентной системе и другим системам налогообложения для деятельности автосервис



Рис. 4. Сравнительный анализ финансового результата по патентной системе и другим системам налогообложения для деятельности автосервис

Таким образом, на основе представленных аналитических данных у индивидуального предпринимателя существует возможность выбора наиболее подходящей для него системы налогообложения из возможных альтернативных.

Библиографический список

1. Налоговый Кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]. Часть II // СПС «КонсультантПлюс».
2. О страховых взносах в Пенсионный фонд РФ, Фонд социального страхования РФ, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования [Электронный ресурс] : федеральный закон от 24.07.2009 № 212-ФЗ : (ред. от 03.12.2011) // СПС «КонсультантПлюс».
3. Закон о введении и применении патентной системы налогообложения на территории Республики Коми [Электронный ресурс] : № 87-РЗ от 29.11.2012 г. // СПС «КонсультантПлюс».

4. Об установлении коэффициента-дефлятора K_1 на 2013 год [Электронный ресурс] : приказ Министерства экономического развития РФ от 31.10.2012 г. № 707 // СПС «КонсультантПлюс».

5. Общероссийский классификатор видов экономической деятельности, продукции и услуг ОК 004-93 [Электронный ресурс] : утв. Пост. Госстандарта России от 06.08.1993 № 17 // СПС «КонсультантПлюс».

Рассмотрены вопросы получения тепловой энергии от нетрадиционных источников тепла, в частности от закрученного в вихрь водяного потока, предложен модернизированный спрямитель потока – патрубок – плунжер и патрубок, плунжер и пружина.

С. Г. Ефимова,
старший преподаватель;
В. Т. Чупров,
старший преподаватель;
Т. Л. Леканова,
кандидат химических наук, доцент;
С. Е. Лапин,
ведущий инженер
(Сыктывкарский лесной институт)

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИХРЕВОГО ЭФФЕКТА

Нехватка природных ресурсов призывает к поиску нетрадиционных способов получения тепловой энергии. Данная работа посвящена обоснованию перспективного направления энергетики, основанного на использовании вихревого эффекта для малозатратного получения тепловой энергии в вихревом теплогенераторе.

Вихревые теплогенераторы предназначены для нагрева воды и подачи ее 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 еще не дотянулись газопроводы и где люди вынуждены использовать для нагрева воды и обогрева помещений электроэнергию, которая с каждым годом становится все дороже. Теплопроизводительность вихревых теплогенераторов превышает 7000 ккал/ч, частота вращения электродвигателя составляет 2900 об/мин при температуре теплоносителя (воды), равной 90 °С [1, 2].

Проведено три серии экспериментов по нагреву воды с изменениями конструкции теплогенератора (рис. 1). Как видно на чертеже, вода из бака 4 поступает во всасывающий трубопровод 16 и центробежным насосом 2 подается в нагнетательный трубопровод 15, разделяется на два потока и поступает в инжекторные 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 прохо-

де 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.

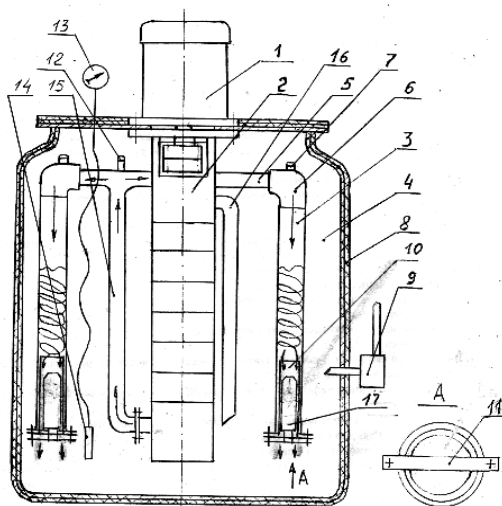


Рис. 1. Схема установки теплогенератора

со спрямительным устройством – патрубок 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

В первой серии экспериментов с целью совершенствования тормозного устройства в вихревых трубах 1 диаметром 50 мм и длиной 450 мм размещены патрубки 2 диаметром 32 мм и длиной 200 мм (рис. 2). В патрубках 2 установлены плунжеры 3, фиксируемые фланцем 4. Выход закрученной в вихревой трубе воды осуществляется через кольцевой зазор между патрубком 2 и плунжером 3, выполняя эффект спрямительного устройства.

Данные испытаний теплогенератора, где спрямительное устройство состоит из патрубка и плунжера, приведены в табл. 1.

Разность температуры за первый час нагрева составляет 9 °С, а в конце эксперимента 2 °С и нагрев воды за 9 часов работы теплогенератора составил 67 °С. Отметим, в 2011 г. при спрямлении потока спрямителем и диафрагмой при аналогичных условиях конечная температура воды составляла 64 °С.

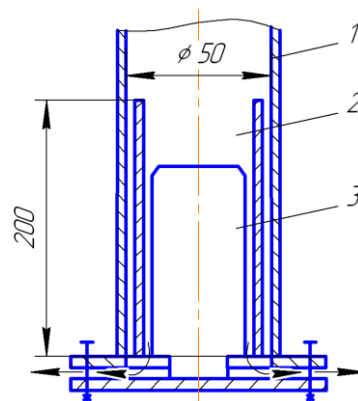


Рис. 2. Тормозное устройство:
1 – труба вихревая; 2 – патрубок;
3 – плунжер

Таблица 1. Данные испытаний теплогенератора, где спрямительное устройство – патрубок и плунжер (за 2011 г.)

Время нагрева, ч	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Температура воды, °С	19	27	33	40	47	53	59	61	65	67
Разность температур нагрева воды, °С		9	6	7	7	6	6	3	4	2

На втором этапе модернизации тормозного устройства теплогенератора (рис. 3) в трубе 1 к спрямительному устройству в виде патрубка 2 и плунжера 3 размещена пружина 4, завитая из проволоки диаметром 5 мм, с наружным диаметром 38 мм на длину вихревой трубы 4 от улитки 5 до патрубка 10. Подтвердилось предположение дополнительного закручивания струи воды, выходящей из улитки и интенсивность нагрева воды по сравнению с конструкцией (рис. 2).

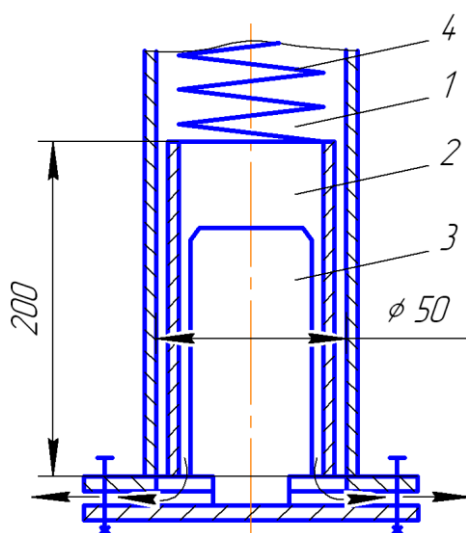


Рис. 3. Завихритель и тормозное устройство
1 – труба вихревая; 2 – патрубок; 3 – плунжер; 4 – пружина

Данные второй серии испытаний теплогенератора с составом пружина, патрубок и плунжер приведены в табл. 2.

Таблица 2. Данные испытаний теплогенератора, где спрямительное устройство – патрубок, плунжер, пружина (за 2012 г.)

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

В 2013 г. на третьем этапе совершенствования вихревого теплогенератора, было принято решение – увеличить длину вихревой трубы с 450 до 730 мм при ее неизменном диаметре. Рекомендуемая длина вихревой трубы должна быть выше десяти диаметров. Данные испытания третьей серии экспериментов показаны в табл. 3 (Ø 50 мм, длина 750 мм).

Таблица 3. Данные испытаний теплогенератора, где спрямительное устройство – патрубок, плунжер, пружина (за 2013 г.)

Время нагрева, ч	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Температура воды, °С	35	45	57	62	66	69	72	75	77
Разность температур нагрева воды, °С		10	9	8	4	3	3	3	2

При меньшем времени нагрева (8 часов вместо 9) получен высокий результат нагрева, равный 77 °С. Разность температур нагрева с величины 10 °С плавно доходит до 2 °С. Третий вариант устройства вихревой трубы и спрямления потока воды можно рекомендовать производителям, эксплуатирующим вихревые теплогенераторы. Для наглядности результаты трех серий экспериментов приведены на графике зависимости температуры воды от времени нагрева (рис. 4).

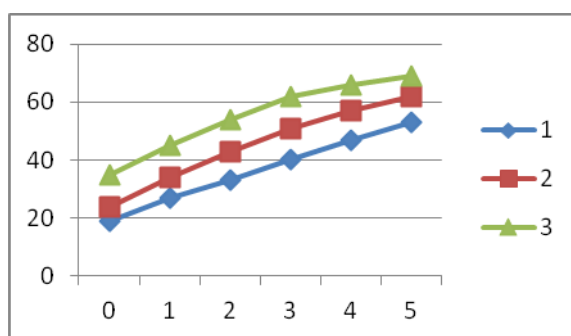


Рис. 4. График зависимости температуры воды от времени нагрева:
1 – по данным первой серии испытаний; 2 – по данным второго этапа испытаний;
3 – по данным третьей серии испытаний

Выводы

1. Разделение нагреваемой жидкости на два параллельных потока позволяет повысить интенсивность закручивания потока за счет возрастания скорости движения воды в отдельных сужинных каналах и как следствие повышает интенсивность нагрева жидкости в трубах.

2. Классическое тормозное устройство в виде стабилизатора и диафрагмы уступает модернизированным спрямителям потока – патрубок – плунжер и патрубок, плунжер и пружина.

3. Совершенствованная технология нетрадиционного способа получения тепловой энергии в теплогенераторах позволяет получить более высокую температуру при меньшем времени нагрева жидкости.

Библиографический список

1. Овчаренко, Н. И. Вихревые теплогенераторы [Текст] : обзор по материалам Интернет / Н. И. Овчаренко Новая Энергетика. – № 2 (17). – 2004.
2. Кoryчев, Н. А. Исследование работы вихревого теплогенератора по замкнутой схеме циркуляции [Электронный ресурс] / Н. А. Кoryчев, А. И. Марекин, Н. С. Холопов // Февральские чтения : сб. матер. науч.-практ. конф. проф.-преподават. состава Сыктывкарского лесного института по итогам науч.-исследоват. работы в 2005 году (Сыктывкар, 27–28 февр. 2006 г.). – Сыктывкар : СЛИ, 2006. – С. 275–279. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Получены частично делигнифицированные образцы порошковой целлюлозы. Проведена оценка реакционной способности остаточного лигнина порошковой целлюлозы потенциометрическим методом.

Е. Г. Казакова,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт),
младший научный сотрудник
(Институт химии Коми НЦ УрО РАН);
К. С. Мухрыгин,
аспирант
(Институт химии Коми НЦ УрО РАН);
В. А. Дёмин,
доктор химических наук, профессор
(Сыктывкарский лесной институт)

ДЕЛИГНИФИКАЦИЯ ПОРОШКОВОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ДИОКСИДОМ ХЛОРА

Порошковые целлюлозы (ПЦ) – относительно новый вид целлюлозной продукции. Порошковая целлюлоза, полученная гидролитической обработкой из небеленой сульфатной целлюлозы (лиственной или хвойной), может представлять самостоятельный интерес, так как является как лигноцеллюлозным порошком, содержащей антиоксидант – лигнин. Она также может служить и полуфабрикатом для получения микрокристаллической целлюлозы (МКЦ) [1–3], поскольку ее легче отбелить, чем исходную сульфатную целлюлозу. Если структура и свойства МКЦ изучена довольно хорошо [4], то свойства лигноцеллюлозных порошков и их компонентов – целлюлозы и лигнина – изучены мало.

Целью данной работы является изучение процесса делигнификации ПЦ и изменений реакционной способности остаточного лигнина порошковой целлюлозы в процессе отбеливания диоксидом хлора. Для этого изучена кинетика расходования диоксида хлора (ClO_2) при обработке им исходной и частично делигнифицированной порошковой целлюлозы.

Лигноцеллюлозный порошок (ЛЦП) был получен обработкой 10 %-м раствором серной кислоты небеленой лиственной сульфатной целлюлозы в течение 120 мин при температуре кипения смеси. Далее полученный продукт обрабатывали диоксидом хлора (температура 70 °С, продолжительность 60÷120 мин, расход окислителя варьировали в пределах 0,1÷0,5 % ClO_2 от абсолютно сухого материала) с последующей экстракцией раствором гидроксида натрия (температура 70 °С, продолжительность 60 мин, расход NaOH 1 % от абсолютно сухого материала).

В исходном и полученных образцах определили содержание лигнина по методу Каппа и фотометрическим способом [5]. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1. Условия обработки и результаты определения содержание лигнина в порошковой целлюлозе

Номер образца	Расход ClO_2 , %	Оптическая плотность, D	D/D_0	Содержание лигнина		Глубина делигнификации, %
				Каппа	%	
Исходный	0,0	0,445	1,00	13,19	1,98	–
1	0,1	0,215	0,483	6,37	0,96	51,7
2	0,2	0,174	0,391	5,16	0,77	60,9
3	0,3	0,119	0,267	3,52	0,53	73,3
4	0,4	0,106	0,238	3,14	0,47	76,2
5	0,5	0,099	0,222	2,93	0,44	77,8

Примечание. Исходная целлюлоза отобрана на листовном потоке ОАО «Монди СЛПК» после сульфатной варки.

Как видно из рис. 1, при минимальном расходе диоксида хлора (0,1 %) удаляется около 52 % лигнина. При наибольшем расходе диоксида хлора (0,5 %) глубина делигнификации составляет 78 % от содержания лигнина в исходном ЛЦП.

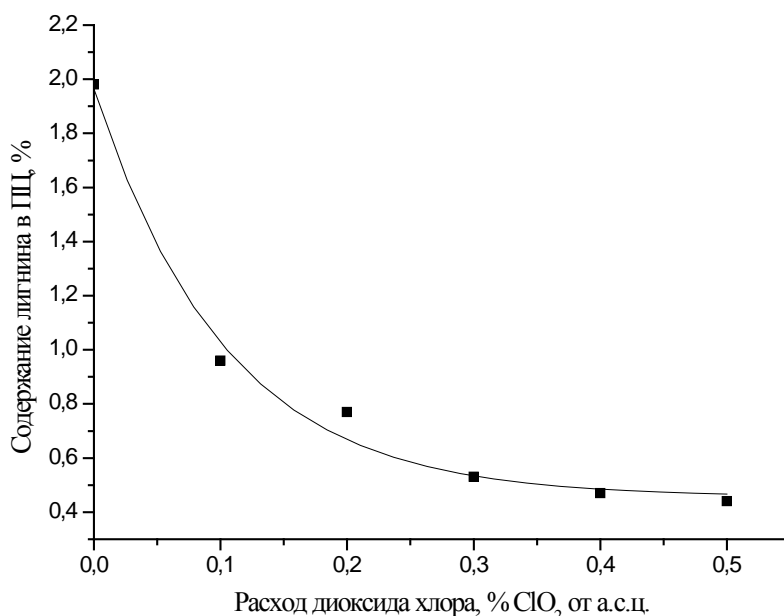


Рис. 1. Изменение содержания лигнина в ПЦ в зависимости от расхода диоксида хлора

Скорость поглощения диоксида хлора образцами ПЦ изучали потенциометрическим методом [6, 7] в получении зависимостей «потенциал – время» в области значений ОВП (окислительно-восстановительный потенциал), отвечающих равновесию $\text{ClO}_2/\text{ClO}_2^-$ – диоксид хлора/хлорит-ион, т. е. +680÷740 мВ. В этой области изменения потенциала во времени носят линейный характер, что можно использовать для расчета констант реакций первого порядка. Варьированием концентрации избыточного компонента (ПЦ).

Измерения окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) проводили на платиновом электроде (ЭПЛ 1М) относительно хлорсеребряного насыщенного электрода (ЭВЛ 1М3) с помощью иономера И-500, снабженного про-

граммным обеспечением (для Microsoft Windows), и многоканального прибора «МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ-103».

Методика эксперимента. Навеску воздушно сухой порошковой целлюлозы массой 0,15 г смачивали водой или с ацетатным буфером (рН = 5,93), размешивали стеклянной палочкой до однородной массы в толстостенном широком стакане вместимостью 150 см³, довели общий объем раствора до 100 см³.

Стакан помещали на магнитную мешалку, включали ее, закрепляли измерительные электроды и включали компьютерную программу иономера И-500 или МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ-103, позволяющую одновременно накапливать в виртуальном журнале данные по температуре и величине ОВП с интервалом в 1 с (посекундно). Через 15 мин перемешивания к суспензии ПЦ добавляли микропипеткой расчетное количество раствора диоксида хлора (0,05–0,60 см³), что вызывало мгновенный «скачок» на кривой графика значений ОВП (рис. 2).

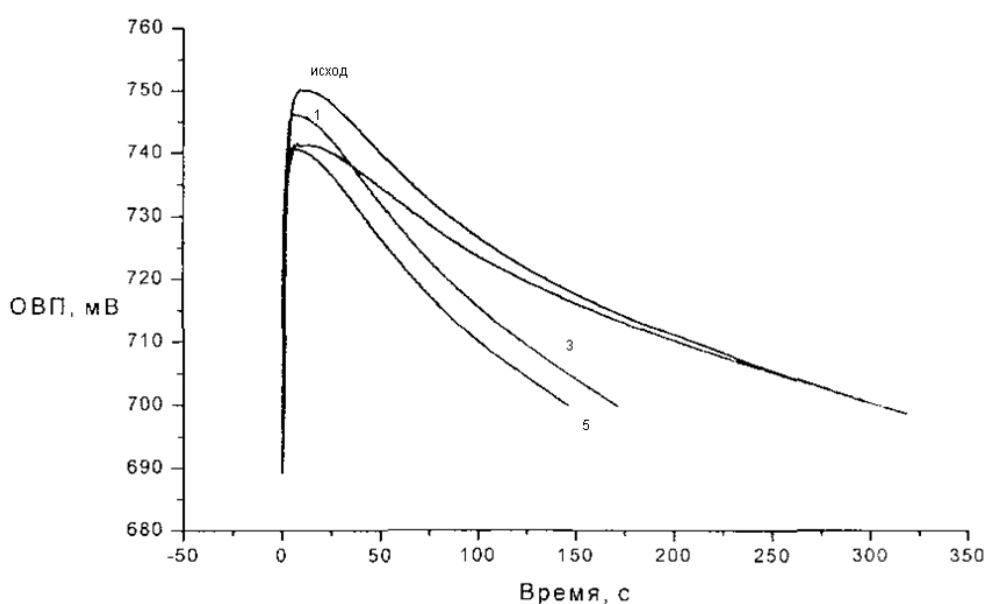


Рис. 2. Изменение величины ОВП при обработке суспензии ПЦ диоксидом хлора

По мере делигнификации ЛЦП реакционная способность остаточного лигнина изменяется сложным образом. На основе частных констант I порядка, определяемых в условиях избытка одного из реагентов ($[ClO_2]$) потенциометрическим методом рассчитаны значения констант второго порядка k – скорости реакции диоксида хлора с лигнином типа: $V = k [ClO_2] \cdot [L]$ (табл. 2).

Таблица 2. Значение констант скоростей реакции второго порядка (k_{II}) образцов ПЦ

Номер образца	Расход ClO_2 , %	Число Каппа	Значения k , $mol^{-1} s^{-1}$
Исходный	0	13,19	3590 ± 313
1	0,1	6,37	5276 ± 369
2	0,2	5,16	–
3	0,3	3,52	2773 ± 550
4	0,4	3,14	–
5	0,5	2,93	2110 ± 113

Выводы. Показано, что в процессе делигнификации ЛЦП диоксидом хлора с последующей щелочной экстракцией содержание остаточного лигнина снижается на 78 %. Выявлено, что мере углубления делигнификации реакционная способность лигнина по констант второго порядка снижается. Значения констант находятся в пределах 2110–5276 моль⁻¹ · с⁻¹.

Библиографический список

1. Способ получения микрокристаллической целлюлозы [Текст] : пат. 2298562 С1 РФ : МПК С 08 В 15/02, D 21 С 1/04 / Казакова Е. Г., Демин В. А. ; заяв. и патентооблад. Коми НЦ УрО РАН, Ин-т химии. – № 2005139690/04 ; заявл. 19. 12. 2005 ; опубл. 10. 05. 2007, Бюл. № 13. – 5 с.
2. Казакова, Е. Г. Новый способ получения микрокристаллической целлюлозы [Текст] / Е. Г. Казакова, В. А. Демин // Журнал прикладной химии. – 2009. – Т. 82, вып. 3. – С. 502–505.
3. Казакова, Е. Г. Получение порошковой целлюлозы [Текст] / Е. Г. Казакова, В. А. Демин // Журнал прикладной химии. – 2009. – Т. 82, вып. 6. – С. 1033–1036.
4. Петропавловский, Г. А. Гидрофильные частично замещенные эфиры целлюлозы и их модификация путем химического сшивания [Текст] / Г. А. Петропавловский. – Ленинград : Наука, 1988. – 298 с.
5. Власова, Т. Е. Определение содержания лигнина в целлюлозе фотометрическими методами [Текст] / Т. Е. Власова // Целлюлоза, бумага, картон. – 1975. – № 9. – С. 9.
6. Липин, И. В. Влияние величины рН на кинетику расходования активного хлора при отбелке целлюлозы [Текст] / И. В. Липин, В. А. Демин // Современные фундаментальные и прикладные исследования. – 2011. – № 3. – С. 101–106.
7. Липин, И. В. Кинетика гипохлоритного окисления остаточного лигнина [Текст] / И. В. Липин, В. А. Демин // Лесной журнал. – 2012. – № 1. – С. 103–106.

В данной статье рассмотрена возможность построения дистанционной образовательной площадки на основе свободного программного обеспечения для занятий с малыми аудиториями (до 50 человек) в режиме вебинара с интерактивными элементами.

Э. О. Капинос,
студент 5 курса, спец. «ИСиТ»;
Ф. Ф. Асадуллин,
доктор физико-математических наук, профессор;
Д. А. Плешев,
преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ МУЛЬТИМЕДИА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАНЯТИЙ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ СЛИ

В наше время активно развиваются и используются системы видеоконференций. И не только в повседневной жизни, но и при обучении, проведении совещаний и др. Одним из главных факторов, способствующих распространению видеоконференций в целом, является экономия времени и средств. То есть участникам нет необходимости нести транспортные расходы, добираясь до места назначения, и сопутствующие расходы, связанные с проживанием. Также есть и другие причины использования данных программных средств, которые позволяют повысить эффективность проводимых учебных занятий и других мероприятий. Но стоит отметить, что применение альтернативного программного обеспечения (видео-чаты, программы-коммуникаторы, электронная почта, чаты, форумы, блоги, Youtube) не всегда смогут выполнить поставленные задачи. Как следствие, возникает множество технических сложностей, одной из причин которых является то, что выбранное программное обеспечение не соответствует поставленной задаче. А если выбрано соответствующее программное обеспечение, то организаторы сталкиваются со следующими техническими проблемами:

1. Обязательная установка специализированного ПО на компьютеры пользователей, которая иногда не может быть выполнена по тем или иным причинам.
2. Ограниченность применения ПО (часто программы разрабатываются для операционных систем Windows, и пользователи альтернативных операционных систем не имеют возможности установить его и, следовательно, установить связь с участниками процесса).
3. Слежение за актуальностью версий программ (ведь технологии не стоят на месте, и разработчики постоянно вносят новые функциональные возможности), и не каждый пользователь успевает следить за новыми версиями программ.

Эти проблемы решаются за счет установки специального программного обеспечения на сервер, соединяясь с которым через веб-браузер пользователи могут установить связь с любым из участников сети. При этом соединение может быть установлено с абсолютно любого рабочего компьютера в сети незави-

симо от установленной операционной системы. Необходимы только браузер, Flash-проигрыватель, которые уже, как правило, установлены на каждом компьютере. Следовательно, пользователи получают возможность организовать видеосвязь практически на любом персональном компьютере. Организаторам необходимо лишь настроить соответствующий компьютер, к которому будут подключаться пользователи, соответственно обеспечив его выходом в сеть Интернет. Среди таких бесплатных программ можно выделить Octopz, DimDim, WebMeetings, Videoport VCS, OpenMeetings. При анализе данных и других программ я пришел к выводу, что на сегодняшний день самой функциональной и перспективной в применении к учебной деятельности является Bigbluebutton. Он не только предъявляет низкие требования к пропускному каналу пользователя (около 250 Kb/sec), что позволяет использовать его в регионах, где скорость соединения с Интернетом является достаточно низкой. BigBlueButton использует технологию FLASH, потоковый сервер RED5 и включает в себя следующие мультимедийные и интерактивные возможности:

1. Показ презентаций удаленным пользователям в формате PowerPoint.
2. Загрузка и показ документов в формате PDF.
3. Трансляция видеоизображений с камеры.
4. Создание пометок на презентациях.
5. Общение голосом, по средствам микрофонов.
6. Общение в чате, как групповое, так и приватное.
7. Трансляция рабочего стола, вашего компьютера.
8. Обмен файлами между пользователями.
9. Есть возможность интеграции BigBlueButton с системой управления курсами Moodle.
10. Запись ваших мероприятий.
11. Набор различных языков, в том числе и русского языка.

BigBlueButton позволяет не просто организовать видеосвязь между участниками сети, но и представляет собой некую единую среду, в которой, например, участники могут использовать единую доску, общий чат и др. Доска позволяет всем участникам ознакомиться с общим документом и решить другие организационные задачи.

Преподаватель может проводить учебные занятия с помощью виртуальной доски, вызывая к ней соответствующего ученика. На доске можно не только писать и рисовать, но и выводить документы, презентации и различные изображения. При необходимости во время показа автор может с помощью соответствующих инструментов, например, выделить соответствующий текст подчеркиванием или закрашиванием, и многое другое. С доской могут работать и другие участники (если преподаватель дал на это соответствующие права пользователю). Также качество передаваемого изображения позволяет помещать в кадр не только преподавателя, но и обычную классную доску, таким образом, учитель может вести свой урок как обычно. Данная возможность удобна большинству пользователей, т. к. нет необходимости привыкать к специальному оборудованию, и в то же время позволяет эффективно использовать данную систему. В этом режиме можно использовать функцию трансляции «рабочего

стола» учителя – это, например, позволяет значительно повысить эффективность изложения материала на практических занятиях по информатике и другим дисциплинам. Конечно, применение таких технологий требует соответствующей подготовки от преподавателя, но для пользователя, уверенно использующего офисные приложения, это не составит труда. Применение данной системы в этом режиме позволит проводить одному преподавателю урок в нескольких местах одновременно – например, при проведении обзорных уроков известными преподавателями-предметниками или преподавателями вузов. Можно сохранить запись выступления, с которой могут ознакомиться слушатели, которые по тем или иным причинам не могли присутствовать на уроках.

Конференции в Bigbluebutton могут быть двух видов:

- 1) **открытые** – к ним может получить доступ любой зарегистрированный пользователь;
- 2) **закрытые** – список допущенных пользователей формирует выступающий, высылая им данные для доступа.

Пользователи могут входить в конференцию в роли выступающего, модератора и слушателя. Модератор может получить список всех «присутствующих» на конференции, полностью отключить пользователя или перевести его в режим «только просмотр». Создатель конференции автоматически получает статус модератора, остальные пользователи – слушателя.

В остальном работа виртуального лектора мало отличается от реального: кроме видео, он может загружать документы, используя указку, акцентировать внимание на важных моментах, включать аудио выбранного слушателя. Пользователь может приблизить отдельные фрагменты, чтобы лучше рассмотреть их, привлечь внимание, «подняв руку», общаться в групповом или приватном чате. Модератор может назначить любого пользователя выступающим, тогда все внимание будет переключено на него. Все без исключения участники могут использовать веб-камеры (модератор может выбрать режим 320 × 240, 640 × 480 или 720 × 1024, остальные только 320 × 240) для обмена видеoinформацией, на количество подключений ВВВ каких-либо ограничений не накладывает, все зависит от параметров используемого оборудования и ширины используемого канала.

Еще один важный момент: ВВВ поддерживает более 40 языков, в том числе и русский, при общении в чате пользователей на разных языках перевод может осуществляться автоматически (качество – на приемлемом уровне).

Для подключения к серверу пользователю достаточно использовать веб-браузер с поддержкой Adobe Flash, т. е. это может быть любой компьютер, работающий под управлением Windows, Unix/Linux или Mac OS X. Ведется разработка клиента для Android.

Сам BigBlueButton разрабатывается по условиям лицензии GNU GPL и использует более десятка других Open Source-приложений: Asterisk/FreeSWITCH, Nginx, Flash медиасервер Red5, MySQL, ActiveMQ, Tomcat, Redis, Grails, Xuggler, OpenOffice.org, Image Magick, SWFTools и многие другие. Кроме того, весь материал можно записать и при необходимости снова его просмотреть. Эта функция особенно полезной покажется для преподавателей, уче-

ники которых могут ознакомиться с пропущенными уроками. Также может использоваться и при организации других мероприятий.

И наконец, данная система может являться частью информационного пространства учреждения и быть интегрирована в существующую информационную среду с помощью специальных дополнений (обеспечивает интеграцию описанной выше системы с системой управления обучением Moodle) или специального протокола LDAP, который поддерживают множество систем, например системы управления сайтами, системы управлением обучения, системы корпоративной почты и др.

Практическое применение системы свелось к следующим задачам:

1. Установка Ubuntu server 10.04 и соответствующего Open Source программного обеспечения Asterisk/FreeSWITCH, Nginx, Flash медиасервер Red5, MySQL, ActiveMQ, Tomcat, Redis, Grails, Xuggler, OpenOffice.org, Image Magick, SWFTools для использования в качестве медиа сервера (Bigbluebutton);

2. Установка Ubuntu server 10.04 и соответствующего программного обеспечения apache2, php5, MySQL, phpMyAdmin, CML moodle в качестве web-сервера.

3. Установка модуля для интеграции bigbluebutton в moodle.

4. Благодаря уже имеющемуся DNS присвоили публичное имя URL ресурсу www.moodle.sfi.komi.com

5. Режим отладки (Используется **ZABBIX** – свободная система мониторинга и отслеживания статусов разнообразных сервисов компьютерной сети, серверов и сетевого оборудования)

В статье рассмотрены вопросы использования свободного программного (СПО) обеспечения для организации серверной инфраструктуры. Возможности СПО, его преимущества, распространенность в сегменте серверов; юридические моменты, связанные с использованием СПО.

А. Н. Кирпичёв,

доцент

(Сыктывкарский лесной институт)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВОБОДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИЙ СЕРВЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Выражение «свободная программа» означает программу, которая уважает сообщество и свободу пользователей. Грубо говоря, у пользователей есть свобода выполнять, копировать, распространять, изучать, изменять и улучшать программу. Имея эти свободы, пользователи контролируют (как индивидуально, так и коллективно) программу и то, что она для них делает. Когда пользователи не контролируют программу, программа контролирует пользователей. Разработчик контролирует программу, а через нее – пользователей. Следовательно, эта несвободная программа является орудием несправедливой власти. Понятие «свободная программа» относится к свободе, а не к стоимости.

Программа свободна, если у ее пользователей есть четыре свободы:

- Свобода выполнять программу в любых целях (**свобода 0**).
- Свобода изучать работу программы и модифицировать программу, чтобы она выполняла ваши вычисления, как вы пожелаете (**свобода 1**). Это предполагает доступ к исходному тексту.
- Свобода передавать копии, чтобы помочь своему ближнему (**свобода 2**).
- Свобода передавать копии своих измененных версий другим (**свобода 3**). Этим вы можете дать всему сообществу возможность получать выгоду от ваших изменений. Это предполагает доступ к исходному тексту [1].

Программа свободна, если у пользователей есть все эти свободы. Таким образом, у вас должна быть свобода передавать копии, с изменениями или без них, бесплатно или взимая плату за распространение, кому угодно и где угодно. Свобода этих действий означает (кроме прочего), что вы не обязаны спрашивать разрешения на эти действия или платить за него.

Правительство РФ распоряжением от 17 декабря 2010 г. № 2299-р [2] утвердило план перехода федеральных органов исполнительной власти и федеральных бюджетных учреждений на использование свободного программного обеспечения на 2011–2015 гг. С 1 июня 2011 г. действует ГОСТ Р ИСО/МЭК 26300-2010 на формат OpenDocument [3]. С 1 января 2012 г. действует ГОСТ Р 54593-2011 «Информационные технологии. Свободное программное обеспечение. Общие положения» [4].

СПО используется при генерации серверов достаточно широко, в частности при создании web-серверов наиболее популярными по данным NetCraft являются свободные решения такие как Apache (55 %), nginx (12 %), на третьей позиции располагается проприетарный Web-сервер от Microsoft IIS (11 %).

Решения для почтовых серверов на базе СПО (DBMail, Exim, Postfix, Qmail, Dovecot, Zimbra, SquirrelMail, NOCC) ничем не уступает, а в некоторых случаях даже превосходит проприетарные аналоги (CommuniGate Pro, Microsoft Exchange Server, UserGate Mail Server). Естественно стоимость владения свободным СПО ниже, чем проприетарного. В помощь администратору и сообщество разработчиков и грамотная коммерческая поддержка, которая может быть представлена разработчиком.

Разработка Web-сайтов здесь также на высоте СПО, приведены данные за 2012 г. по Рунету. Если принять все обнаружения CMS (признаки использования CMS обнаружены на 71,4 %) за 100 %, распределение конкретных решений выглядит следующим образом:

- с открытым исходным кодом – 566 305 узлов или 88,34 %, в том числе:
 - Joomla! – 262 473 узла или 40,95 %;
 - WordPress – 227 163 узла или 35,44%;
 - Drupal – 46 376 узлов или 7,23 %;
 - MODx – 30 293 узлов или 4,73 %;
- коммерческие, «коробочные» – 74 908 узлов или 11,69 %, в том числе:
 - «1С-Битрикс» – 55 908 узлов или 8,72 %;
 - UMI. CMS – 10 749 узлов или 1,68 %;
 - NetCat – 8251 узлов или 1,29 % [5].

Если рассматривать другие применения, например файловые и FTP сервера, сервера каталогов, сервера баз данных, то в каждой области применения есть свои достойные решения для любых потребностей.

Несколько слов можно сказать и о разработке программного обеспечения для нужд организации. Для экономии бюджетных средств среду разработки (Eclipse, NetBeans, MonoDevelop) и язык программирования (Python, php, C, Perl), фреймворк (Django, Drupal, Mono, Qt) можно выбрать свободными. Реализации проектов с использованием СПО не потребуют значительного вложения средств для приобретения прав на программное обеспечение. Решения реализованные с помощью СПО, как правило, являются кроссплатформенными, а это достаточно важно в настоящее время.

Свободное программное обеспечение можно легко найти и получить на одном из перечисленных хостингов СПО: GitHub (создан 12 января 2008 г.), SourceForge.net (создан в 1999 г.), Google Code (создан 17 марта 2005 г.), GNU Savannah, codeplex.com (создан в мае 2006 г.), bitbucket.org (создан в июле 2008 г.) Особенно эти хостинги полезны разработчикам программного обеспечения.

Работая системным администратором более 10 лет, могу с уверенностью сказать, что используя СПО можно более тонко управлять потребностями организации и строить надежные, защищенные решения уровня корпораций.

Библиографический список

1. Что такое свободная программа? – Проект GNU – Фонд свободного программного обеспечения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.ru.html> (дата обращения: 27.01.2013).
2. Интернет-портал Правительства Российской Федерации / Правительство России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/gov/results/13617/> (дата обращения: 27.03.2013).
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 26300-2010. Информационная технология. Формат Open Document для офисных приложений (OpenDocument) v1.0. – Введ. 2011-05-31. – Москва : Стандартинформ, 2011. – 893 с.
4. Информационные технологии. Свободное программное обеспечение. Общие положения. ГОСТ Р 54593-2011. Введ. 2012-01-01. – Москва : Стандартинформ, 2012. – 12 с.
5. January 2013 Web Server Survey | Netcraft [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://news.netcraft.com/archives/2013/01/07/january-2013-web-server-survey-2.html> (дата обращения: 01.02.2013).
6. RU: Мониторинг серверных и клиентских веб-решений: Статистика доменов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://stat.nic.ru/reports/whist-ru/cms.html> (дата обращения: 05.12.2012).

Рассмотрены вопросы проектирования информационных систем (ИС) в случае невозможности определить все данные, необходимые для полноценной разработки или при быстро меняющихся требованиях к самой ИС. Автор анализирует один из способов разработки ИС, успешно реализованный в нескольких проектах.

А. Н. Кирпичёв,

доцент

(Сыктывкарский лесной институт)

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В СОСТОЯНИИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Неопределенность – это неполнота или недостоверность информации об условиях реализации решения, наличие фактора случайности или противодействия. Таким образом, принятие решения в условиях неопределенности означает выбор варианта решения, когда одно или несколько действий имеют своим следствием множество частных исходов, но их вероятности совершенно не известны или не имеют смысла. Условиями, создающими неопределенность, являются воздействия факторов внешней ко внутренней среде организации. Неопределенность характерна для некоторых решений, которые приходится принимать в быстро меняющихся обстоятельствах. Наивысшим потенциалом неопределенности обладает социокультурная, политическая и наукоемкая среда.

Разработка любой информационной системы, в том числе наукоемкой, должна пройти следующие стадии:

- анализ;
- проектирование (разработка модели);
- программирование;
- документирование;
- тестирование.

Разработка модели ИС, наряду с этапом анализа, является наиболее важным и не имеющего четкого алгоритма действий, в отличие от последующих этапов разработки ИС.

После стадии анализа, как правило, одним из полученных результатов, должно быть написание технического задания (ТЗ). Написание ТЗ – сложная и ответственная задача: многие данные еще неизвестны, но то, как задание будет поставлено, способно облегчить или затруднить последующую разработку. Грамотное ТЗ – это более 50 % успеха в решении задачи, а время, затраченное на подготовку ТЗ, – одно из лучших вложений, которые можно сделать в период проектирования. Техническое задание может быть оформлено в соответствии с российскими или международными стандартами. Это следующие стандарты: «ГОСТ 19.201-78. Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению» [1], «ГОСТ 34.602.89. Техническое задание на создание автоматизированной системы» [2],

«Std 830-1998 – IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications» [3].

Для части разрабатываемых систем, в частности, наукоемких, после стадии анализа невозможно полностью описать требования к будущей системе. Существует несколько факторов, например, невозможность указать часть требований до получения первых результатов; отбрасывание незначительных факторов, не влияющих на результат; опускание некоторых деталей (явных фактов для специалистов-предметников); не понимание до конца, что должно получиться в результате разработки ИС. Также при разработке таких информационных систем заказчик ограничен в ресурсах, в частности, стоимость привлечения опытных аналитиков выходит за рамки бюджета.

Как правило, при разработке многие специалисты-предметники наукоемких, социальных и других областей не могут сформулировать полные требования, пока не увидят первые результаты. Но если специалисты-предметники, видят первые результаты в виде компьютерной реализации, то у них появляются идеи и требования, которые могут серьезно изменить структуру, разрабатываемой информационной системы.

Реализация модели. Для визуализации необходимо использовать программный продукт с одной стороны позволяющий быстро спроектировать БД и показать работающую модель будущей ИС, с другой – имеющую минимальную стоимость владения. Такими программными продуктами могут быть различные веб-фреймворки (каркасы). Многие веб-фреймворки обеспечивают полуавтоматическое создание прототипа веб-приложения, выполняющего основные операции с данными (Create, Read, Update, Delete (CRUD)) посредством скаффолдинга. Какой фреймворк выбрать для реализации? Все зависит от нескольких факторов:

- базовый язык программирования (PHP, Python, Perl, ASP, Ruby);
- производительность фреймворка, его расширяемость;
- поддержка различных баз данных и операционных систем;
- использование легко настраиваемых шаблонов;
- наличие специфических расширений (например, ГИС-расширения, создание сложно структурированных PDF, XLS документов);
- поддержка Unicode и т. п.

Для реализации ряда проектов в состоянии неопределенности был использован фреймворк Django.

Разработка модели АИС с помощью Django достаточно легка и быстра, и, самое главное, позволяет реализовать интерфейс, визуализирующий основные функции по работе с данными, понятный специалисту-предметнику.

Рассмотрим инструменты, которые понадобятся для реализации модели информационной системы, необходимой для согласования дальнейших работ по разработке ИС.

Админ-панель является основным инструментом для взаимодействия со специалистом-предметником и построения модели, поэтому понадобится дополнительное расширение django-admin-tools [4]. Изначально админ-панель – англоязычная, что является не совсем комфортным для пользователей, необходима локализация, которую можно реализовать с помощью утилиты Gettext [5].

Если название приложения можно просто выводить в переведенном виде, то название модели хорошо бы выводить с учетом падежа, рода и числа. Реализовать эту функцию можно с помощью модуля `rumorphy` Михаила Коробова [6], который интегрируется в Django.

В случае изменения требований к реализации ИС исправляется модель, а генерация структуры БД и админ-панели происходит в автоматическом режиме. Данные действия не занимают много времени.

При разработке проектов в состоянии неопределенности можно порекомендовать использовать, если это возможно, практики экстремального программирования [7]:

- игра в планирование (Planning game);
- заказчик всегда рядом (Whole team, Onsite customer);
- простота (Simple design);
- стандарт кодирования (Coding standard or Coding conventions).

А если есть команда разработчиков, то придерживаться практик:

- коллективное владение кодом (Collective code ownership) или выбранными шаблонами проектирования (Collective patterns ownership);
- парное программирование (Pair programming).

Библиографический список

1. ГОСТ 19.201-78. Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. – Введ. 1981-01-01. – Москва : МедиаСервис, 2012. – 2 с.
2. ГОСТ 34.602.89. Единая система программной документации. Техническое задание на создание автоматизированной системы. – Введ. 1990-01-01. – Москва : МедиаСервис, 2012. – 11 с.
3. IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications // IEEE Std 830-1998. – 1998. – P. i.
4. `izi / django-admin-tools/wiki/Home` – Bitbucket [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bitbucket.org/izi/django-admin-tools/wiki/Home> (дата обращения: 04.11.2012).
5. `gettext` – GNU Project – Free Software Foundation (FSF) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gnu.org/software/gettext/> (дата обращения: 04.11.2012).
6. Морфологический анализатор `rumorphy` – `rumorphy v0.5. 5 documentation` [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pythonhosted.org/rumorphy/> (дата обращения: 04.11.2012).
7. *Кент, Б.* Экстремальное программирование [Текст] / Б. Кент. – Санкт-Петербург : Питер, 2006. – 224 с.

На основе экспериментальных данных получены спектры затухания электрического сигнала в ВЧ и СВЧ диапазонах в композитных пленках. Рассмотрены вопросы вклада емкостных и индуктивных составляющих.

О. А. Кирпичёва,
магистрант 2 курса
(Сыктывкарский государственный университет);
М. П. Ласёк,
аспирант 2 курса
(Сыктывкарский государственный университет);
Л. Н. Котов,
доктор физико-математических наук, профессор
(Сыктывкарский государственный университет);
Ф. Ф. Асадуллин,
доктор физико-математических наук, профессор
(Сыктывкарский лесной институт)

ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРОВ ЗАТУХАНИЯ МОЩНОСТИ В ВЧ И СВЧ ДИАПАЗОНАХ В КОМПОЗИТНЫХ ПЛЕНКАХ С МАГНИТНОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ФАЗОЙ В ОТСУТСТВИЕ ВНЕШНЕГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ

В настоящее время большой интерес вызывает исследование электрических характеристик тонких композитных пленок, особенно в ВЧ и СВЧ диапазонах частот в отсутствие внешнего магнитного поля. Изучение поведения спектров затухания тока в композитных пленках в ВЧ и СВЧ диапазонах с разными концентрациями металлической и диэлектрической фаз имеет важное значение для объяснения СВЧ отражение и поглощение в исследуемых интервалах частот.

Прогресс в радиоэлектронике связан с исследованием электродинамических свойств тонких (0,5–1,2 мкм) композитных пленок. Тонкие композитные пленки формируют комплекс физических свойств, например, гигантское магнитосопротивление, возможность изменения удельного электрического сопротивления на несколько порядков в зависимости от состава композита [1, с. 102].

Для определения спектров электрических потерь в пленках проводились измерения затухания электрического сигнала в интервале частот от 9 кГц до 3 ГГц в коаксиальном кабеле и в пленке. Спектры электрических потерь по мощности снимались с помощью анализатора спектра GSP-7830, который предназначен для измерений спектральных характеристик СВЧ-сигналов. Анализатор является полностью синтезированным, имеет низкий уровень собственных шумов и специально разработан для проведения измерений на СВЧ.

Для исследования электрических потерь были использованы композитные пленки состава $(\text{Co}_{45}\text{Ta}_{45}\text{Nb}_{10})_x(\text{SiO}_2)_y$ на ситалловых подложках. Концентрации

металлической x и диэлектрической y фаз в пленке менялась в пределах $0,3 < x < 0,6$, $3 < y < 12$, $y = 21 - 30x$. Толщина и химический состав пленок определялись с использованием электронного растрового сканирующего микроскопа JSM-6400. Композитные пленки имели толщину $d \approx 2,2-6$ мкм, а многослойные пленки: $d \approx 0,6-1$ мкм. Пленки получены в ВГТУ методом ионно-лучевого распыления [2, с. 1195]. В работе [2, с. 1195] показано, что структура полученных композитов представляет собой фрагментированные металлические области сплава CoTaNb и области диэлектрика SiO₂. Размер металлических гранул определяет длину свободного пробега электронов, а соответственно, и сопротивление и электрические потери в пленках. Поперечные размеры гранул h и продольные размеры l изменялись в пределах $h \approx 1-3$ нм и $l \approx 10-30$ нм.

По мощности рассеивания (рис. 1) можно увидеть, что даже в случае высокой концентрации диэлектрика в композитных пленках, металлические гранулы не абсолютно изолированы в диэлектрической матрице. Они образуют небольшие цепочки, по которым протекает постоянный ток. С увеличением концентраций металлической фазы уменьшается рассеиваемая мощность по постоянному току. На пленках с концентрациями металлической фазы ($x = 0,31$ и $x = 0,42$), с увеличением частоты тока, рассеиваемая мощность уменьшается до некоторого значения частоты тока, что объясняется емкостными и индуктивными свойствами пленок. При концентрации $x = 0,48$ и $x = 0,6$ индуктивные и емкостные свойства пленок выражены не ярко.

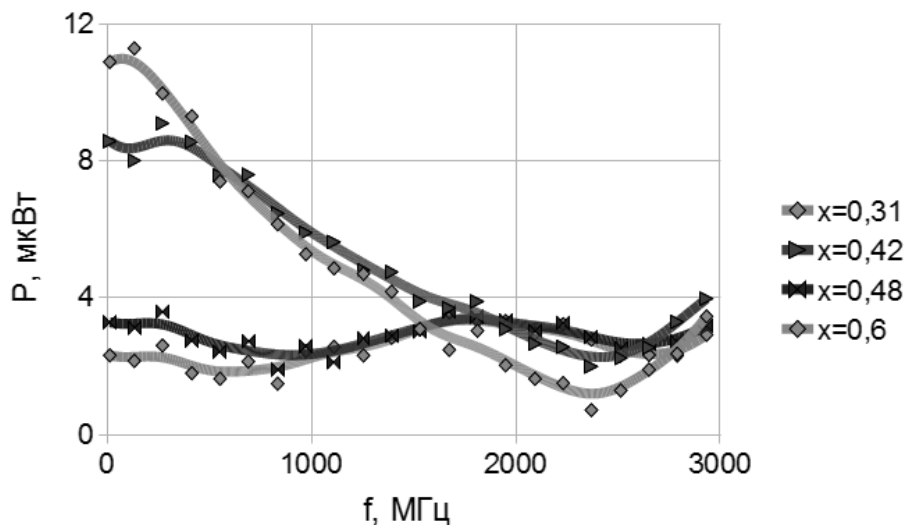


Рис. 1. Спектры мощности рассеивания в пленках

Работа поддержана РФФИ (грант №10-02-01327а).

Библиографический список

1. Антонец, И. В. Проводящие и отражающие свойства тонких металлических пленок [Текст] / И. В. Антонец, Л. Н. Котов, С. В. Некипелов, Е. Н. Карпушов // ЖТФ. – 2004. – Т. 74. № 10. – С. 102–106.
2. Калинин Ю. Е. Особенности отражения СВЧ волн от гранулированных пленок [Текст] / Ю. Е. Калинин, Л. Н. Котов, С. Н. Петрунёв, А. В. Ситников // Известия РАН. Сер. физическая. – 2005. – Т. 69, № 8. – С. 1195–1199.

В статье рассматривается специфика применения задачного метода к формированию содержания дисциплины «информационные технологии» для специальности 250100.62 «Лесное дело» профиль «Лесное хозяйство» (квалификация «бакалавр») в рамках компетентного подхода.

Е. А. Клочева,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БАКАЛАВРА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ»

Роль лесных ресурсов в хозяйственной деятельности и природном комплексе России в целом трудно переоценить. Несмотря на то, что в последние десятилетия состояние лесов и непосредственно лесоиспользования непрерывно ухудшалось, наши лесные ресурсы играют важнейшую роль в экологическом равновесии биосферы и по-прежнему являются, как бы это громко не звучало, достоянием всей планеты. На сегодняшний день Россия занимает седьмое место в мире по производству крупных лесоматериалов (а это почти 176 млн м³ в год).

Сегодня многие специалисты связывают эффективное развитие лесной отрасли с информатизацией лесного хозяйства.

Одна из приоритетных задач, поставленная перед лесным хозяйством Правительством России, – создание государственного лесного реестра, а также единой автоматизированной информационной системы лесной отрасли. Новые технологии призваны в режиме «реального времени» отслеживать все изменения, происходящие в лесах, в том числе места проведения и объемы рубок, потери от лесных пожаров, работы по восстановлению лесов и прочие лесохозяйственные мероприятия [1].

Повышение эффективности ведения лесного хозяйства требует обеспечения отрасли высококвалифицированными кадрами. Как отмечено в Концепции развития лесного хозяйства российской федерации, система подготовки специалистов лесного профиля не в полной мере отвечает изменениям, происходящим в лесной отрасли. Уровень и качество образования в этой области не вполне соответствуют современным требованиям.

Согласно исследованиям, проведенным специалистами в качестве одной из основных причин, сдерживающих внедрение средств информатизации в лесное хозяйство, отмечается низкий уровень использования лесохозяйственной информации рядовыми предприятиями отрасли (леспромхозами, лесхозами, лесничествами), связанный с преимущественно невысокой квалификацией инженерно-технических работников среднего и высшего звена в вопросах практического применения компьютерных технологий как инструмента решения профессиональных задач.

Повышение эффективности ведения лесного хозяйства требует обеспечения отрасли высококвалифицированными кадрами. Как отмечено в Концепции развития лесного хозяйства российской федерации, система подготовки специалистов лесного профиля не в полной мере отвечает изменениям, происходящим в лесной отрасли. Уровень и качество образования в этой области не вполне соответствуют современным требованиям.

Учитывая острую необходимость подготовки высококвалифицированных инженерно-управленческих кадров для системы лесного хозяйства и лесопромышленного комплекса, а также специфику новых образовательных стандартов, направленных на формирование практических профессиональных компетенций современным лесотехническим вузам необходимо искать новые формы и методы обучения, создавать целостные образовательные технологии, использовать в организации учебного процесса в высшей школе новые подходы.

Таким образом, информатизация современного лесопромышленного комплекса и постоянно расширяющаяся область прикладного применения средств информационных и коммуникационных технологий обуславливают объективную необходимость разработки эффективной методической системы формирования профессиональной компетентности инженеров лесного хозяйства на базе интеграции информационных технологий и специальных дисциплин профессионального цикла.

Опыт применения знаний по одним дисциплинам при изучении других формируется, если содержание обучения отражает междисциплинарные связи. Эта деятельность дает студенту опыт комплексного применения знаний по нескольким дисциплинам в будущей работе. В свою очередь, полученный опыт, интегрирующий в единое целое усвоенные отдельные действия, способы и приемы решения задач, формирует новое качество – способность решать определенные профессиональные задачи; укрепляет уверенность студента в своих возможностях и желание получать дополнительные знания.

В ходе констатирующего эксперимента проведено анкетирование студентов, приступающих к изучению дисциплины «Информационные технологии» на 3 и 4 курсах. В результате были получены следующие данные.

Большинство студентов оценили уровень своей подготовки в сфере информационных технологий как средний и низкий (рис. 1).

Оценивая свои возможности решать профессиональные задачи с использованием информационных технологий, большинство ответило, что знают о существовании программного обеспечения, позволяющего решать такие задачи, но использовать его не умеют. В то же время в списке программного обеспечения, которое, по мнению респондента, он может представить в своем резюме, большинство отметили программы общего назначения, такие как MS Word, MS Excel, Power Point, Fine Reader и т. д., а программ узкопрофессиональной направленности, таких как Турботакасатор, Полигон, Геоинформационные системы, не указал ни один из будущих специалистов.



Рис. 1. Самооценка студентами уровня подготовки в сфере информационных технологий

Проверка компьютерной грамотности в ходе прохождения теста, подготовленного Федеральным государственным учреждением «Научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций», показала, что 42 % студентов не обладают первичным уровнем компьютерной грамотности.

Большинство студентов (рис. 2.) признают важность информационно-технологической компетенции для будущей профессиональной деятельности.

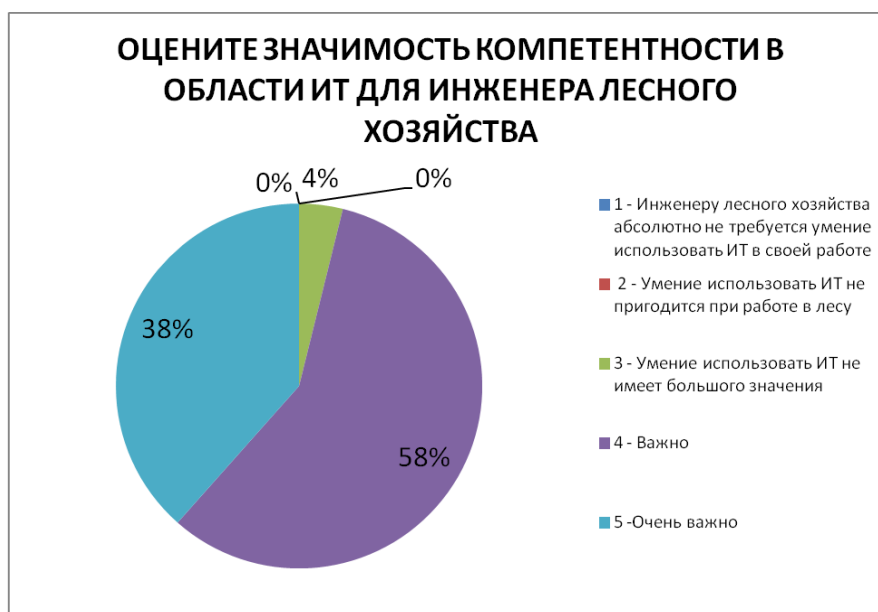


Рис. 2. Значимость профессиональной компетентности в области ИТ для инженера лесного хозяйства

Приступая к изучению нового предмета, многие настроены на получение конкретного результата (рис. 3), что говорит о высоком уровне внутренней мо-

тивации и благоприятному личностному настрою на приобретение новых знаний, что является одним из основных условий эффективного формирования профессиональной компетентности.

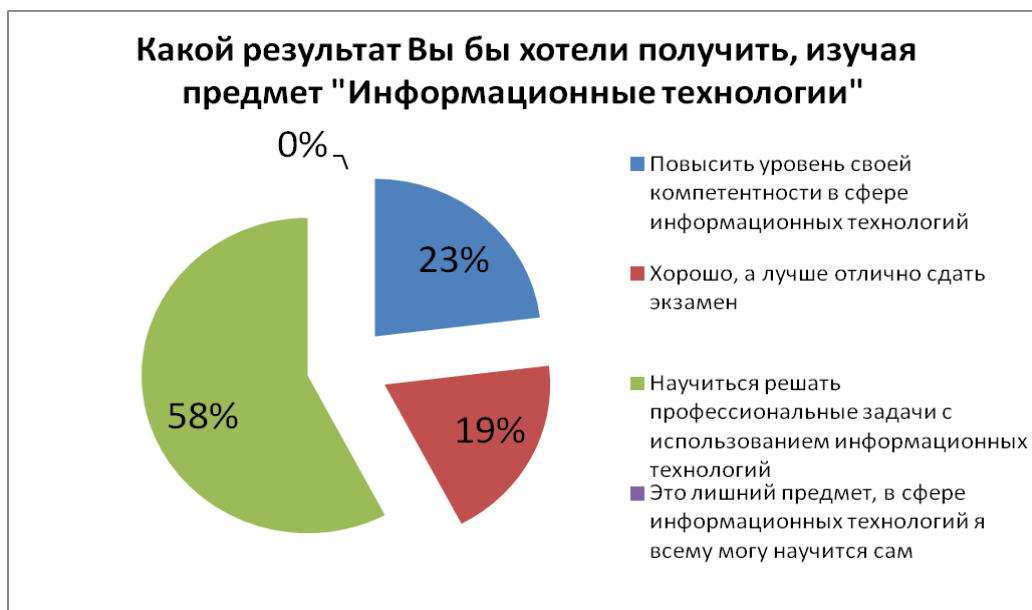


Рис. 3. Ответы на вопрос об ориентации на результат при изучении дисциплины «Информационные технологии»

К сожалению, студенты отметили, что на других дисциплинах профессионального цикла возможности современных информационных технологий используются крайне редко (рис. 4.).



Рис. 4. Решение профессиональных задач с использованием информационных технологий на других дисциплинах профессионального цикла

Один из основных признаков компетентности специалиста – эффективность метода – компетентный специалист выбирает наиболее эффективные способы решения практических проблемных ситуаций.

А по результатам исследования можно сделать вывод, что те знания и умения в области информационных технологий – одного из наиболее эффективных инструментов для решения профессиональных задач, полученные на начальном этапе обучения, не востребованы в рамках обучения. Студенты не видят конкретных профессиональных ситуаций, где бы они могли применить свои знания в области информационных технологий. А невостребованные знания не задерживаются надолго в их головах.

Студенты осознают важность умения использовать возможности современных информационных технологий при решении профессиональных задач, но существующая система подготовки, где междисциплинарные связи остаются лишь на уровне «галочки» в программе, преподаватели предметноцентрированы и консервативны, не позволяет формировать компетентного специалиста.

В результате констатирующего эксперимента были сделаны следующие выводы.

Для реализации компетентностного подхода в высшем техническом образовании при подготовке бакалавров лесного хозяйства необходимо разработать методику обучения, использующую достижения современной методологии контекстного подхода, являющегося основой новой образовательной парадигмы. Для этого нужно создать педагогические условия динамического движения деятельности студента от учебной к профессиональной, трансформации первой во вторую с соответствующей сменой потребностей и мотивов, целей, действий (поступков), средств, предмета и результатов. Для этого нужно последовательно моделировать в формах деятельности студентов содержание профессиональной деятельности специалистов со стороны ее предметно-технологических (предметный контекст) и социальных составляющих (социальный контекст).

Научно-обоснованной образовательной технологии, которая позволила бы создать условия использования информационных технологий в реальной профессиональной деятельности инженеров лесного хозяйства, когда студент «погружается» в будущую профессию, решая различные профессиональные задачи, является задачный подход.

Задачный подход позволяет трансформировать содержание образования в целостный проект будущей профессиональной деятельности через постановку и решение системы задач, проблемных ситуаций и др., способствуя развитию у студентов умений и навыков ориентировки в предметной и ценностной областях. Именно такая технология позволит сформировать все компоненты профессиональной компетентности будущих инженеров лесного хозяйства на достаточно высоком уровне.

Анализ ФГОС ВПО 3 поколения по направлению подготовки 250100.62 «Лесное дело» профиль «Лесное хозяйство» (квалификация «бакалавр») позволил выделить следующие виды задач, опыт решения которых характеризует профессиональную компетентность будущих инженеров лесного хозяйства в сфере использования современных информационных технологий:

- Решение правовых проблем в сфере управления объектами лесного хозяйства с помощью технологии справочных правовых систем.
- Изучение состояния объектов лесного хозяйства по данным электронных карт.
- Моделирование изменения лесных объектов в пространстве во времени с помощью компьютерных программ.
- Организация проектной и исследовательской деятельности с использованием информационных технологий.
- Лесная таксация, сбор и анализ количественной и качественной информации о состоянии лесов, планирование и анализ видов и объемов освоения лесов с помощью электронных таблиц, геоинформационных технологий и технологий баз данных.

Основной акцент при задачном походе делается на разрешение в ходе обучения различных учебных задач, вопросов, ситуаций и т. д. Единица такого обучения – интеллектуальное умение (или даже навык), позволяющее разрешать учебные задачи, давать ответы на вопросы.

Формирование профессиональной компетентности будущего инженера осуществляется в ходе решения системы учебно-профессиональных задач, основой для разработки которых стали профессиональные задачи специалиста в области лесного хозяйства.

Покажем примеры учебно-профессиональных задач по направлению подготовки 250100.62 «Лесное дело» профиль «Лесное хозяйство» (квалификация «бакалавр»), на примере дисциплины математического и естественнонаучного цикла «Информационные технологии».

Тема – «Справочные правовые системы в профессиональной деятельности инженера лесного хозяйства»;

Лабораторная работа – «Решение правовых задач с помощью справочной правовой системы»»;

Цель – овладение компетенциями ОК-1, ПК-3.

ОК-1 владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

ПК-3 умением использовать нормативные правовые документы в своей деятельности.

Примеры задач первого уровня сложности. В соответствии с классификацией Даны Толлингеровой [2], это задачи, требующие простых мыслительных операций:

– С помощью СПС «КонсультантПлюс» определите, что включает в себя деятельность по лесоустройству.

– Используя инструмент «Правовой навигатор» СПС «КонсультантПлюс», определите, какие документы определяют права и обязанности участников лесных отношений.

– Используя инструмент «Карточка поиска» и поле «Текст документа», решите следующую задачу. Бригада рабочих работала в лесу. Одного из работников укусила клещ. Будет ли относиться укус клеща к несчастным случаям на производстве?

– Используя инструмент «Карточка поиска» и поле «Текст документа», определите, могут ли граждане, юридические лица в целях заготовки древесины осуществлять строительство лесных дорог.

– Используя инструмент «Карточка поиска» СПС «КонсультантПлюс», определите, какие категории граждан и при каких условиях имеют право бесплатно осуществлять заготовку древесины для собственных нужд.

– Используя инструмент «Правовой навигатор» СПС «КонсультантПлюс», найдите и перенесите в MS Word «Правила использования лесов для осуществления научно-исследовательской деятельности, образовательной деятельности»

– С помощью СПС «КонсультантПлюс» найдите и перенесите в MS Excel форму документа «Сведения о лесном участке "Распределение площади лесного участка по лесным и нелесным землям лесного фонда"».

Примеры задач второго уровня сложности. В соответствии с классификацией Даны Толлингеровой, это задачи, требующие сложных мыслительных операций с данными, задачи по доказыванию (аргументации) и проверке (верификации).

Используя справочные правовые системы, решите правовые задачи:

– Обязан ли орган местного самоуправления разрабатывать и включать в лесохозяйственный регламент и план тушения пожаров меры по предупреждению лесных пожаров в отношении лесопарков, находящихся в муниципальной собственности? Если обязан, но не исполнил эту обязанность, может ли руководитель органа местного самоуправления быть привлечен к административной ответственности?

– Вправе ли орган местного самоуправления установить запрет на посещение гражданами леса, находящегося в муниципальной собственности, обосновав запрет высоким уровнем пожарной опасности?

– Какие документы необходимо представить организации в Федеральную регистрационную службу для государственной регистрации договора аренды лесного участка, заключенного с органом местного самоуправления?

– Может ли лесной участок в составе земель лесного фонда быть предоставлен организации в собственность на основании договора купли-продажи?

В качестве **задач третьего уровня** студентам предлагается самостоятельно найти и сформулировать проблемную ситуацию, которая может возникнуть в их будущей профессиональной деятельности и решить ее с помощью СПС «КонсультантПлюс». В соответствии с классификацией Д. Толлингеровой, это задачи, требующие творческого мышления.

Подобные учебно-профессиональные задачи удобно предоставлять на лабораторных практикумах. Кроме того, использование разработанных учебно-профессиональных задач в ходе профессиональной подготовки специалиста позволит не только сформировать профессиональную компетентность будущего инженера, но и обеспечит качество профессиональной подготовки, посредством получения главного инструмента оценки компетентности.

Выделение решаемых субъектом задач, а также средств и способов их решения, установление качественных и количественных характеристик этих задач помогают исследованию и проектированию деятельности. Расширяются, в ча-

стности, возможности выделения индивидуальных особенностей, сопоставления задач, фактически решаемых субъектом, с задачами, которые поставлены перед ним или должны решаться им в данной ситуации.

Организация профессиональной подготовки студентов в логике задачного подхода, как подтверждают результаты теоретического исследования и реальная педагогическая практика автора статьи, способствует активному личностному включению будущих бакалавров лесного хозяйства в процессы познания и развития профессиональной деятельности, профессионального мышления; формированию творческой позиции в отношении к своей профессиональной деятельности.

Для преподавателя организация обучения на основе задачного подхода является площадкой для совершенствования педагогического мастерства и профессионального роста, что соответствует требованиям компетентного подхода.

В техническом вузе задачный подход приобретает значение важного дидактического инструментария, поскольку алгоритм решения творческих учебных задач близок к алгоритму решения инженерных задач, связанных с генерированием нестандартных технических идей [3].

Задачный метод обучения в рассматриваемом контексте должен использоваться при проектировании всех дисциплин и во всех формах организации учебной деятельности студентов, так как они способствуют формированию нестереотипного мышления будущего инженера в единстве теоретического и практического компонентов знаний, а преподавателя выводят на уровень педагогического мастерства.

Библиографический список

1. *Ахметова, Д.* Преподаватель вуза и инновационные технологии [Текст] / Д. Ахметова, Л. Гурье // Высшее образование в России. – 2001. – № 4. – С. 139–144.
2. *Чернилевский, Д. В.* Дидактические технологии в высшей школе [Текст] : учеб. пособие для вузов / Д. В. Чернилевский. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 437 с.
3. О Концепции развития лесного хозяйства Российской Федерации на 2003–2010 [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства РФ от 18.01.2003 № 69-р: ред. от 28.09.2007 // СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения 12.03.2013).

В работе рассмотрены основные подходы к оптимизации структуры капитала, проведен анализ состава и структуры собственного и заемного капитала, а также определена оптимальная структура капитала коммерческой организации.

А. В. Конакова,
ФЗО, 6 курс, спец. «БУАиА»;
И. В. Лотоцкая,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ КАПИТАЛА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ФИНАНСОВУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ОАО «КОМИТЕКС»)

В условиях рынка особую актуальность приобретает проблема выбора и привлечения средств финансирования. Для того чтобы решить эту проблемы значительную роль играют достаточность привлекаемого капитала, стоимость его привлечения, а также формирование его оптимальной структуры.

Целью данной работы является разработка рекомендаций по повышению финансовой устойчивости организации на основе формирования оптимальной структуры капитала ОАО «Комитекс».

Для реализации поставленной цели в работе решены следующие задачи:

- рассмотрены подходы к определению оптимальной структуры капитала;
- проведен анализ состава и структуры капитала ОАО «Комитекс» за 2010–2011 гг.;
- определена оптимальная структура капитала для данной организации.

При изучении данного вопроса было выявлено, что в научной литературе используются различные категории понятия «оптимальная» структура капитала: «целевая», «рациональная», «приемлемая». Однако наиболее распространенной является понятие «оптимальная» структура капитала.

По мнению финансистов, Р. Брейли и С. Майерса, «до сих пор не существует какой-либо общепризнанной стройной теории структуры капитала». До настоящего времени вопросы определения оптимальной структуры капитала и построения ориентированной на практическое использование модели ее управления, разработаны в недостаточной степени. Универсальных критериев формирования оптимальной структуры капитала не существует. Подход к каждой организации должен быть индивидуальным, учитывающий отраслевую специфику бизнеса и стадию развития организации.

В табл. 1 приведены методические подходы к оптимизации структуры капитала, которые используются экономистами в качестве оценки эффективности хозяйствования организации. Наиболее распространенным является подход, основанный на оценке финансового левериджа. Зная механизм взаимодействия уровня прибыльности собственного капитала и уровня финансового риска, воз-

можно целенаправленно управлять структурой капитала организации в конкретных условиях хозяйствования.

Таблица 1. Классификация методических подходов к оптимизации структуры капитала на основе критерия рентабельности собственного капитала

Методический подход	Расчета формула
Подход, основанный на оценке финансового левериджа	$DFL = (1 - t) \times (ROA - r) \times \left(\frac{D}{E} \right)$ <p>где DFL – эффект финансового левериджа, %; t – ставка налога на прибыль, в относительной величине; ROA – рентабельность активов (экономическая рентабельность по ЕБИТ), %; r – ставка процента по заемному капиталу, %; D – заемный капитал; E – собственный капитал.</p>
Подход, основанный на оценке производственно-финансового левериджа	$DTL = \frac{Q \cdot (P - VC)}{Q \cdot (P - VC) - FC - C_n - \left(D_{np} \cdot \frac{1}{1 - C_{nn}} \right)},$ <p>где DTL – уровень производственно-финансового левериджа; Q – объем реализации; P – цена единицы продукции; VC – величина переменных затрат на единицу продукции; FC – величина постоянных затрат на единицу продукции; D_{np} – дивиденды по привилегированным акциям.</p>
ЕБИТ-EPS подход	$ESP = \frac{(1 - C_{nn}) \cdot (EBIT - C_n) - D_{np}}{K_a},$ <p>где ESP – размер прибыли на одну обыкновенную акцию; $EBIT$ – прибыль до вычета процентов по заемному капиталу и уплаты налогов; K_a – количество обыкновенных акций в обращении.</p>
Метод «Дюпон»	$ROE = ПП \cdot O_a \cdot KФЛ,$ <p>где ROE – рентабельность собственного капитала; $ПП$ – прибыльность продаж (отношение чистой прибыли к выручке от реализации); O_a – оборачиваемость активов (отношение выручки от реализации к совокупным активам); $KФЛ$ – коэффициент финансового левериджа (отношение величины совокупных активов к величине собственного капитала).</p>

Существуют недостатки представленных подходов формирования структуры капитала, ограничивающие их применение на практике: во-первых, не учитывается влияние внутренней структуры активов и пассивов, из-за отсутствия разделения заемных средств на долгосрочные и краткосрочные; во-вторых, собственные средства предприятия характеризуются как «бесплатные» (т. е. не учитывается плата за собственный капитал – дивиденды). Поэтому данные методы не способны удовлетворить запросы руководства и собственников в отношении принятия решения об оптимальной структуре капитала – их использование в процессе моделирования стратегии поведения организации на рынке капитала возможно лишь с учетом ряда ограничений.

Мировой опыт показывает, что развитие только за счет собственных источников уменьшает некоторые финансовые риски в бизнесе, но при этом сильно снижает скорость приращения размера бизнеса, прежде всего выручки.

Напротив, если привлечь дополнительно заемный капитал при правильной финансовой стратегии и качественном финансовом менеджменте, то может резко увеличить доходы владельцев организации на их вложенный капитал. Это происходит потому, что увеличение финансовых ресурсов при грамотном управлении приводит к пропорциональному увеличению объема продаж и зачастую чистой прибыли. Но из-за перегруженной заемными средствами структуры капитала повышается вероятность неплатежей, потеря клиентов и поставщиков.

Следовательно, организация, использующая заемный капитал, имеет более высокий потенциал и возможность прироста рентабельности собственного капитала, но при этом теряется финансовая устойчивость.

Основным критерием оптимальности формирования структуры капитала организации следует принять «такое соотношение собственного и заемного капитала, которое с учетом особенностей функционирования организации позволяет ему максимизировать рентабельность собственных средств, иными словами, получать максимальный размер чистой прибыли на авансированный в деятельность собственный капитал» [1, с. 78].

Прежде чем определить оптимальную структуру капитала был проведен анализ состава и структуры источников формирования имущества ОАО «Комитекс». Такой анализ предполагает оценку структуры капитала в целом, т. е. выявление соотношения собственного и заемного капитала, а также анализ каждой его части, т. е. выяснение состава и структуры как собственного, так и заемного капитала.

Таблица 2. Анализ состава, структуры и динамики капитала ОАО «Комитекс» за 2010–2011 гг.

Наименование составляющих капитала	Величина капитала организации, тыс. руб.		Структура капитала, %		Абсолютное изменение капитала, тыс. руб.	Темп прироста (+, -), %
	2010 г.	2011 г.	2010 г.	2011 г.		
Общая сумма авансированного капитала	1446392	1825882	100,00	100,00	+379 490	+ 26,24
Собственный капитал	697753	818669	48,24	44,84	+120 916	+ 17,33
Заемный капитал	748639	1007213	51,76	55,16	+258 574	+ 34,54

Как показывают данные табл. 2, общая сумма авансированного капитала ОАО «Комитекс» составила в 2011 г. 1825882 тыс. руб., что выше аналогичного показателя 2010 г. на 379 490 тыс. руб., или на 26,24 %.

В составе авансированного капитала произошли следующие изменения. Сумма собственного капитала в 2011 г. составила 818 669 тыс. руб., что выше показателя 2010 г. на 120916 тыс. руб., или на 17,33 %. При этом заемный капитал за 2011 г. повысился на 258 574 тыс. руб., или на 34,54 %.

Можно говорить об отрицательных тенденциях в изменении капитала, так как сумма заемного капитала росла более быстрыми темпами, чем сумма собственного (34,54 % > 17,33 % соответственно). Это привело к уменьшению

удельного веса собственного капитала в структуре всех источников. Так, в 2011 г. собственные источники ОАО «Комитекс» в структуре всего капитала составляли 44,84 %, что ниже показателя 2010 г. на 3,4 % (44,84 – 48,24). Соответственно на 3,4 % увеличился удельный вес заемных источников в структуре капитала предприятия и составил 55,16 % в 2011 г.

Таким образом, наблюдается ухудшение финансовой устойчивости ОАО «Комитекс» в 2011 г., вследствие понижения его финансовой независимости от кредиторов.

При проведении вертикального и горизонтального анализа каждой составляющей капитала необходимо было установить особенности структуры капитала ОАО «Комитекс» за 2010–2011 гг. и оценить характер ее изменения в течение двух лет (произошли существенные изменения структуры или незначительные изменения по отдельным составляющим) (табл. 3).

Таблица 3. Анализ состава, структуры и динамики собственного капитала ОАО «Комитекс» за 2010–2011 гг.

Наименование составляющих капитала	Величина капитала организации, тыс. руб.		Структура капитала, %		Абсолютное изменение капитала, тыс. руб.	Темп прироста (+,-), %
	2010 г.	2011 г.	2010 г.	2011 г.		
Собственный капитал, всего	697 753	818 669	100,00	100,00	+ 120 916	+ 17,33
В том числе:	48 841	48 841	7,0	5,97	–	–
- уставный капитал						
- добавочный капитал	124 035	71 896	17,78	8,78	–52 139	–42,04
- резервный капитал	4 700	4 700	0,67	0,57	–	–
- нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)	520 177	693 232	74,55	84,68	+173 055	+33,27

Общая сумма собственного капитала составила в 2011 г. 818 669 тыс. руб., что больше показателя 2010 г. на 120 916 тыс. руб., или на 17,33 %.

В составе капитала произошли следующие изменения (рис. 1). Суммы уставного капитала и резервного капитала не изменились и были равными соответственно 48 841 тыс. руб. и 4 700 тыс. руб. Сумма добавочного капитала снизилась на 52 139 тыс. руб., или на 42,04 %. В 2011 г. наблюдается рост нераспределенной прибыли в размере 173 055 тыс. руб., или 33,27 %. В 2011 г. показатель составил 693 232 тыс. руб. Рост нераспределенной прибыли свидетельствует об увеличении возможностей предприятия для расширенного воспроизводства, что оценивается как положительный факт его деятельности. Соответственно, в структуре капитала нераспределенная прибыль в 2011 г. составила 84,68 %, что больше аналогичного показателя 2010 г. на 10,13 % (84,68 – 74,55). В связи с тем, что рост нераспределенной прибыли был выше роста всего собственного капитала (33,27 % > 17,33 %), остальные составляющие немного потеряли в своих удельных весах. Так, доля уставного капитала в 2011 г. составляла 5,97 %, что меньше начального показателя на 1,03 % (5,97 – 7,0). А доля

резервного капитала снизилась на 0,1 % (0,57 – 0,67). Также доля добавочного капитала в 2011 г. уменьшилась на 9 % (8,78 – 17,78). Повышение доли нераспределенной прибыли в структуре собственного капитала положительно характеризует его состав.

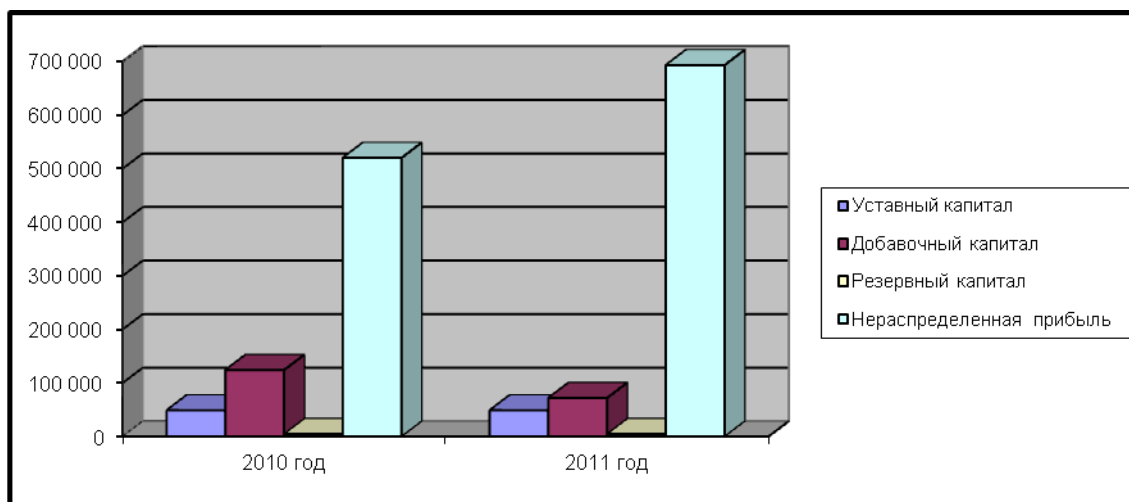


Рис. 1. Состав и динамика собственного капитала ОАО «Комитекс» за 2010–2011 гг.

Заемные средства содействуют временному улучшению финансового состояния организации, при условии, что они не замораживаются в обороте, а своевременно возвращаются. На основании данных бухгалтерского баланса был проведен анализ структуры заемного капитала.

Заемный капитал увеличился в 2011 г. на 258 574 тыс. руб., или на 34,54 %, и составил 1 007 213 тыс. руб. (табл. 4).

Таблица 4. Анализ состава, структуры и динамики заемного капитала ОАО «Комитекс» за 2010–2011 гг.

Наименование составляющих капитала	Величина капитала организации, тыс. руб.		Структура капитала, %		Абсолютное изменение капитала, тыс. руб.	Темп прироста (+, -), %
	2010 г.	2011 г.	2010 г.	2011 г.		
Заемный капитал, всего	748 639	1007213	100	100	+258 574	+34,54
В том числе:	330 728	354 680	44,18	35,21	+23 952	+7,24
- долгосрочные обязательства						
- краткосрочные обязательства	417 911	652 533	55,82	64,79	+234 622	+56,14
Из них:	248 321	317 121	59,42	48,60	+68 800	+27,71
- заемные средства						
- кредиторская задолженность	165 097	325 766	39,51	49,92	+160 669	+97,32
- прочие обязательства	2 348	1 686	0,56	0,26	-662	-28,20

В структуре заемного капитала долгосрочные обязательства составили в 2011 г. 35,21 %. В составе краткосрочных обязательств отмечаются следующие

изменения. Произошло увеличение краткосрочных заемных средств в размере 68 800 тыс. руб., или 27,71 %. Кредиторская задолженность возросла в 2011 г. на 160 669 тыс. руб., или на 97,32 %, и составила 325 766 тыс. руб. Снизилась сумма прочих краткосрочных обязательств в размере 662 тыс. руб., или на 28,20 %, и составила 1 686 тыс. руб.

Состав и динамика заемного капитала ОАО «Комитекс» представлены на рис. 2.

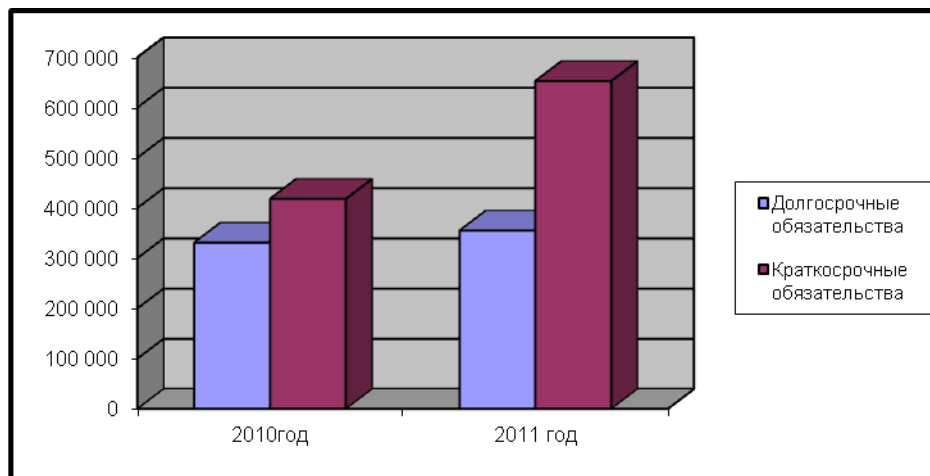


Рисунок 2 – Состав и динамика заемного капитала ОАО «Комитекс» за 2010–2011 гг.

Для предварительной оценки характера изменения величины капитала произведено сравнение относительного роста (снижения) капитала с показателем относительного роста (снижения) выручки от реализации продукции.

За исследуемый период наблюдается снижение выручки на 21,5 % $((2034343/2591558) \times 100 - 100)$, а рост капитала составил 26,24 % $(-21,50 \% < 26,24 \%)$. Увеличение капитала не дает должной отдачи в виде увеличения выручки, соответственно наблюдаются существенные недостатки в управлении капиталом.

Для определения оптимальной структуры капитала был использован подход основанный на оценке эффекта финансового рычага.

Эффект финансового рычага есть не что иное, как показатель, отражающий уровень дополнительно генерируемой прибыли на собственный капитал при различной доле использования заемных средств. На величину эффекта финансового рычага оказывают влияние такие показатели как: налоговый корректор, дифференциал финансового рычага, плечо финансового рычага.

Финансово-хозяйственная деятельность организации не оказывает влияния на показатель налогового корректора, так как ставка налога на прибыль устанавливается законодательно, но если предприятие имеет какие-либо льготы на прибыль, тогда значение показателя налогового корректора увеличивается, тем самым повышая эффект финансового рычага.

Дифференциал финансового рычага является главным условием формирования положительного эффекта финансового левериджа, характеризующий

разницу между экономической рентабельностью и ценой заемного капитала. Чем выше положительное значение дифференциала финансового рычага, тем выше при прочих равных условиях будет его эффект.

Отношение величины заемного капитала к сумме собственного капитала характеризует плечо финансового рычага или коэффициент финансового левериджа. Чем выше значение данного показателя, тем больше его положительный или отрицательный эффект [5, с. 240].

С учетом стратегии формирования оптимальной структуры капитала ОАО «Комитекс» приведены результаты оценки эффекта финансового рычага (табл. 5). По данным табл. 5 видно, что эффект финансового рычага имеет как положительное, так и отрицательное значение. Причина такой тенденции заключается в том, что существует взаимосвязь эффекта финансового рычага с разницей между экономической рентабельностью и ценой заемного капитала. При положительном дифференциале эффект финансового левериджа увеличивается, в случае превышения уровня цены заемного капитала над уровнем экономической рентабельности – уменьшается, при равенстве этих показателей либо при отсутствии у организации заемного капитала эффект финансового рычага равен нулю. Наиболее оптимальным соотношением структуры капитала считается тот вариант, в котором показатель эффекта финансового рычага имеет наибольшее значение.

Таблица 5. Оценка эффекта финансового рычага при изменении структуры капитала ОАО «Комитекс»

Показатель	Структура капитала, % (ЗК/СК)						
	0/100	20/80	40/60	50/50	60/40	80/20	100/0
1. Прибыль чистая, тыс. руб.	139123	139123	139123	139123	139123	139123	139123
2. Валюта баланса, тыс. руб.	1825882	1825882	1825882	1825882	1825882	1825882	1825882
3. Собственный капитал, тыс. руб.	1825882	1460706	1095529	912941	730353	365176	0
4. Заемный капитал, тыс. руб.	0	365176	730353	912941	1095529	1460706	1825882
5. Ставка налога на прибыль, %	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	20
6. Экономическая рентабельность, %	10,76	10,76	10,76	10,76	10,76	10,76	10,76
7. Цена заемного капитала, %	0	10,5	21	26,25	31,5	42	52,5
8. Дифференциал финансового рычага, %	10,76	0,26	-10,24	-15,49	-20,74	-31,24	-41,74
9. Плечо финансового рычага	0	0,25	0,67	1	1,5	4	0
10. Эффект финансового рычага	0	0,052	-5,49	-12,39	-24,89	-99,97	0

Для ОАО «Комитекс» наибольшее значение этого показателя достигается при доле заемного капитала не выше 20 %, а собственного капитала соответственно не ниже 80 % (рис. 3).

По нашему мнению, из всех рассмотренных подходов наилучшим является оценка эффекта финансового рычага. Данный показатель способствует формированию рациональной структуры источников средств организации в целях финансирования необходимых вложений и получения желаемого уровня рента-

бельности собственного капитала, при которой финансовая устойчивость организации не нарушится.

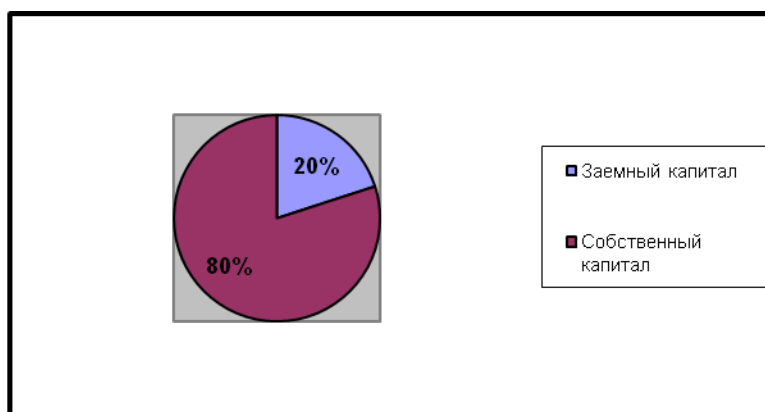


Рис. 3. Предлагаемая структура с учетом изменения капитала ОАО «Комитекс»

Чтобы повысить финансовую устойчивость ОАО «Комитекс», необходимо снизить удельный вес заемного капитала с 55 до 20 %, что приведет к снижению риска банкротства организации и вынудит кредиторов понизить уровень ставки за пользование кредитом.

Таким образом, предложенные рекомендации, направленные на реализацию стратегии формирования оптимальной структуры капитала позволят обеспечить достижение долгосрочных общих и инвестиционных целей предстоящего экономического и социального развития ОАО «Комитекс» в целом и отдельных его структурных единиц; обеспечить максимальное использование его внутреннего инвестиционного потенциала и возможность активного маневрирования инвестиционными ресурсами.

Библиографический список

1. *Загайнова, Ю. В.* Финансовый леве́ридж как показатель оптимальности структуры капитала компании [Текст] / Ю. В. Загайнова // Научные записки НГУЭУ. – 2011. – № 4. – С. 76–82.
2. *Ивашковская, И. В.* От финансового рычага к оптимизации структуры капитала компании [Текст] / И. В. Ивашковская // Управление компанией. – 2010. – № 11. – С. 23–35.
3. *Керимов, В. Э.* Финансовый леве́ридж как эффективный инструмент управления финансовой деятельностью предприятия [Текст] / В. Э. Керимов, В. М. Батурин // Менеджмент в России и за рубежом. – 2012. – № 2. – С. 106–113.
4. *Ушаева, С. Н.* К вопросу об оптимизации структуры капитала фирмы [Текст] / С. Н. Ушаева // Вестник Челябинского государственного университета. – 2012. – № 10 – С. 102–107.
5. *Явкина, М. Г.* Стратегия формирования оптимальной структуры капитала промышленного предприятия [Текст] / М. Г. Явкина // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 12 (часть 1). – С. 237–242.

В статье рассматриваются основные и дополнительные факторы проведения экономических реформ в Китае. Дается краткая характеристика этапов реформирования экономики. Показаны последствия глобального кризиса 2008 г. на экономику страны и перспективы ее развития при усилении регионального сотрудничества в Юго-Восточной Азии.

Л. А. Коноваленко,

кандидат геолого-минералогических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ КИТАЯ

За прошедшие годы в Китае произошли очень большие изменения. При этом реформы проводились постепенно при постоянном поиске путей и форм их реализации. По сообщению Агентства Синьхуа от 20 марта 1978 г., основной целью страны – достичь и превзойти передовой мировой уровень, т. е. в течение 22-х лет пройти путь, который другие страны прошли за 40–50 лет. Достижению этой цели была посвящена вся деятельность органов власти на протяжении последующих 30 лет. И главной задачей была форсированная индустриализация страны [1].

Основные факторы экономического развития Китая:

1. Политическая стабильность, благодаря просвещенной авторитарной власти.
2. Экономический рост при сочетании рынка и государственного регулирования.
3. Использование внешних ресурсов в интересах народного хозяйства.
4. Капитал, встроенный в планы развития и лояльный государству.
5. Активная кредитная сфера.

Дополнительные факторы экономического развития Китая:

1. Повышение в структуре экономики роли по сравнению с среднемировым уровнем доли промышленности и госсектора (в промышленности производится 47 % ВВП, в сфере услуг – 43 %).
2. Постоянная модернизация с выборочным заимствованием зарубежного опыта при опоре на собственный потенциал.
3. Рост средней нормы накопления, который обеспечивается собственными финансовыми средствами и технологиями.
4. Главная роль государства в социально-экономическом развитии, защите внутреннего рынка, в строительстве инфраструктуры, регулировании отношений между национальным и зарубежным капиталом, монополиями и рынком.
5. Сочетание идеологии модернизации с местными культурными и религиозными традициями
6. Источник положительного опыта – достижения передовых регионов внутри страны, а не зарубежные примеры.

7. Активизация участия в мировой торговле. Преобладание в экспорте продукции отраслей обрабатывающей промышленности, росте доли высокотехнологичных товаров. Рост спроса на энергоресурсы.

8. Усиление вывоза капитала, в том числе и в виде прямых инвестиций. Участие в разработке нефтяных и газовых месторождений. Большой вклад в экономику своих стран работающих за рубежом трудовых мигрантов.

9. Влияние внешней торговли, доступность кредита и рискованные ожидания со стороны потребителей и инвесторов. Конечными потребителями выступают США и страны Евросоюза. Падение их импортного спроса ограничивают внешнюю торговлю.

10. Зависимость экономических перспектив от расширения внутреннего спроса, который сможет компенсировать недостаток внешнего сбыта. Перераспределение от экспортно-ориентированных инвестиций к инвестициям, направленных на развитие национального рынка для увеличения внутреннего спроса.

11. Повышение роли регионального экономического сотрудничества. Как результат, снижение торгово-экономических связей с развитыми странами и повышение с развивающимися.

Выделяются пять этапов реформ Китая:

1) (1979–1984 гг.).

Завершается «культурная революция» и начинается переход к решению актуальных проблем развития страны.

Проводится аграрная реформа. Крестьянам предоставляется право хозяйствования на подрядных земельных участках. При этом сохраняется коллективная собственность на землю.

2) (1984–1992 гг.).

Начинается переход к созданию в стране планово-рыночной системы хозяйства под девизом «план – главное, рынок – вспомогательное». Расширяются права государственных предприятий. Предприятия, выполнив план, могут выпускать и самостоятельно реализовывать сверхплановую продукцию. Вводится «двухуровневая» система цен: государственных (плановых) и договорных (рыночных).

Происходит резкое увеличение темпов роста экономики, в том числе сельскохозяйственного производства. В страну ввозится большое количество комплектного оборудования. Это позволяет создать совершенно новые отрасли тяжелой и легкой промышленности.

В 1987 г. ВВП страны увеличивается в два раза по сравнению с 1980 г.

В целях роста производства государство резко увеличивает капиталовложения в основной капитал. Это вызывает резкий рост цен. В результате начинаются волнения населения. Наиболее крупная демонстрация в Пекине в 1989 г. подавляется армией.

3) (1992–2002 гг.).

Наблюдается переход к «социалистической рыночной экономике» и экспортной ориентации экономики. Модернизируются основы хозяйственной деятельности предприятий и их отношений с органами управления и финансовой системой. Стимулируется приток в страну иностранного капитала. Создаются особые зоны по производству экспортной продукции, где сосредотачиваются

прямые иностранные инвестиции. Сюда же направляется большая часть национальных капиталовложений. Осваивается новая техника и технологии. Меняется внутривзаводское управление. Возникает система изучения мирового рынка. Утверждается лозунг «Идти вовне!». Начинается экспорт капитала. Экспорт становится главным фактором экономического роста.

ВВП страны вновь увеличивается в два раза. Происходит становление частного предпринимательства. Предприятия принадлежат как государству, так и негосударственным собственникам. Исчезает система пожизненной занятости. Появляется необходимость создания систем социального страхования и социального обеспечения, ликвидации многих различий между населением города и деревни. Происходит миграция населения внутри страны. В то же время задерживается развитие внутренних регионов. Замедляется рост развития отраслей промышленности. Не наблюдается повышение доходов. Сокращается поддержка сельскохозяйственного производства и крестьянства.

4) (2002–2007гг.).

Расширяется индустриализация. Растет экспорт. В отраслях тяжелой промышленности возникают излишки производственных мощностей. При этом имеется лишь незначительный внутренний спрос.

КНР вступает в ВТО. В результате происходят изменения в развитии промышленности, в ее экспорте. Стране не хватает многих ресурсов. Создаются ТНК. Расширяются действия на мировых рынках капиталов, сырья, сбыта продукции. Создаются предприятия с новыми формами управления, с участием отечественных и иностранных специалистов. Государство освобождается от мелких, средних и неэффективных предприятий. Под контролем государства остаются восемь отраслей промышленности (нефтяная и нефтехимическая, электроэнергетическая, горнорудная, оборонная, информационная, металлургическая, машиностроительная), а также транспорт. Быстро растет количество частных промышленных предприятий.

Достижения Китая огромны. Китай производит 5–6 % ВВП мира. Но в стране усиливаются межрегиональные различия. Наблюдается разрыв в уровне социально – экономического и культурного развития городов и деревень. Замедляется рост материального и культурного уровня населения. Возникают сложнейшие социальные проблемы. Образуются зоны экологических бедствий.

5) Начинается в 2008г. с решения о создании единого механизма социально-экономического развития города и деревни

Глобальный кризис 2008–2009 гг. затронул производственные, торговые, инвестиционные и финансовые связи. Кризис притормозил экономический рост. Но он показал способность Китая развиваться за счет внутренних факторов. Разнообразие и многоукладность хозяйства при ведущей роли государства и преобладания государственной собственности обеспечивают экономике страны необходимое развитие [3]. В целом, кризис страна переживает легче, чем развитые страны, так как правительство владеет всеми рычагами экономической политики. Кризис дал возможность для снижения роли внешних факторов в экономике, росту внутреннего рынка и внутреннего потребления.

Китай имеет конкурентноспособную и динамично растущую промышленность с самой высокой производительностью труда. При этом достаточно развита сфера финансовых и других услуг.

Потребление уступает накоплению. Однако снижение капиталоемкости роста ВВП говорит о переходе к интенсивному росту и о благоприятных условиях для увеличения потребления. Объем инвестиций в сферу услуг уже превышает вложения в промышленность.

Региональные диспропорции – не только проблема, но и ресурс развития на будущее. Это смягчается за счет опережающего роста инвестиций во внутренних районах и большим ростом внутренних цен на сырьевые и топливные товары. Модернизация Китая – это смещение финансовых и технологических потоков с востока в центр и на запад страны. В отдельных провинциях сужается разрыв в доходах между сельским и городским населением. Хуже там, где доля сельского населения – велика. Урбанизация идет очень быстро. Квалифицированные и молодые специалисты с востока страны устремляются в центральные провинции. Повышается мобильность труда.

Затраты энергоресурсов в расчете на единицу добавленной стоимости в промышленности делает хозяйство страны индустриальным.

Китай критически и плодотворно заимствует приобретенный опыт за рубежом, который быстро распространяется по всему хозяйству.

Значительные средства вкладываются в НИОКР. Быстро растет число регистрируемых патентов и лицензий. Китайские технологии оказываются много дешевле западных.

Таким образом, есть все основания полагать, что именно Китай станет новым экономическим центром, на котором будут замкнуты основные торговые и финансовые потоки соседних стран, и государств западного побережья американских континентов.

Уже сегодня Китай формирует зоны устойчивости в экономике тесно сотрудничающих с ней стран. Важно то, что в КНР всячески стараются поддерживать плавное изменение курса юаня. Госдолг Китая составляет около 20 %. При этом устойчивый платежный баланс и крупнейшие валютные резервы в мире.

Создание КАФТА (зона свободной торговли КНР – АСЕАН) обусловлено не только их географическим соседством, политическими факторами, историко-культурной общностью, но и взаимодополняемостью экономики. Быстрое развитие торговли и других хозяйственных связей отвечает интересам обеих сторон [2].

КАФТА:

1) сделает взаимную торговлю товарами и услугами более быстрой и удобной и приведет к увеличению товарооборота;

2) будет служить примером для других стран, прежде всего Японии и Южной Кореи, подталкивая их к более активному участию в региональной торговой интеграции;

3) расширяя взаимодействие, государства Восточной Азии выявят свои скрытые возможности, что будет стимулировать поступательный рост их эко-

номик. Китай сможет выгоднее закупать в регионе сырье и материалы и продавать на рынках стран АСЕАН свою дешевую готовую продукцию.

Создание КАФТА будет способствовать быстрому перемещению китайской экономики на второе место в мире и консолидации развивающихся стран в экономическом развитии и совместной защите интересов на мировом рынке.

Таким образом, структура мировой экономики в ближайшем будущем будет существенно переформатирована растущим Китаем.

Библиографический список

1. *Гельбрас, В.* Тридцатилетие эпохи «реформ и открытости» в Китае [Текст] / В. Гельбрас // *Мировая экономика и международные отношения.* – 2009. – № 6. – С. 73–83.

2. *Мазырин, В.* КАФТА – новый формат экономического взаимодействия в Восточной Азии [Текст] / В. Мазырин // *Мировая экономика и международные отношения.* – 2010. – № 11. – С. 50–58.

3. *Салицкий, А.* Китай в новой структуре мировой экономики [Текст] / А. Салицкий, В. Таций // *Мировая экономика и международные отношения.* – 2011. – № 11. – С. 72–77.

Анализ объемов образования и использования отработанных автомобильных покрышек свидетельствует о низком проценте их утилизации как на мировом уровне, так и на уровне Республики Коми. В связи с тем, что отработанные покрышки загрязняют земельные ресурсы при размещении их на неспециализированных площадках, загрязняют атмосферный воздух при их сжигании, необходимо создать на территории Республики Коми, МО ГО «Сыктывкар» предприятие по их переработке с получением полезных продуктов.

О. А. Конык,
кандидат технических наук;
А. А. Ларукова,
студентка 5 курса, спец. «ООСиРИПР»
(Сыктывкарский лесной институт)

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ПРЕДПРИЯТИЯ ПО УТИЛИЗАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОКРЫШЕК

Общемировые запасы отработанных автомобильных покрышек оцениваются в 25 млн т (рис. 1). Из этого количества в мире только 23 % находят применение, а оставшиеся 77 % не утилизируют из-за отсутствия рентабельного способа утилизации. Вышедшие из эксплуатации изношенные шины являются источником загрязнения окружающей среды: шины не подвергаются биологическому разложению; при складировании они являются идеальным местом размножения грызунов, служат источником инфекционных заболеваний. При сжигании на открытом воздухе 1 т отработанных шин в атмосферу выделяется около 270 кг сажи и 450 кг токсичных газов. В воздух выделяются бензапирен, сажа, диоксины, фураны, мышьяк, хром, кадмий.

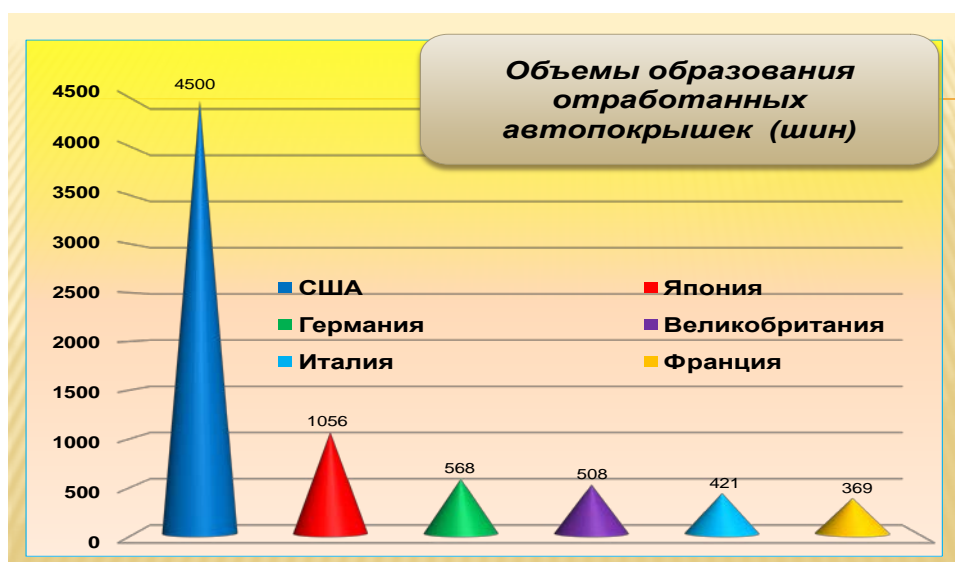


Рис. 1. Образование отработанных шин в различных странах мира

В разных странах мира использование шин идет по своему направлению, например, в США, Японии и Германии из шин получают энергию; Франция и Великобритания – получают резиновую крошку, Россия 63 % шин сжигает и тем самым загрязняет окружающую среду [1].

Система обращения с изношенными шинами в Европе регламентируется тремя Директивами: первая – запрещено захоронение шин; вторая – утилизация автомобилей должна осуществляться до 85 % и третья – запрещено сжигание в печах. Кроме того, в странах ЕС сегодня используется три модели организации и финансирования сбора и утилизации изношенных автопокрышек: система налоговых сборов, система ответственности поставщиков шин, свободная рыночная модель.

Согласно статистическим данным в 2012 г., на территории Республики Коми объемы образования отработанных автомобильных покрышек составили 22 тыс. т (рис. 2). Основной вклад вносят грузовые автомобили. Однако сбор автопокрышек в городах Сыктывкар, Ухта, Усинск, Воркута находится только на уровне 3 тыс. т [2].



Рис. 2. Образование автопокрышек в Республике Коми

В Сыктывкаре сбором и утилизацией автомобильных покрышек занимается только одно предприятие – ООО «Велдас-ЭМ». Утилизация покрышек на этом предприятии заключается только в резке покрышки по короне на специальном станке. Далее металлокорд и резиновая часть покрышки отдельно направляются на перерабатывающие заводы.

В случае размещения автомобильных покрышек на территории ООО «Велдас-ЭМ» ежегодно взимается плата в размере около 2,6 тыс. руб. Однако, экономический ущерб, наносимый окружающей среде при размещении

автомобильных покрышек на вышеупомянутой территории, составит 3, 5 млн руб, что в 1400 раз больше платы. По новому законодательству предприятию придется компенсировать ущерб, наносимый окружающей среде. Этот факт свидетельствует о целесообразности строительства предприятия по утилизации автомобильных покрышек на территории МО ГО «Сыктывкар».

В связи с вышесказанным существует проблема вторичного использования и утилизации отработанных автомобильных шин. Для утилизации отработанных автомобильных шин предлагается построить предприятие под названием ЗАО «КомШинСбыт» – первый мини-завод по утилизации автопокрышек в Республике Коми производительностью 8 тыс. т/год. Предприятие предусматривается расположить в городе Сыктывкаре в местечке Дырнос. Завод будет находиться вдали от жилых застроек, поэтому не будет мешать жителям города. Предприятие будет находиться рядом с автомобильной дорогой Р25 «Сыктывкар – Ухта». Основными видами деятельности ЗАО «КомШинСбыт» будут: сбор, хранение и переработка изношенных автомобильных покрышек методом ударно-волнового измельчения с получением тонкодисперсного резинового порошка – 65 % от исходного сырья; металлического корда и бортового кольца – 25 %; текстильных отходов корда – 10 %. Для реализации проекта предусматриваются создание 2-х производств: основного и вспомогательного. Основное производство включает линию по производству резиновой крошки. К вспомогательному производству будут относиться: отдел готовой продукции, склад и пункт приема покрышек.

Для получения резиновой крошки предлагается использовать ударно-волновое измельчение покрышек с предварительным охлаждением до температуры $-120\text{ }^{\circ}\text{C}$ на турбохолодильной установке. Технологическая схема и оборудование для получения резиновой крошки представлены на рис. 3.



Рис. 3. Технологическая схема получения резиновой крошки

Преимущества этого метода: экономически выгоден; экологически безопасен; позволяет выделять металлокорд, полностью отделенный от резины и с неизменными свойствами.

Полученная продукция – мелкодисперсная резиновая крошка – будет обладать высокой износостойкостью, стойкостью к механическим, химическим, температурным воздействиям. Использование крошки для создания различных уличных покрытий обеспечит быстрый сход снега и наледи, зимой можно заливать каток, а летом снова использовать как спортплощадку.

Для реализации проекта потребуются инвестиции в размере 11 млн руб. При функционировании предприятия предполагается чистая прибыль в размере 1 млн руб. По проекту окупаемость капитальных вложений в строительство предусматривается в течение 10 месяцев.

Таким образом, для утилизации автомобильных покрышек, образующихся на территории МО ГО «Сыктывкар», предлагается проект виртуального предприятия ЗАО «КомШинСбыт» производительностью 8 тыс. т/год.

Библиографический список

1. Российская Федерация. Законы. Об отходах производства и потребления [Текст] : федер. закон : [принят Гос. Думой 22 мая 1998 г. : одобр. Советом Федерации 10 июня 1998 г.]. – Москва : Маркетинг, 2012. – 33 с.
2. Государственный доклад: О состоянии окружающей природной среды Республики Коми в 2010 году [Текст]. – Сыктывкар : Минприроды РК, 2012. – 216 с.

В данной статье затронута перспектива и большой спрос в деревянном домостроении и для сувенирных изделий на сверхлегкую гибкую фанеру.

М. Н. Кочева,
ведущий инженер
(Сыктывкарский лесной институт)

ПРЕИМУЩЕСТВА ГИБКОЙ ФАНЕРЫ В ДЕРЕВЯННОМ ДОМОСТРОЕНИИ

На протяжении многих тысячелетий человечество использует древесину как строительный материал. Несмотря на изобретение новых, более современных текстур, популярность древесины в строительстве и отделке не падает. Полноценной замены натуральному дереву в жизнедеятельности человека так и не было найдено. Постиндустриальная эпоха второй половины XX столетия принесла с собой моду на дерево в строительстве и интерьере, как экологически чистый материал, близкий человеческой природе. Зачастую при выборе изделий из древесины для отделки или строительства, в деревянном домостроении сталкиваются с огромным выбором продукции, отличающейся по цене и качеству. На этом этапе очень важно разобраться, чем одни изделия лучше других, на чем можно сэкономить, а на чем не стоит.

Мы все привыкли к тому, что материалы, созданные из дерева, чрезвычайно прочные и гнутся только в случае, когда к ним прилагаются большие усилия. Но оказывается это все в прошлом. История появления гибкой фанеры, очевидно, совпадает с хронологией появления и развития фанерной промышленности как таковой, другое дело, что изначальная установка на то, что именно жесткость и геометрическая стабильность – вот основные качественные приоритеты фанеры как материала, долгое время делало гибкую фанеру «гадким утенком» фанерной промышленности, материал воспринимали как побочный низкосортный продукт или откровенный брак. Однако в современном мире технологи получили возможность представить и доказать на рынке такой уникальный материал как гибкая фанера. Уникальность данному виду фанеры придает то, что она может прекрасно гнуться, но в тоже время оставаться чрезвычайно прочным материалом. Такой способностью гибкая фанера обладает, благодаря тому, что она изготавливается из различных тропических деревьев, имеющих низкую плотность, – это породы парика и керуинг (рис. 1).



Рис. 1. Вид дерева Сейба

Сверхлегкая фанера Сейба. Незаменимый материал при изготовлении облегченных конструкций. Хорошо фанеруется, гладкая ровная текстура (без сучков) отличный материал для фанерования шпоном, пластиком и т. п. Плотность этой фанеры в два раза меньше, чем у березовой.

Сырье для производства – различные сорта тропической древесины оказалось по природным свойствам наиболее подходящим, относительно легкодоступным и экономически оправданным; что касается спроса, то он был поначалу, весьма «экзотическим» (рис. 2).

Один из немногих (а среди материалов из древесины – единственный) материалов, позволяющих из единой заготовки получить не просто дугообразные, а, так называемые замкнутые и интегральные кривые, т. е. изделия в форме буквы «о» и «s». Эти «сверхвозможности», однако, требуют соответствующего инженерного подхода для своей реализации.

Процесс получения гибкой фанеры. Преимущественно используемая порода сейба для изготовления гибкой фанеры, обладает характерной особенностью длинноволокнистой структурой практически без выделенной свилеватости и иных нарушений параллельности структуры волокон. Гибкость такого древесного материала достигается за счет создания определенной структуры путем горячего и холодного мембранно-вакуумного склеивания. Обсуждаемая фанера (сейба) материал имеет плотность в сухом состоянии 310 кг/м^3 , что, например, значительно меньше, чем у традиционной фанеры из березы.

Гибкая фанера представляет собой трехслойную структуру, состоящую из несущего слоя из высокопрочной древесины красного дерева и двух слоев специально подготовленного лущеного шпона хлопкового дерева (дерево Сейба Фума). Слои склеены между собой горячим способом при помощи пластичного термореактивного клея. Хорошие результаты дает применение клеев хенкель, клейберит, ракколь, а также отечественных клеев, производимых под торговой маркой «уникальный спецклей» подольским комбинатом «бытсервис» (рис. 3).

Формат листов $1200 \times 2440 \times 4, 5, 2, 9, 15 \text{ мм}$ (толщина). Фанера гнется как продольно так и поперечно формату. Обратите внимание на то, как легко она гнется и на достаточно малый радиус такого изгиба (рис. 4).

Применение фанеры гибкой. Фанера очень востребована в деревянном каркасном домостроении. С помощью гибкой фанеры можно изготавливать различные колонны, арки, изделия с криволинейными поверхностями (рис. 5).



Рис. 2. Шпон из древесины Сейба

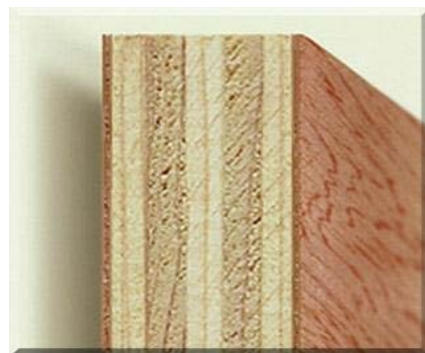


Рис. 3. Трехслойная фанера



Рис. 4. Виды согнутости фанеры



Рис. 5. Деревянный финский дом

Размеры гибкой фанеры:

Толщины фанеры: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 21, 24, 27, 30, 35, 40 м	
Формат, мм	Площадь, м ²
1500 × 1500	2,2500
1525 × 1525	2,3256
1220 × 2440	2,9768
1250 × 2500	3,1250
1500 × 3000	4,5000
1525 × 3050	4,6513

Спрос этой фанеры является рентабельным и удобным материалом для изготовления закругленных деталей и элементов мебели и интерьера с возможностью холодного формования радиусов изгиба от 10 см. Можно легко и быстро изготовить уникальные модели, сувениры, закругленные конструкции и сложные формы с несколькими радиусами, которые невозможно создать из традиционных материалов (рис. 6).



Рис. 6. Сувениры из гибкой фанеры Сейба

На сегодняшний день все больше развиваются технологии строительства, тем чаще в отделке и строительных работах специалисты отдают предпочтение современным легким и надежным материалам (рис. 7).



Рис. 7. Отделка из дерева давний способ украшения дома, принятый в Европе

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что применение сверхлегкой фанеры Сейба в деревообрабатывающей промышленности может показать и на практике свои достоинства. В Сыктывкарском лесном институте на кафедре ТД открыта учебно-производственная лаборатория «Инновационных технологий в мебельной и деревообрабатывающей промышленности», что позволяет на данной лаборатории изготавливать со студентами мебель (отделки помещений) и сувенирную продукцию.

Библиографический список

1. *Базанов, Л. Ф.* Разработка конструкции изделия [Текст] : учеб. пособие / Л. Ф. Базанов, В. М. Цухло. – Москва : МГУЛ, 2004. – 75 с.
2. *Справочник по сушке древесины* [Текст] / под ред. Е. С. Богданова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Лесн. пром-сть, 1990. – 304 с.
3. Журнал Дерево RU, электронный ресурс

В статье представлены основные параметры и технические решения, применяемые на перспективных лесопромышленных тракторах.

А. М. Кочнев,
доктор технических наук
(СПбГЛТУ им. С. М. Кирова);
А. Н. Юшков,
кандидат технических наук
(Сыктывкарский лесной институт)

ПАРАМЕТРЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ТРЕЛЕВОЧНОГО ТРАКТОРА

Уже несколько десятилетий дискутируют ученые и производственники, конструкторы и технологи лесной промышленности о том, каким двигателем целесообразно оснащать лесопромышленный трактор, при этом участники дискуссии ссылаются на производственную необходимость, зарубежный опыт, отрывочно выделяют некоторые достоинства двигателя, какие-либо конструктивные решения. Такой ограниченный взгляд на многогранную проблему может сопровождаться ошибками в технической политике отрасли, которые обернутся неоправданными затратами средств и энергии, приведут к отрицательному влиянию на лесную среду, снизят социальный эффект вновь создаваемых лесопромышленных тракторов.

В лесозаготовительной промышленности России традиционно сложилось положение, при котором на первичном транспорте леса применяются гусеничные трелевочные машины, что можно объяснить преобладанием в лесных регионах фунтов с низкой несущей способностью, всесезонностью лесозаготовок, отсутствием в лесу дорог с твердым искусственным покрытием, низкой стоимостью металла, техническим уровнем смежных лесному машиностроению отраслей производства. В перспективе будет увеличиваться объем лесозаготовок в древостоях на переувлажненных, с низкой несущей способностью грунтах, в сложных рельефных условиях; острее станут проблемы повышение проходимости, топливной экономичности и производительности лесосечных машин, возрастут экологические и социальные требования к лесозаготовительному производству. Решение перечисленных проблем во многом будет определяться параметрами и техническими решениями, применяемыми на перспективных лесопромышленных, и особенно, трелевочных тракторах.

Работа базируется на результатах многолетних исследовательских испытаний около двадцати серийных, опытных и макетных образцов лесопромышленных тракторов Онежского тракторного завода в различных полигонных и производственных условиях.

Энергонасыщенность трелевочного трактора. К показателям, определяющим потенциальные свойства дизеля и эксплуатационную эффективность трелевочного трактора, можно отнести эксплуатационную мощность, частоту

вращения коленчатого вала, крутящий момент при номинальной мощности и коэффициент приспособляемости. Частота вращения коленчатого вала дизеля за последние десятилетия практически не изменилась. Мощность тракторного дизеля увеличивается в основном путем повышения крутящего момента. Решающее влияние на эффективность работы трелевочного трактора оказывает его энергонасыщенность. Энергонасыщенность трелевочного трактора – это отношение номинальной мощности дизеля к эксплуатационной массе трактора.

Тягово-сцепные свойства лесопромышленных тракторов считают основной оценочной категорией совершенства конструкции. Условия определения тягово-сцепных, эксплуатационных и технологических показателей сельскохозяйственных тракторов регламентированы ГОСТ 7057-81 «Методы испытаний». По результатам испытаний трактора определяют тяговую мощность, тяговый КПД, тяговое усилие. Тягово-сцепные свойства гусеничного трелевочного трактора отличаются тем, что в одинаковых условиях трелевки с ростом потребной касательной силы тяги увеличивается сцепной вес трелевочной системы за счет размещения части пачки древесины на тракторе. Условия определения тяговых показателей сельскохозяйственных тракторов и классификация их по силе тяги не отражают особенностей лесозаготовительного производства, условий эксплуатации, рабочих режимов и взаимодействия трелевочного трактора с предметом труда. В назначении класса тяги трелевочного трактора имеется определенная условность, так как взаимодействие его с предметом труда может исключить возникновение экстремума тягового КПД. В настоящее время тяговый КПД и класс тяги трелевочного трактора определяются в лабораторно-полевых условиях с искусственным созданием крюковой силы тяги. Теоретические и экспериментальные исследования показали, что дополнительно к классификации по крюковой силе тяги, которая разделяет все тракторы на классы, необходимо внести классификацию трелевочных тракторов по энергонасыщенности [1].

Сложилась ненормальная ситуация, когда во всех лесопромышленных регионах страны работают в основном трелевочные тракторы ОТЗ и АТЗ с близким уровнем энергонасыщенности. Получить высокую эксплуатационную эффективность трелевочных тракторов одного уровня энергонасыщенности в производственных условиях различной сложности невозможно. Это приводит к снижению производительности и к значительному перерасходу топлива. Современные гусеничные трелевочные тракторы ТЛТ-100 и ТТ-4М имеют почти одинаковую энергонасыщенность. Нестабильность и широкий диапазон энергонасыщенности зарубежных трелевочных тракторов позволяют предположить, что зарубежные фирмы лесного машиностроения не имеют теоретического обоснования оптимальной энергонасыщенности трелевочных тракторов.

Для исследования влияния энергонасыщенности на работу трелевочного трактора, оптимизации рейсовой нагрузки для конкретного сочетания энергонасыщенности и свойств волока введено новое понятие – эксплуатационная эффективность трелевочного трактора, характеризующее максимальное использование энергетического потенциала при трелевке пачки древесины. Максимальная эксплуатационная эффективность трелевочного трактора достигается экстремальной зоной эффективного показателя трелевочного трактора. Дока-

зано, что как недоэнергонасыщенность, так и переэнергонасыщенность приводят к снижению эффективности работы трактора [1]. Необходимо стремиться не к увеличению энергонасыщенности машины, а к установлению оптимального соответствия энергонасыщенности к величине сопротивления рабочих органов. Например, установлено, что для каждого сочетания энергонасыщенности и свойств волока имеется оптимальная рейсовая нагрузка, при которой достигается максимальная транспортная производительность, минимальные энергоемкость процесса трелевки и удельная нагруженность элементов конструкции. В СПбГЛТУ разработана модель, позволяющая назначать оптимальную рейсовую нагрузку для конкретных сочетаний энергонасыщенности трактора и свойств волока, при которых будет достигаться максимальная эффективность процесса трелевки. Во всех сочетаниях энергонасыщенности и свойств волока неоптимальные рейсовые нагрузки снижают технологическую производительность и увеличивают удельный технологический расход топлива. В табл. 1 приведены выборочные экспериментальные данные, характеризующие влияние отклонения рейсовой нагрузки от оптимальной на различные показатели эксплуатационной эффективности.

Таблица 1. Влияние рейсовой нагрузки на показатели эксплуатационной эффективности

Энергонасыщенность, кВт/т	Оптимальная рейсовая нагрузка, т	Пределы отклонения, %		
		рейсовой нагрузки	производительности	удельного технологического расхода топлива
5,0	4,0	Зима		
5,0		-40	-19	+24
5,0		100	100	100
5,0		+35	-8	+5
7,3	5,4	-55	-24	+41
7,3		100	100	100
7,3		+19	-5	+2
5,0	5,6	Осень		
5,0		-57	-48	+63
5,0		100	100	100
5,0	6,8	+21	-6	+12
7,3		-65	-53	+117
7,3		100	100	100
7,3	5,9	+38	-21	+29
5,0		Лето		
5,0		-46	-33	+46
5,0	7,9	100	100	100
5,0		+25	-16	+23
7,3		-45	-33	+46
7,3	5,6	100	100	100
7,3		+29	-7	+6
6,7		Весна		
6,7	5,6	-57	-50	+55
6,7		100	100	100
6,7		+24	-24	+23

Особенно отрицательно сказывается на эксплуатационной эффективности трактора трелевка пачек, объем которых меньше оптимального. Отклонение значений показателей достигает нескольких десятков процентов, а в сложных осенних условиях трелевка пачек объемом на 65 % меньше оптимального, привела к увеличению удельного технологического расхода топлива на 117 %, снижению технологической производительности и значения эффективного показателя на 53 %.

Для повышения эффективности процесса трелевки и лесозаготовительного производства в целом трелевочные тракторы должны выпускаться промышленностью нескольких классов энергонасыщенности и распределяться по таким лесопромышленным зонам, где имеются условия для проявления максимальной эффективности конкретного трактора.

С целью повышения производительности, а главное, снижения энергозатрат процесса трелевки необходимо в одном леспромхозе иметь трелевочные тракторы нескольких классов энергонасыщенности и каждый класс использовать только для конкретного сочетания рейсовой нагрузки и свойств волока. Целесообразно разработать вариатор мощности, позволяющий трактористу или микропроцессорной системе варьировать мощность дизеля в зависимости от сочетания рейсовой нагрузки и свойств волока, изменять энергонасыщенность трелевочного трактора.

Коэффициент приспособляемости дизеля. Этот коэффициент характеризующий способность дизеля преодолевать временно возросшие сопротивления, находится в пределах 1,10...1,15. Современным технологическим решением можно признать установку на тяговых и транспортных двигателях постоянной мощности (ДПМ), у которых из-за высоких значений коэффициента приспособляемости (до 1,6- 2,0) мощность постоянна на всех скоростных режимах.

Для исследования влияния приспособляемости дизеля на эксплуатационные свойства лесопромышленных тракторов на ТЛТ-100 были установлены серийный дизель мощностью 72 кВт и ДПМ с коэффициентом приспособляемости 1,39. Испытания на лесном полигоне показали, что на трелевке эти трактора проявляют ориентировочно одинаковые эксплуатационные свойства, причем трактор с ДПМ имел удельный технологический расход топлива на 3...6 % меньше, чем трактор с серийным двигателем. Таким образом, увеличение коэффициента приспособляемости с 1,15 до 1,39 эквивалентно увеличению мощности дизеля на 19...20 %, при этом увеличение коэффициента приспособляемости дизеля не вызывает увеличения массы трактора. Следовательно, увеличение коэффициента приспособляемости дизеля приводит к улучшению эксплуатационных свойств трактора аналогично улучшению энергонасыщенности.

Сравнение режимов работы трактора ТБ-1М, оснащенного серийным двигателем с коэффициентом приспособляемости 1,15 с режимами работы трактора с ДПМ (коэффициент приспособляемости 1,39) при трелевке пачки 8 м³ показало, что даже увеличение приспособляемости дизеля всего на 18 % уменьшило число переключений передач в 3...4 раза, а технологический расход топлива снизился на 4...6 % по сравнению с серийным. Это очень важное обстоятельство с экологической точки зрения. Каждое переключение передач сопро-

вождается появлением ускорения или замедления системы, а следовательно, динамическим воздействием гусеницы на лесную почву.

Скорость трелевки. С изменением рейсовой нагрузки и энергонасыщенности трактора скорость трелевочной системы изменяется в широком диапазоне – от 1,5 до 8,9 км/ч. Установить четкую количественную взаимосвязь скорости с энергонасыщенностью невозможно, так как она зависит от свойств волока, но можно определить рациональную скорость грузового хода, при которой наблюдаются максимальные производительность и эффективный показатель. Для трактора с энергонасыщенностью 5,0...7,3 кВт/т рациональная скорость находится в пределах 2,2...6 км/ч зимой; 3,3...4,5 км/ч весной и летом; 3...5 км/ч осенью. Максимальная скорость грузового хода достигала 8,0 км/ч при трелевке трактором ТЛТ-100 (с энергонасыщенностью 8 кВт/т) пачки массой 5,6 т. Увеличение скорости – трактора с металлической гусеницей свыше 8,0 км/ч сопровождается возрастанием коэффициента сопротивления качению. Эксперимент в сложных условиях на снежной целине глубиной – 90...100 см показывает, что скорость движения трактора растет с большей крутизной, чем энергонасыщенность. При увеличении энергонасыщенности на 45 % скорость возросла на 60 %. В реальных условиях эксплуатации скорость в грузовом направлении серийных тракторов находится в пределах 3...5 км/ч. Трелевка пачки древесины по лесному волоку на больших скоростях ограничивается колебаниями подрессорной массы трелевочной системы, возбужденными микронеровностями волока, при одновременном возрастании сопротивления движению. Перспективный трелевочный трактор с металлической гусеницей и высоким уровнем энергонасыщенности должен иметь максимальную скорость в грузовом направлении не более 8,0 км/ч.

Трансмиссия. Снижению эффективности работы гусеничных трелевочных тракторов класса тяги до 50 кН способствуют несовершенные ступенчатые механизмы поворота с фрикционными элементами управления, работающими «всухую» и обладающими плохой управляемостью. Между положением рычага управления поворотом при воздействии на него трактористом и радиусом поворота трактора нет строгого соответствия. Это обстоятельство вынуждает тракториста включать и выключать механизм поворота отстающего борта; режим поворота носит «релейный» характер, а гусеница «рвет» борт колеи. При таком способе поворота, уменьшение вращения ведущего колеса отстающего борта, обеспечивается буксованием фрикционного элемента и рассеиванием энергии. Во всем диапазоне поворота с нефиксированным радиусом, КПД ступенчатого механизма изменяется от 1,00 до 0,65, т. е. до 35 % передаваемой энергии может рассеиваться в механизме поворота [2]. В разных условиях эксплуатации оператор трелевочного трактора в течении 60...70 % машинного времени при трелевке воздействует на рычаги управления механизмами поворота [3].

Для определения влияния гидравлических силовых передач на эксплуатационные режимы работы были проведены исследовательские испытания бесчелюстных тракторов: серийного ТБ-1М и макетных образцов ТБ-1М с гидромеханической трансмиссией фирмы «Кларк» и ТБ-1М с гидрообъемной передачей, выполненной по центральной схеме – гидромотор установлен на входе в веду-

щий мост, и по бортовой схеме – гидромоторы установлены на входе в бортовые передачи. Результаты исследований показали, что на всех фазах рабочего цикла трелевки наибольшая эффективность проявляется при работе трактора с трансмиссией на основе двух гидромоторов установленных по бортовой схеме. Резко улучшается маневренность трелевочной системы, повышается транспортная производительность, снижается энергоемкость процесса трелевки и динамическая нагруженность элементов трансмиссии и движителя [1]. Следовательно, можно утверждать, что применение на гусеничных трелевочных тракторах гидрообъемных передач с установкой гидромоторов на каждый борт позволит скомпоновать трансмиссию без механизма поворота и повысить эксплуатационную эффективность работы.

Движитель. Гусеничный движитель современных трелевочных тракторов Онежского и Алтайского тракторных заводов по техническому уровню морально устарел, а технические решения, применяемые в современных гусеничных лентах, вероятно, мало отличаются от тех, которые в 1878 г. предложил бывший крепостной крестьянин – машинист Волжского пароходства Федор Блинов и создал первый в истории гусеничный трактор. Современная гусеничная лента собрана из тяжелых, шарнирно соединенных между собой стальных звеньев. Такая гусеница имеет большую массу, сухое трение в шарнирах, а следовательно, интенсивно изнашивается, рассеивая много энергии. За последние сто лет гусеничная лента практически не изменилась. Ученые, изобретатели, конструкторы все последние десятилетия в основном совершенствовали колесный движитель, шину, и достигли революционных изменений. Если в 60-х годах на тракторах СТЗ-ХТЗ, «Универсал-2» еще применялись металлические колеса с развитыми грунтозацепами, то и в те же годы появились весьма современные колесные движители на тракторах К-700 и Т-150. Шины современных лесопромышленного и сельскохозяйственного тракторов представляют сложную конструкцию, выполненную с применением полиамидных волокон (например, кевлара), обладающих прочностью в несколько раз большей, чем сталь. Такое революционное преобразование произошло с шиной за несколько десятилетий благодаря тому, что на решение «колесной проблемы» были нацелены крупные конструкторские и научные коллективы, направлены ресурсы.

Сравнивая гусеничный движитель технического уровня 50-х годов прошлого столетия с колесным начала XXI века, можно отметить ряд преимуществ. У колесного движителя в контакте с грунтом находится около 10 %. (шины сверхнизкого давления до 16%) периметра колеса, а у гусеничного движителя – 40 %. Следовательно, сцепные свойства гусеничного движителя в несколько раз выше, а потери мощности от буксования в 2...3 раза меньше, чем у колесного. Исследованиями сельскохозяйственных тракторов установлено, что у колесного трактора на вспашке погектарный расход топлива на 30...40 % больше, чем у гусеничного. В шарнирах и на перематывание гусеницы образца 50-х годов теряется до 10 % энергии, а при качении шины по бетонной дороге на ее деформацию затрачивается только 1...2 % энергии. Однако при движении машины по сильно деформированному почвогрунту потери в обоих типах движителей практически одинаковы [4].

Решение проблемы проходимости колесных машин увеличением числа ведущих осей привело к значительному усложнению трансмиссии, снижению ее коэффициента полезного действия и циркуляции паразитной мощности, с которой до сих пор не найдены меры борьбы. Несмотря на это, проходимость колесных машин не достигла проходимости гусеничных, а собственная масса некоторых колесных машин превосходит полезную нагрузку. Кроме того, гусеничный трелевочный трактор обладает лучшей динамической устойчивостью.

При системном подходе к оценке перспективности движителя необходимо учитывать экологическую совместимость его с почвой, и, вероятно, как принято в исследованиях сельскохозяйственных тракторов, ввести ограниченные условия функционирования системы «двигатель-почва»

У гусеничного трактора среднее давление движителя в 3–4 раза меньше, чем у колесного. Исследования [5] показали, что при трелевке колесным трактором возникает динамическое добавочное давление из-за вертикальной динамики системы. В шинах перспективных колесных движителей лесопромышленных тракторов можно ожидать снижения давления воздуха только до 0,10 МПа. Такое снижение давления воздуха сопровождается уменьшением долговечности шины, увеличением рассеивания энергии за счет внутримолекулярного трения при ее деформации, уменьшением рейсовой нагрузки и скорости движения трактора. Следовательно, можно ожидать, что среднее давление колесного движителя лесопромышленного трактора будут значительно выше допустимого по экологической совместимости системы «двигатель-почва». С увеличением максимального давления движителя на опорную поверхность ухудшается проходимость лесосечных машин по глубокому снежному покрову и почво-грунтам с малой несущей способностью.

Шведские ученые провели сравнительные испытания колесных и гусеничных машин ориентировочно равной массы, которые позволили получить важные выводы. У обеих машин глубина колеи увеличивалась с увеличением числа проходов машины по волоку. Колесная машина шестиколесный форвардер массой 20100 кг и средним давлением на грунт 93 кПа оставляла более глубокую колею, чем гусеничная (гусеничный харвестер на базе экскаватора массой 19900 кг и давлением на грунт 35 кПа). Глубина колеи после двух проходов колесной машины на всех типах обследованных грунтов была практически равна глубине колеи гусеничной машины, проделавшей в тех же условиях восемь проходов [6].

В 60-х годах в СССР и за рубежом было создано несколько вариантов пневмогусениц, ленточных гусениц, пневмотраков из различных синтетических материалов, позволяющих оснастить машину движителем, с очень низким средним давлением. Например, трелевочный трактор «Формост-195», выпускавшийся фирмой в начале 70-х годов, общей массой, с грузом около 20 т, на гусеницах из резинойлоновой ленты, армированной стальным канатом, имел давление всего 0,04 МПа. Легкая пластичная гусеница позволила создать трелевочный трактор, обладающий высокой энергонасыщенностью (11 кВт/т) и скоростью движения до 23,5 км/ч. Финская фирма «Nornet» экспонировала на выставке «Лесдревмаш» сортиментовоз «Harmi-Trak» на ленточных гусеницах с рекордно малым давлением движителя на почву 0,005 МПа.

Гусеница из легких высокопрочных материалов с необходимой площадью опорной поверхности обеспечивает экологическую совместимость системы «движитель-почва», высокую скорость движения, хорошую проходимость и малую удельную металлоемкость машины. Снижение массы гусеничного движителя приводит к увеличению энергонасыщенности трактора.

Анализ научных исследований, развитие отечественного и зарубежного лесного машиностроения позволяют прогнозировать и сравнивать параметры и свойства перспективных колесных и гусеничных трелевочных тракторов, созданных на основе прогрессивных технических решений (табл. 2).

Таблица 2. Параметры и свойства перспективных энергонасыщенных трелевочных тракторов

Параметры и свойства	Гусеничный трактор	Колесный трактор
Масса лесопромышленного трактора одинаковой мощности, %	113...125	100
Максимальная скорость, км/ч	20	25
Среднее давление на почву, МПа	0,020	0,150
Удельный технологический расход топлива, %	100	140
Долговечности движителя, %		100
Отрицательное влияние на лесную почву	Слабое	Сильное

Известно, что США ежегодно заготавливают порядка 550 млн. древесины, около 40 % которой с применением гусеничных машин [7].

Можно предположить, что лесопромышленный трактор в перспективе окажется неконкурентоспособен по отношению к гусеничному. Применение гидрообъемной передачи в трансмиссии и гусеницы из синтетических материалов значительно увеличат стоимость лесопромышленного трактора по сравнению с существующим, но это не значит, что использование таких тракторов не дает эффекта.

Трелевочный трактор с предлагаемым техническим решением может выполнить прямую вывозку леса к магистральной дороге, крупному лесному складу, лесосборной площадке. В ряде лесопромышленных районов такая транспортная схема освоения лесосек принесет экономический и социальный эффект, так как отпадает необходимость строить временные дорожные ветки и усы. По данным Минлеспрома СССР для вывозки 1 млн м³ древесины необходимо было построить минимум 150 км лесных дорог, из них 100 км – временные дорожные усы и ветки [8]. В США строительство 1 км временных дорожных усов и веток стоит 30 тыс. долларов, а в горных условиях до 50 тыс. долларов [7]. Предположим, что за весь срок службы трактор на прямой вывозке стрелюет 50 тыс. м³. Это сэкономит определенные средства для строительства около 5 км временных дорог, а также труд людей, работающих в сложных производственных и климатических условиях. Часть сэкономленных средств можно затратить на гусеницу из синтетических материалов, которая будет изготавливаться в заводских условиях с высоким техническим уровнем производства. Такое перераспределение общественного труда и занятости рабочих, а также

перемещение определенного объема работ из леса на предприятия машиностроительной и химической промышленности будет сопровождаться положительным социальным эффектом.

Библиографический список

1. *Анисимов, Г. М.* Основные направления повышения эксплуатационной эффективности гусеничных трелевочных тракторов [Текст] / Г. М. Анисимов, А. М. Кочнев. – Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2007. – 456 с.
3. *Фаробин, Я. Е.* Теория поворота транспортных машин [Текст] / Я. Е. Фаробин. – Москва : Машиностроение, 1970. – 176 с.
4. *Анисимов, Г. М.* Условия эксплуатации и нагруженность трансмиссии трелевочного трактора [Текст] / Г. М. Анисимов. – Москва : Лесн. пром-сть, 1975. – 165 с.
5. *Ходовая система почва – урожай* [Текст] / И. П. Ксенович. В. А. Скотников, М. И. Ляско. – Москва : Агропромиздат. – 1985. – 304 с.
6. *Анисимов, Г. М.* Экологическая эффективность трелевочных тракторов [Текст] / Г. М. Анисимов, И. В. Григорьев, А. И. Жукова. – СПб. : СПбГЛТА, 2006. – 352 с.
7. *Wasterlund, I.* Forest harvesting systems friendly to the environment [Text] / I. Wasterlund, A. E. Hassan // Rep. № 227/Swedish University of Agricultural Sciences. Garpenberg, 1995.
8. *Можаев, Д. В.* Механизация лесозаготовок за рубежом [Текст] / Д. В. Можаев, С. Н. Илюшкин. – Москва : Лесн. пром-сть, 1988. – 296 с.
9. *Татаринов, В. П.* Лесной комплекс. Состояние и перспективы развития [Текст] / В. П. Татаринов. – Москва : Лесн. пром-сть, 1989. – 352 с.

При выполнении научно-исследовательской работы и дипломных проектов в 2011–2012 гг. студентами специальности МиОЛК разработан эскизный проект лесотранспортного автомобиля с сочлененной несущей системой (одной степенью свободы).

А. Ф. Кульминский,
кандидат технических наук;

Н. Г. Яковлев,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

О ПРОЕКТИРОВАНИИ СОЧЛЕНЕННЫХ ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ И АВТОПОЕЗДОВ

В период с 2004 по 2011 г. в дипломных проектах разработаны конструкции лесотранспортных автомобилей для перевозки хлыстов (сортиментов) с двумя степенями свободы между энергетическим и грузовым модулями (перемещение относительно общей горизонтальной оси и поворот вокруг вертикальной оси) с колесной формулой 6×6 [1].

В дипломных проектах 2012 г. был спроектирован модульный лесотранспортный автомобиль для перевозки лесоматериалов с одной степенью свободы (перемещение относительно общей горизонтальной оси) колесной формулой 4×4 .

Конструкции агрегатов автомобиля спроектированы (подобраны) исходя из предельно допускаемой нагрузки на ось с учетом максимально допустимой скорости движения по дорогам общей сети.

В результате проведенных исследований определена общая компоновка автомобиля, включающая обоснование колесной базы, конструкцию несущей системы с расположением горизонтального шарнира, расположение агрегатов, кабины.

При определении общей компоновки была предпринята попытка использования варианта установки кабины над двигателем, который более рационален в силу определенных причин, чем вариант установки кабины за двигателем. Но от него пришлось отказаться из-за определенных конструктивных особенностей, связанных с перемещением модулей друг относительно друга. Поэтому на таком автомобиле в качестве основной была принята компоновка агрегатов отечественного автопрома, рассчитаны главная передача гипоидного типа с целью увеличения клиренса и планетарных редукторов ведущих колес для улучшения проходимости.

Подвеска представляет собой конструкцию из современных гидропневмоагрегатов выпускаемых серийно отечественной промышленностью. Выполнены необходимые расчеты, подтверждающие работоспособность гидропневмоагрегатов, построены необходимые характеристики.

Разработанные конструкции модульных лесотранспортных автомобилей с несущей системой, имеющей одну или две степени свободы имеют свои преимущества и недостатки.

Автомобили с одной степенью свободы несущей системы в составе автопоездов предпочтительны для перевозки сортиментов и технологической щепы в условиях, когда основную часть пути АТС составляют дороги общего пользования.

Автомобили с двумя степенями свободы несущей системы в составе автопоездов целесообразны при перевозке хлыстов (деревьев), когда АТС движется по ведомственным дорогам, т. е. по дорогам низкого качества и бездорожью.

Библиографический список

1. *Кульминский, А. Ф.* Проектирование лесотранспортных автомобилей с оптимальными эксплуатационными характеристиками. [Электронный ресурс] / А. Ф. Кульминский, Н. Г. Яковлев. // Февральские чтения по итогам научно-исследовательской работы профессорско-преподавательского состава СЛИ в 2011 году – Сыктывкар: СЛИ, 2012. – CD-ROM.

Исследована возможность повышения физико-механических характеристик картона, в том числе ламинированием поверхностного слоя. Дана оценка состояния производства до реализации проекта, описаны технологии, позволяющие повысить качество картона, выбран путь повышения качества картона, исполнена схема производства картона с требуемыми характеристиками.

Т. Л. Леканова,
кандидат химических наук, доцент;
В. Т. Чупров,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КАРТОНА

Российский рынок нуждается в высококачественных марках картона. Широкое использование картона обусловлено отличными потребительскими свойствами, невысокой стоимостью по сравнению с другими вариантами упаковки. Картон – это материал, состоящий из слоев разных типов сырья целлюлозно-бумажной отрасли. Виды сырья: беленая и небеленая целлюлоза, древесная масса, макулатура. Качество сырья возрастает к поверхности, а для средних слоев используется менее качественное сырье, например макулатура и отходы древесного стружкового производства.

Картон является самым распространенным упаковочным материалом [1], обладает отличными возможностями по декорированию и конструированию, обладает малым весом и при этом является достаточно прочным. Этот материал одинаково хорошо подходит для упаковки самых разнообразных товаров – продуктов питания, парфюмерии, косметики, бытовой химии и т. д.

Жесткость картона является одной из его главных характеристик, так как упаковка должна, в первую очередь, выполнять функцию защиты содержимого. Жесткость – свойство материала сопротивляться изгибу. Она определяется толщиной картона и упругими свойствами сырья, причем толщина влияет на жесткость нелинейно. Под жесткостью материалов обычно понимается их сопротивляемость деформациям, возникающим под воздействием внешних сил и нагрузок.

Факторы, повышающие жесткость:

- увеличение веса, а, следовательно, и толщины;
- увеличение объемного веса картона, не содержащего в композиции минеральных наполнителей (без снижения толщины);
- проклейка связующими веществами;
- преобладание в бумажной композиции длинноволокнистой целлюлозы;
- высокая степень помола бумажной массы.

Для упаковки замороженных продуктов должны использоваться картоны с низкой восприимчивостью к влаге [2]. Этого требует цикл транспортировки и хранения продуктов глубокой заморозки. Если в таких случаях используются

неспециальные картоны, то при неизбежных перепадах температуры влага приводит к короблению и даже нарушению упаковки, что ухудшает внешний «товарный» вид и сохранность содержимого упаковки. Важным показателем в данном случае является показатель стойкости к влаге. Устойчивость картона к влаге измеряется количеством воды, которое впитывается 1 м² какой-либо стороной картона в течение определенного времени. Для картонов без специального покрытия типичное значение составляет от 30 до 60 г/м². Измерения проводятся по методу Кобба, время измерения – 60 с. Для упаковки замороженных продуктов должны использоваться картоны с показателем впитываемости влаги оборотной стороны меньше 45 г/м². Такой показатель может достигаться специальной пропиткой бумажной массы при изготовлении картона. Так как упаковываемый продукт подвергается заморозке, то помимо санитарно-гигиенических требований к полимерному материалу, предъявляется и требование к возможности эксплуатации его при низких температурах. При этом пленка должна обладать хорошей прозрачностью. Полипропилен широко используемый для упаковки продуктов не удовлетворяет условиям эксплуатации при низких температурах. Поливинилхлорид не удовлетворяет требованиям санитарно-гигиенических норм, т. к. последнее время экологии обнаруживают миграцию мономеров в продукт. Полистирол наиболее подходящий полимер для применения его в условиях заморозки, а также обладает хорошей прозрачностью и удовлетворяет экологическим нормам.

Получение качественной конкурентоспособной упаковки требует не только освоения современных упаковочных технологий, но и использования соответствующего упаковочного оборудования. Согласно статистике, три четверти всех упаковочных автоматов, работающих сегодня в России, были закуплены за рубежом, а в наиболее сложном секторе – разливные автоматы для жидкой продукции – работает 90 % импортных машин. Более половины импортного оборудования изготовлено в Италии и Германии, во Франции, Швеции и США. Основными покупателями упаковочных машин и оборудования были предприятия пищевой, фармацевтической, химической, табачной и целлюлозно-бумажной промышленности.

Целью данных исследований является повышения физико-механических характеристик картона, в том числе путем ламинирования поверхностного слоя. Задачи работы: оценка состояния производства до реализации проекта; описание технологий повышения качества картона; выбор пути повышения качества картона; исполнение схемы производства картона с требуемыми характеристиками; расчет стоимости реконструкции.

Основной продукцией картоноделательной машины Монди СЛПК является: картон типа «пюр-пак» для упаковки молочных продуктов; картон-основа для плоских слоев гофрирования типа «топ-лайнер» и «крафт-лайнер» улучшенного качества

Исходное сырье до реализации проекта: целлюлоза сульфатная небеленая из хвойных пород древесины; целлюлоза сульфатная небеленая из лиственных пород древесины; мел(наполнитель покрывного слоя); эмульсия ASA, клей Hydroses AS-1000 (при приклейке для уменьшения поверхностной впитываемости

воды); катионный крахмал (для удержания волокна на сеточных столах); крахмальный клей (при поверхностной обработке увеличивает жесткость); гидрокол, бентонит (коагулянт смоляных частиц в оборотной воде); оптический отбеливатель «Бланкофор» (увеличение белизны).

Технология производства картона состоит из нескольких операций, выполняемых на специальном оборудовании. Производство картона включает размольно-подготовительный цех, картоноделательную машину, отделочный участок и упаковку [3].

В размольно-подготовительном отделе (рис. 1) производится подготовка массы для последующего отлива ее на картоноделательной машине.

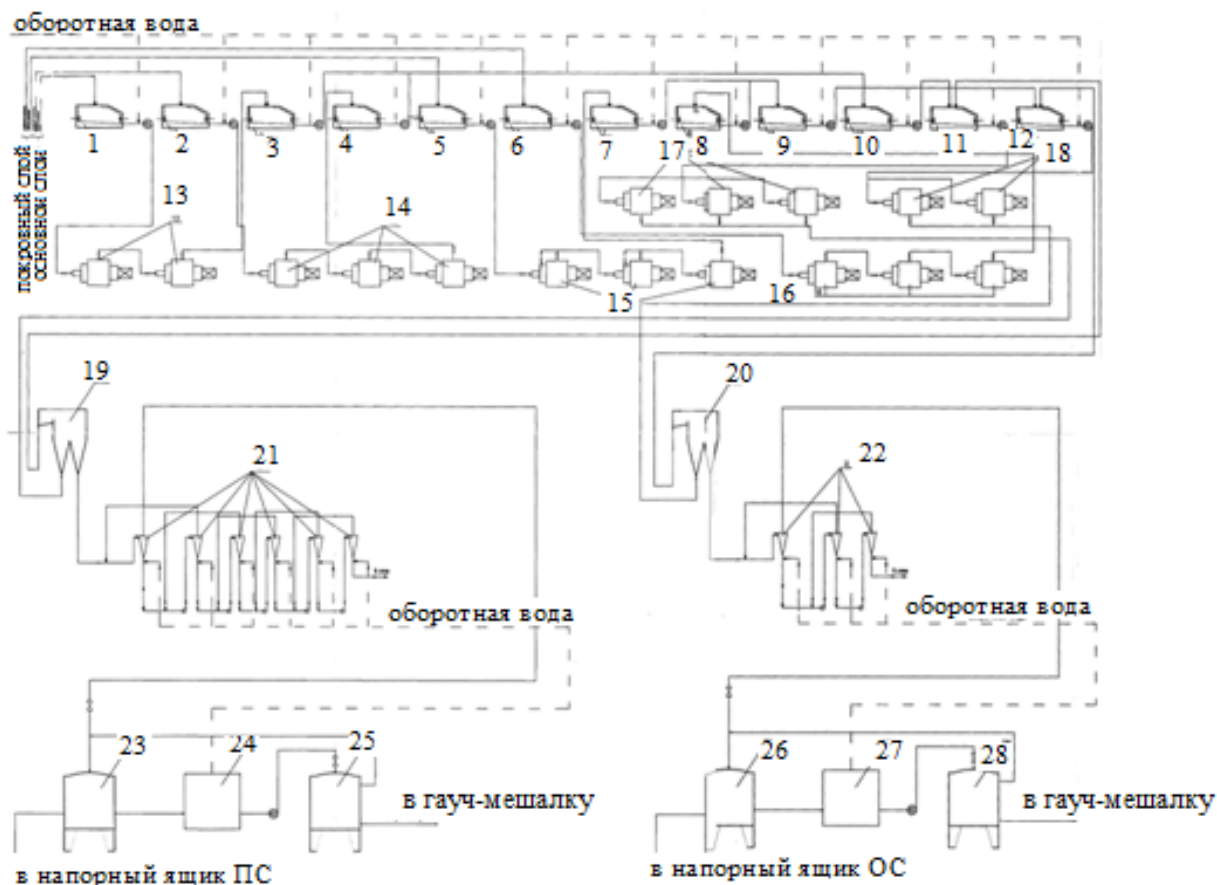


Рис. 1. Технологическая схема подготовки картонной массы:

- 1 – бассейн небеленой хвойной целлюлозы; 2 – бассейн небеленой лиственной целлюлозы; 3 – бассейн небеленой размолотой хвойной целлюлозы; 4 – бассейн небеленой размолотой хвойной целлюлозы; 5 – бассейн небеленой хвойной целлюлозы; 6 – бассейн небеленой лиственной целлюлозы; 7 – бассейн небеленой размолотой хвойной целлюлозы; 8 – бассейн небеленой размолотой хвойной целлюлозы; 9 – смесительный бассейн ПС; 10 – смесительный бассейн ОС; 11 – машинный бассейн ОС; 12 – машинный бассейн ПС; 13 – размол небеленой лиственной целлюлозы; 14 – размол небеленой хвойной целлюлозы; 15 – размол небеленой хвойной целлюлозы; 16 – размол небеленой лиственной целлюлозы; 17 – размол ОС; 18 – размол ПС; 19 – бак постоянного уровня ОС; 20 – бак постоянного уровня ПС; 21 – очистка ОС; 22 – очистка ПС; 23 – сортировка 1 степени ОС; 24 – бак отходов ОС; 25 – сортировка 2 степени ОС; 26 – сортировка 1 степени ПС; 27 – бак отходов ПС; 28 – сортировка 2 степени ПС

Подготовка бумажной массы включает процесс размола и дозирования поступающей целлюлозы, очистку, размол картонного брака, составление композиции по волокнистым полуфабрикатам, наполнение массы. Сульфатная небеленая лиственная и хвойная целлюлоза отдельными потоками от сульфатно-целлюлозного производства насосами подаются с концентрацией 3,5–5,0 % в приемные бассейны 1, 2 не размолотой целлюлозы. Далее из бассейна целлюлоза центробежными насосами подается для размола на массные роллы 13, 14. Раздельный размол массы ведут на дисковых мельницах типа МД-31-2 и «OptiFiner RF-4», дополнительный размол на мельницах МД-31 и «Фампа». Степень помола сульфатной небеленой целлюлозы после мельниц составляет 20–25 °ШР. Размолотая хвойная и лиственная целлюлоза поступает в рабочие бассейны 3, 4, откуда через промежуточные бассейны 5, 6 после дополнительного размола роллами 15, 16, 17, 18 центробежным насосом через регулятор концентрации и расходомер дозируется в смесительные бассейны 9, 10 основного и покровного слоя. В композицию основного слоя картонов типа «крафт-лайнер» входят: небеленая сульфатная целлюлоза из хвойных пород древесины в количестве 55 – 70 % и небеленая сульфатная целлюлоза из лиственных пород древесины в количестве 30–45 %. В композицию покровного слоя картонов типа «крафт-лайнер» входят: небеленая сульфатная целлюлоза из хвойных пород древесины в количестве 40–65 % и небеленая сульфатная целлюлоза из лиственных пород древесины в количестве 35–60 %. Из смесительного бассейна смесь хвойной и лиственной беленой целлюлозы насосами подают в машинные бассейны 11, 12 для получения более однородной массы по концентрации (0,35–0,6%), композиции и характеру помола. Из машинных бассейнов масса поступает на очистку от песка основного и покровного слоя 21, 22. Очищенную массу через разветвленный трубопровод направляют в напорные ящики основного и покровного слоев.

Мокрая часть машины (рис. 2) состоит из сеточной и прессовой частей. Сеточная часть КДМ-21 включает два стола для формования двухслойного картона. Сеточный слой основного слоя имеет длину 22,2 м. На сеточном столе основного слоя 3 установлены обезвоживающие элементы – отсасывающие ящики. Сеточный стол покровного слоя 4 открытого исполнения. Напуск массы идет из двух закрытых напорных ящиков 1, 2 с воздушной подушкой. Ящики снабжены системами компенсации прогиба верхней губы, а верхний напорный ящик установлен на кантилеверной балке, имеющей систему компенсации прогиба. Оба напорных ящика имеют систему регулирования поперечного профиля веса с изгибаемыми диафрагмами. Прессовая часть 5 включает три прессовых захвата и три прессовых сукна и состоит из двойного пресса. Напорные ящики основного и покровного слоя имеют ширину выпускной щели 6860 мм. Производительность – 28000–73000 л/мин. Сформированное на сеточной части КДМ двухслойное картонное полотно передается для дальнейшего обезвоживания в прессовую часть.

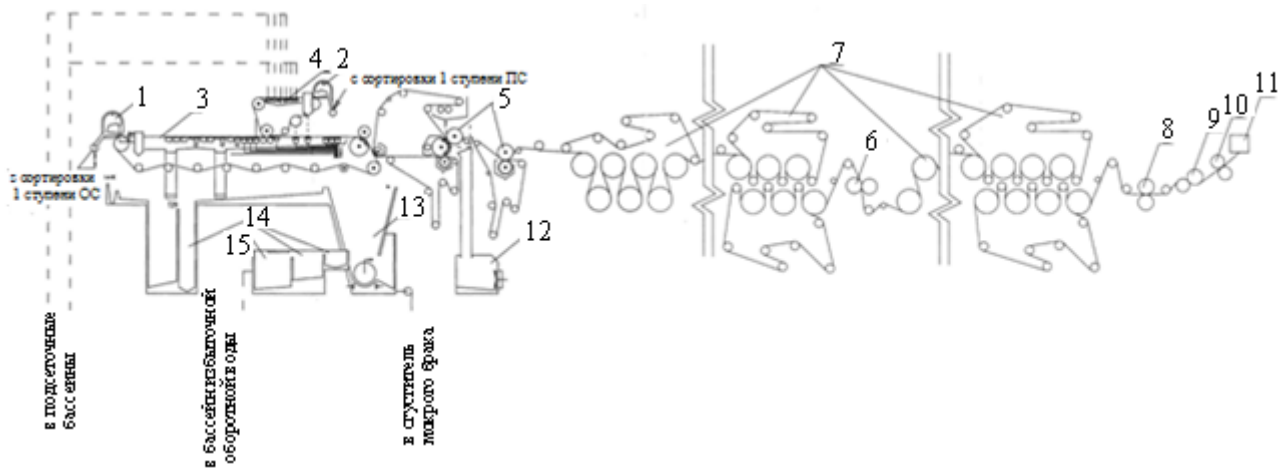


Рис. 2. Машина картоноделательная для выработки двухслойного картона:

- 1 – напорный ящик ОС; 2 – напорный ящик ПС; 3 – сеточный стол ОС;
 4 – сеточный стол ПС; 5 – прессовая часть; 6 – сушильная часть; 7 – клеильный пресс;
 8 – каландр; 9 – накат; 10 – продольно-резательный станок; 11 – накат;
 12 – гидроразбиватели; 13 – гауч-мешалка; 14 – подсеточные бассейны ОС;
 15 – бассейн обратной воды

Сухость картона, поступающего в сушильную часть, должна составлять 38–40 %. Влажное картонное полотно из прессовой части при помощи запрачочных устройств и канатиков передается в сушильную часть 6, которая состоит из 96 сушильных цилиндров диаметром 1524 мм, обогреваемых насыщенным паром и холодильного цилиндра с таким же диаметром. После сушильных цилиндров первого каскада установлен гидроразбиватель, после цилиндров второго каскада установлен клеильный пресс 7. На клеильном прессе осуществляется поверхностная обработка картона. Раствор окисленного крахмала из расходного бака поступает в зазор клеильного пресса на обе стороны движущегося полотна картона. Поверхностная проклейка необходима для повышения механических свойств и для улучшения печатных свойств картона. Сухость картона перед клеильным прессом должна быть $95,0 \pm 2,0$ %, что обусловлено необходимостью снижения впитываемости на клеильном прессе. На выходе из клеильного пресса сухость картона составляет $75 \pm 2,0$ %. Интенсивное испарение воды, внесенной с клеем, вызывает прилипание клея к сушильным цилиндрам и выщипывание волокна. Поэтому два сушильных цилиндра после клеильного пресса должны быть хромированными или иметь тефлоновое покрытие. Двухвальный машинный каландр 8 оснащен плавающим валом и предназначен для выравнивания толщины картона и регулирования показателя шероховатости по Бендтсену. После холодильного цилиндра и машинного каландра картонное полотно наматывается на тамбурный валик наката 9 диаметром 610 мм. Резка картона на рулоны установленного формата производится на продольно – резательном станке 10. Диаметр гильз составляет 75 ± 2 мм, 254 ± 2 мм, 305 ± 2 мм (по согласованию с потребителем) Рулоны поступают на полуавтоматический рулоноупаковочный станок 11, где упаковываются, маркируются и после этого транспортируются на склад.

Пути улучшения качества картона

Основными тенденциями развития картонного производства являются: использование химических реагентов и совершенствование конструкции основного технологического оборудования.

Новое поколение напорных ящиков [4] включает многослойный напуск бумажной массы, при котором поток массы состоит из двух и более слоев (трехслойный картон производится с использованием макулатурной массы в среднем слое, беленой сульфатной целлюлозы в верхнем и небеленой целлюлозы в нижнем).

Новые конструкции формующей сетки [5] выполнены из современных материалов и являются многослойными. До середины XX столетия в качестве материала для изготовления сеток использовали фосфористую бронзу. При повышении скорости КДМ наиболее пригодным материалом для сетки являются синтетические нити (полиамидные, полиэфирные волокна), применение которых способствует повышению удержания волокна и наполнителя. Недостатки однослойных сеток – низкая поперечная стабильность и невысокая жесткость при эксплуатации. Для двухслойных синтетических сеток характерно улучшение транспортирующей функции. Однако использование двухслойных сеток ухудшает условия обезвоживания полотна. Трехслойные сетки представляют собой две независимые сетки, связанные между собой третьей системой нитей. Данный тип сеток лишен недостатков двухслойных сеток, однако износ связывающей нити ухудшает качество бумаги. С 1998 г. применяют сетки, состоящие из двух слоев нити основы и трех слоев нитей утка.

Новая техника сушки картона [6] предлагает разные варианты сушки картона. В одних машинах картонное полотно проходит между двумя стальными лентами, одна из которых обогревается паром, а другая охлаждается водой при температуре 80–90 °С. При соприкосновении с верхней лентой, вода испаряется, а образующийся пар конденсируется на нижней холодной ленте и отводится через ячейки сетки. Эффективность сушки в устройстве в 5–15 раз выше, чем на обычных сушильных цилиндрах. В других машинах используется интенсивный способ сушки, который позволяет сократить длину сушильной части на 50 % и более, снизить массу 1 м², повысить прочность полотна, исключить из состава КДМ клеильный пресс и каландр. При этом поверхность сушильного цилиндра нагревается паром до температуры 150–190 °С, полотно картона прижимается к поверхности цилиндра с помощью тонкой сетки, грубой сетки и охлаждающей плотной ленты. Прижим осуществляется гидравлической системой под давлением. При прохождении полотна по поверхности цилиндра содержащаяся в нем влага испаряется и конденсируется в ячейках охлаждаемой грубой сетки. В результате прижима полотна к цилиндру достигается высокая гладкость полотна, что позволяет исключить лощильный цилиндр из состава КДМ. При этом повышаются показатели прочности картона, сопротивление продавливанию.

Прежде при производстве картона не было такой технологической операции как подогрев бумажной массы. Термическая обработка увеличивает прочность картона во влажном состоянии, без чего не поднять скорость его изготов-

ления. Сегодня она доведена до 470 м/мин при проектном показателе 340 м/мин.

Для улучшения качества картона также предлагается введение микропластинчатых целлюлозных частицы [7] для заполнения поверхностных пустот на поверхности картона и придания ему гладкости, улучшение жесткости при изгибе и прочности картона. Частицы имеют размер 20–150 микрон; микропластинчатые целлюлозные частицы могут быть получены, проводя суспензию целлюлозных волокон через дробилку с высоким коэффициентом трения при атмосферном давлении в диапазоне температур 20–95 °С. Обработка поверхности может быть проведена разными способами: проклеивание прессом, напыление, покрытие наливом и формирование поверхностного слоя посредством напорного ящика на картоноделательной машине.

В ряде работ предлагается проводить сушку картона в перегретом паре, а не на воздухе на горячей металлической поверхности. Применение перегретого пара для улучшения предела прочности картона в сухом состоянии без существенного повышения плотности картона.

В то же время для того, чтобы оболочка продукта выполняла все необходимые функции, свойств одного-единственного материала часто оказывается недостаточно. В этом случае используется ламинация – соединение двух или более слоев материала. Ламинация позволяет получить упаковочный материал с совершенно новыми свойствами.

Проектная часть

В данной работе для улучшения показателей качества картона предлагается проводить поверхностную обработку плоских слоев гофрированного картона полимерным покрытием лайнера непосредственно на линии изготовления гофрокартона. Ламинация представляет собой соединение (с помощью склеивающего вещества или нанесение на один материал расплава другого) двух или более различных материалов (например, картон – пленка, пленка – пленка, картон – фольга – пленка). Нужно отметить, что наряду с термином ламинация (английский язык) можно употреблять слово-синоним «каширование» (немецкий язык). Ламинирование осуществляется на специальном оборудовании – ламинаторах. Они бывают различных типов, в зависимости от технологии. Основные способы ламинации: ламинирование клеем на основе растворителя («сухое» или сольвентное ламинирование); ламинирование клеем, не содержащим растворителей (бессольвентное ламинирование); ламинирование с помощью клея на водной основе («мокрое» ламинирование); экструзионное ламинирование; ламинирование с использованием синтетического воска.

Экструзионное ламинирование – это процесс нанесения расплава полимера на поверхность оттиска. Расплав может наноситься на различные материалы: бумагу, полимерные пленки, фольгу, ткань и т. д. Нанесение расплава полимера на материал основу осуществляется экструдером с плоскощелевой головкой. Для получения хорошей адгезии материал основы предварительно нагревается, причем температура нагрева может превышать 300°. Для улучшения адгезии может использоваться так же предварительное нанесение на основу специаль-

ных клеев. Расплав припресовывается к основе в каландре, после чего получается многослойный материал, и он охлаждается. Основная область применения экструзионного ламинирования это – производство упаковочных материалов на основе фольги, бумаги, полимерных пленок, предназначенных для упаковывания жидких пищевых продуктов.

В качестве способа обработки картона нами применено (рис. 3) экструдирование расплава (склеивание полимерной пленкой лайнера с помощью адгезива). Гранулированный полимер через дозировочный бункер 3 попадает в зазор между двумя горячими металлическими валами 4, 5, где начинает плавиться. Горячая пленка полимера, образуемая на выходе между валами, налипает сначала на поверхность металлического вала 5, затем с помощью прижимного вала 7 соединяется с лайнером, поступающим с раската 2 через подогреватель 3. Затем обработанный материал проходит стадию отделки и поступает в гофропресс 9.

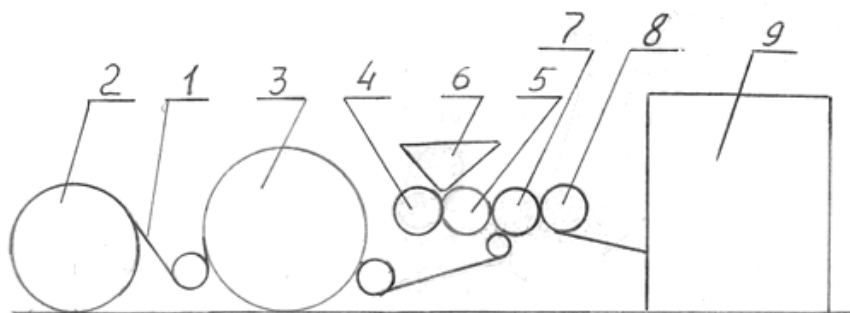


Рис. 3. Схема соединения полимерной пленки с лайнером:

1 – картон; 2 – раскат картона; 3 – подогреватель; 4, 5 – пресовальные валы; 6 – загрузочный бункер; 7 – прижимной вал; 8 – гладильный вал; 9 – гофропресс

Для обработки плоских слоев картона марки К-140 (ТУ 5441-095-00279410-2007) рекомендуется поверхностная обработка при температуре 190 °С в течение 10 минут. Толщина полипропиленовой пленки 23 мкм. Непроницаемость и устойчивость по отношению к газам и жидкостям является одним из основных качеств, принимаемых во внимание при подборе полимеров для создания многослойных упаковочных материалов. Степень проницаемости полимерных пленок по отношению к кислороду и водяному пару приведены в табл. 1. Картон, ламинированный полиэтиленовой пленкой, обладает высокой прочностью, стойкостью к воздействию влаги и изменениям температурного режима.

Для изготовления ламинированных картонов применяются специальные промышленные ламинаторы. Ламинатор состоит из следующих узлов: размотчики; кроющий узел; система контроля натяжения материала; ламинирующий узел; намотчик. Материал подается в кроющий узел, где на него наносится покрытие (клей). Покрытый материал транспортируется к ламинирующему узлу. В процессе транспортировки материал может быть подвергнут сушке. К узлу ламинирования подается второй материал. На ламинирующем узле оба материала прижимаются друг к другу. При использовании технологии влажного ламинирования материал после ламинации проходит через сушку. Полученный

композитный материал наматывается на намотчик. Установку и снятие рулонов на размотчики/намотчик можно производить вручную с помощью специальных тележек. Существуют модели с автоматизированной установкой/снятием рулонов. Обычно такие механизмы применяются в высокотехнологичных ламинаторах для увеличения скорости изготовления многослойных материалов.

Таблица 1. Степень проницаемости полимерных пленок по отношению к кислороду и водяному пару

Тип пленки	Проницаемость кислорода при 20 °С, 65 % относительной влажности, давлении 0,1 МПа, см ³ /м ³ × 24 ч	Проницаемость водяного пара при 38 °С и 90 % относительной влажности, г/м ² × 24 ч
Сополимер этилена и винилового спирта	0,4	50
Поливинилиденхлорид	1,2	0,5
Полиакрилонитрил	4,0	80
Ориентированный ПА	35	160
ПА-6	40	40
ПЭТ	80	40
ПЭТГ	390	40
Ориентированный ПП	1800	5
ПЭВД	2000	5
ПЭНД	4000	20
ПП	4000	150

Для создания качественных композитных материалов часто необходимо поддерживать определенную температуру клея, подогревать или охлаждать материалы. Для этого используются прогреваемые/охлаждаемые цилиндры, в которых нагревателем может служить вода или масло. Их подогрев осуществляется с помощью специальных устройств закрытого типа. Для охлаждения материала можно применять аналогичные устройства или специальные охладители/холодильники.

Для увеличения поверхностного натяжения материалов, применяемых при создании ламинатов, используют коронаторы. Они необходимы, когда материал утрачивает необходимое натяжение, что не позволяет получить качественное склеивание. Современные ламинаторы способны работать на высоких скоростях – от 200 до 300 м/мин в зависимости от используемых клеев и материалов. Лидер отрасли, итальянская компания Nordmeccanica имеет модели, способные достигать рабочей скорости 350–380 м/мин (с бессольвентными клеями). Последняя разработка компании – ламинатор Duplex/Triplex Combi Horizontal может работать на скорости 500 м/мин. Для ускорения изготовления заказов на ламинаторах применяются автоматические размотчики/намотчики. В мире десятки компаний изготавливают ламинаторы. Бессольвентные рулонные ламинаторы для выпуска упаковки Mirach model 600. Бессольвентный ламинатор, ширина 660 мм, с электродвигателями на размотках; Mirach model 800. Бессольвентный ламинатор, ширина 860 мм, с электродвигателями на размотках,

Выводы. Исследована возможность повышения физико-механических характеристик картона ламинированием поверхностного слоя. Дана оценка состояния производства до реализации проекта, описаны технологии, позволяющие повысить качество картона, выбран путь повышения качества картона. Выполнен процесс проектирования конструкции и технологии производства картона для пищевой промышленности. Это задача решена с применением технологии ламинирования поверхностного слоя картона.

Библиографический список

1. *Козырев, А. В.* Анализ мирового производства и потребления коробочного картона. [Текст] / А. В. Козырев // Тара и упаковка. – 1999. – № 2. – С. 20–22.
2. *Аксенова, Т. И.* Технология упаковочного производства [Текст] / Т. И. Аксенова, В. В. Ананьев, Н. М. Дворецкая – Москва : Колос, 2002. – 184с.
3. *Варепо, Л. Г.* Производство бумаги из бумаги, картона и гофрокартона [Текст] : учеб. пособие / Л. Г. Варепо – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2002. – 200 с.
1. *Пузырев, С. С.* Развитие технологии для производства бумаги и картона [Текст] / С. С. Пузырев // Эколайн, 2006. – № 2 (33). – С. 100–107.
4. *Смолин, А. С.* Технология целлюлозно-бумажного производства [Текст] : в 6 т. / А. С. Смолин. – Санкт-Петербург, 2005. – Т. 2, ч. 1. – С. 141–148.
5. *Чуйко, В. А.* О приоритетах развития целлюлозно-бумажной промышленности [Текст] / В. А. Чуйко // Научно-техническая конференция PAF-FOR : тез. докл. VII Междунар. конф. – Санкт-Петербург, 2002. – С. 19–21.
6. *Зуро, П. Д.* Картон, содержащий микропластинчатые целлюлозные частицы [Текст] : патент / П. Д. Зуро, М. А. Джонсон, Д. Е. Нокс, Д. М. Уэйт. – Патент № 2374374 – МПК D21H19/00, B65D65/42 – US 2007/019599 20070905 – Заявка: 2008128010/12, 05.09.2007. – Опубликовано: 27.11.2009.

Решается задача заготовки высококачественного корма вне зависимости от природных условий Севера. Подчеркивается необходимость механизации процесса обработки кормов при их заготовке химическими консервантами. Приводятся схемы установок для обработки консервантами травяного сырья и прессованных рулонов сенажа; рассматриваются их недостатки и преимущества.

А. Ю. Лобанов,
младший научный сотрудник
(ГНУ НИИСХ РК Россельхозакадемии)

МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ПРЕССОВАННОГО СЕНАЖА КОНСЕРВАНТАМИ

Сенажирование – наиболее надежный и технологичный способ консервирования сочных кормов, имеющий ряд преимуществ в сравнении с заготовкой сена, силоса. Соблюдение всех требований технологии сенажирования позволяет производить заготовку высококачественного корма вне зависимости от природных условий Севера [1].

Процесс провяливания растений, а, следовательно, и повышение осмотического давления в клетках, отрицательно действует в первую очередь на масляно-кислую и гнилостную микрофлору. При провяливании зеленой массы количество молочнокислых бактерий возрастает более чем в 200 раз с 90 тыс./г до 19 млн/г. При 50 %-й влажности сырья они составляют 39 % от общего количества микроорганизмов. Развитие плесневых грибов успешно приостанавливается герметизацией от воздуха сенажной массы. Наряду с резким увеличением количества молочнокислых бактерий при провяливании трав содержание гнилостных микроорганизмов снижается. Одним из факторов, обеспечивающих процесс молочнокислого брожения в кормах, является содержание сахара – основного источника питания молочнокислых бактерий, что приводит к образованию молочной и уксусной кислот, которые необходимы для подкисления корма до рН 4,2–4,5. Процессы брожения и накопления необходимого для консервирования количества кислот требуют определенного времени (3–7 дней), за которое происходят существенные потери питательных веществ в консервируемой массе [2].

В решении задачи сокращения потерь питательных веществ при заготовке кормов и уменьшения зависимости хода кормозаготовительных работ от погодных условий важную роль призваны сыграть химические консерванты, подавляющие жизнедеятельность гнилостных и болезнетворных бактерий. Однако широкое внедрение в производство химического консервирования кормов сдерживается из-за отсутствия в достаточном количестве высокоэффективных средств механизации для консервирования кормов [3].

Широко применяются лишь два способа внесения консервантов в сенажную массу:

- 1) обработка измельчаемого травяного сырья при подборе комбайном (рис 1);
- 2) при закладке на хранение (рис. 2).

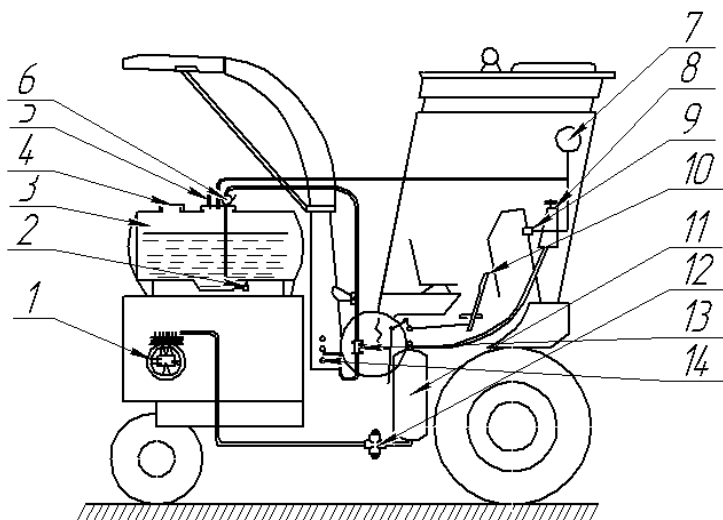


Рис. 1. Схема установки для обработки жидкими консервантами измельчаемого травяного сырья: 1 – компрессор; 2 – сливной кран; 3 – емкость; 4 – заливная горловина; 5 – разгрузочный клапан; 6 – трубопровод с консервантом; 7 – манометр; 8 – редуктор газовый; 9 – соединение; 10 – рычаг; 11 – ресивер; 12 – кран; 13 – регулировочный вентиль; 14 – форсунка

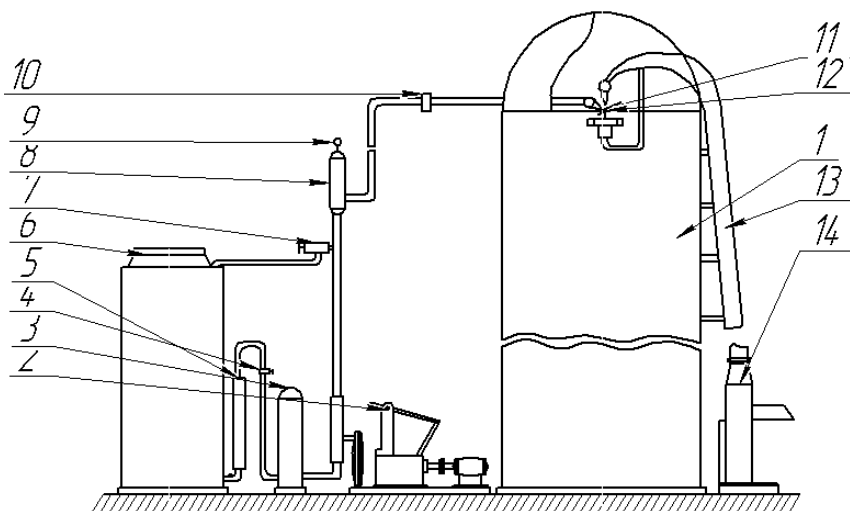


Рис. 2. Схема стационарной установки для обработки химическими консервантами измельчаемого травяного сырья при загрузке его в хранилище: 1 – башня; 2 – насос; 3 и 8 – компенсаторы; 4, 7 и 10 – вентили; 5 – ротаметр; 6 – емкость с консервантом; 9 – манометр; 11 – форсунка; 12 – распределитель; 13 и 14 – пневморазгрузчик

Оба способа имеют как преимущества, так свои недостатки. Но они совершенно не оптимизированы для наиболее современной и перспективной технологии заготовки кормов – сенаж в прессованных рулонах. Эта технология имеет ряд преимуществ. Она обеспечивает высокое качество корма, имеет небольшую зависимость от погодных условий, существенное снижение потерь корма при заготовке и хранении (5–10 % неизбежных), уменьшение потерь сухого вещества

на 6 %, протеина на 14,5 % и кормовых единиц на 9,5 %. При этом имеют место низкие трудовые затраты при заготовке, хранении и использовании сенажа, составляющие 0,7–0,8 чел. ч/т, а также отпадает необходимость в специальных хранилищах.

Вносить консерванты при использовании данной технологии следует либо во время формирования прессованного рулона, либо после его формирования, но до оборачивания полимерной пленкой. Механизация процесса обработки консервантами при первом способе обеспечивается путем установки на пресс-подборщик распылителей на пути следования сенажной массы в камеру прессования. Это обеспечивает равномерное распределение консерванта внутри рулона. Недостатками данного способа внесения является то, что испарения консерванта оказывают негативное влияние на сам металл пресс-подборщика; появляется необходимость в максимальном сокращении времени между прессованием рулона и оборачиванием его в пленку во избежание испарения действующего вещества консерванта. Избежать этого можно, используя предложенное нами приспособление, устанавливаемое на кантователь ПМТ-0,1 (рис. 3). Приспособление является навесным и монтируется на кантователь непосредственно при укладке рулонов на хранение.

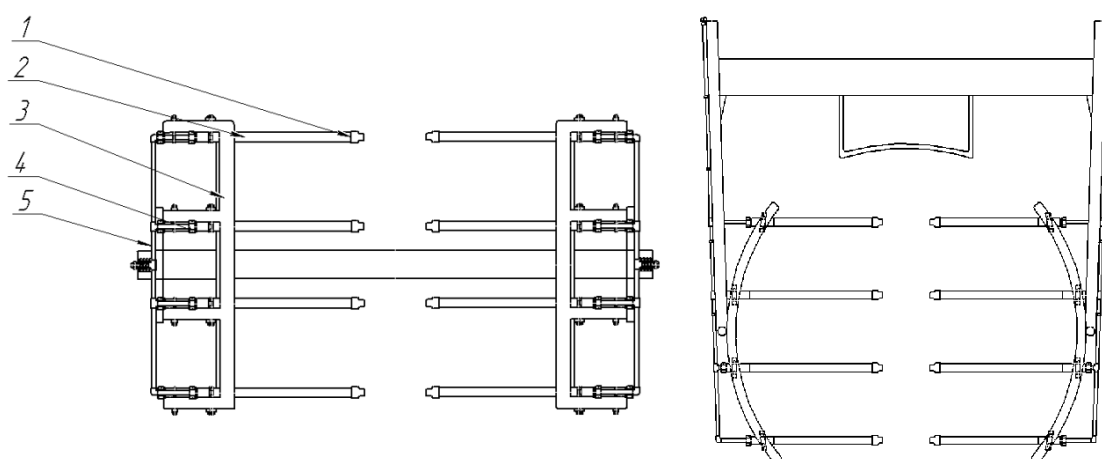


Рис. 3. Схема приспособления для обработки жидкими химическими консервантами прессованных рулонов сенажа:
1 – распылитель; 2 – игла; 3 – рама; 4 – переходник; 5 – рукава

Устройство для обработки химическими консервантами сенажа в рулонах осуществляет точечный впрыск консерванта в рулон в строго определенных местах во время укладки на хранение.

Схема работы отображена на рис. 4. На кантователь устанавливаются иглы с распылителями (25). По системе рукавов с помощью насоса (6) из бачка подается химический консервант. Впрыск осуществляется во время разжимания лап кантователя. При переводе рычага, отвечающего за управление гидравлическим приводом лап кантователя, в крайнее положение (разжимание лап) замыкается нормально-разомкнутый выключатель (33) и происходит включение насоса. Начинается подача химического консерванта в рулон сенажа. Такой тип впрыска позволяет избежать контакта игл (24) непосредственно с химическим кон-

сервантом, что увеличит срок их службы. При достижении лапами кантователя максимального размаха размыкается нормально-замкнутый выключатель (34), что приводит к отключению насоса и прекращению подачи консерванта.

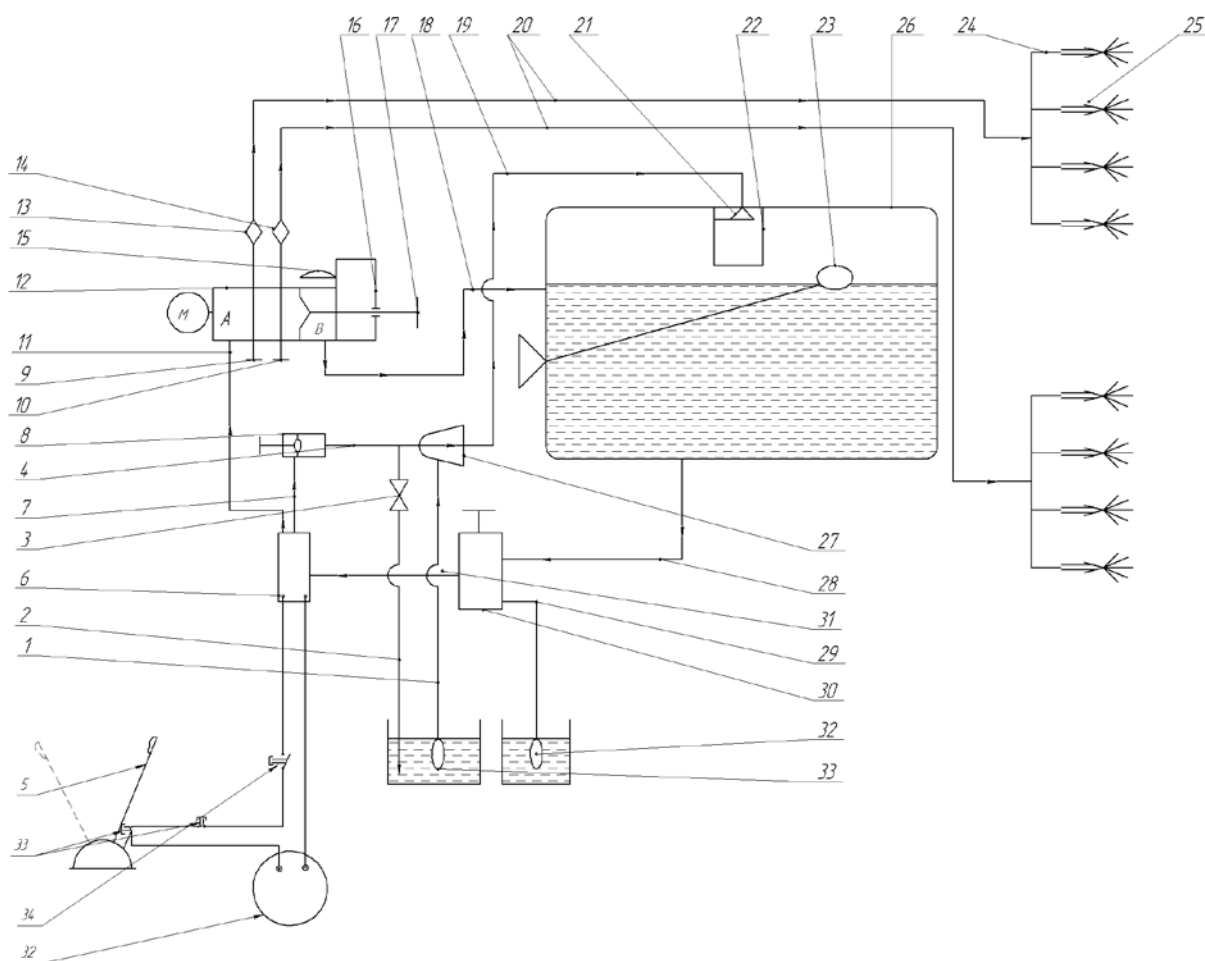


Рис. 4. Схема работы устройства для обработки

жидкими химическими консервантами сенажа в рулонах:

- 1, 2, 4, 7, 11, 18, 19, 20, 28, 29, 31 – рукава; 3 – кран; 5 – рычаг; 6 – насос;
 8 – запорное устройство; 9, 10 – двухпозиционные запорные клапаны;
 12 – регулятор давления; 13, 14, 22, 32, 33 – фильтры; 15 – рукоятка; 16 – коромысло;
 17 – редукционно-предохранительный клапан; 21 – заправочный клапан; 23 – уровнемер;
 24 – иглы впрыска; 25 – распылитель; 26 – резервуар; 27 – эжектор; 30 – распределитель;
 32 – генератор; 33 – концевик нормально-разомкнутый; 34 – концевик нормально-замкнутый

При захвате нового рулона рычаг управления гидросистемой размыкает нормально-разомкнутый выключатель. Одновременно с этим лапы кантователя перестают замыкать нормально-замкнутый выключатель благодаря чему предотвращается включение насоса подачи химического консерванта. Для предотвращения подачи консерванта при разжимании лап без рулона сенажа в электрическую схему управления впрыском устанавливается второй нормально-разомкнутый выключатель, выведенный на панель управления в кабину трактора.

Расход консерванта регулируется временем подачи консерванта и давлением.

Объем впрыскиваемого консерванта зависит от массы заготовленных рулонов и ботанического состава скошенных на сенаж трав.

Обработка осуществляется непосредственно перед обмоткой заготовленного сенажа в пленку, что исключает испарение консерванта в атмосферу, надежно фиксирует консерванта внутри рулона. При этом рабочие органы приспособления непосредственно не контактируют с консервантом, а оператору машины не требуется дополнительная защита.

Данное устройство позволяет наиболее равномерно распределить консервант по всей травяной массе, что позволяет максимально быстро остановить гнилостные процессы внутри рулона, предотвратить разогрев травяной массы и сохранить наибольшее количество питательных веществ.

Библиографический список

1. *Беляева, Р. А.* Эффективность применения технологии заготовки и хранения кормов в герметичной пленочной упаковке в хозяйствах АПК Республики Коми [Текст] / Р. А. Беляева [и др.]. – Сыктывкар, 2002. – 30 с.
2. *Беляева, Р. А.* Высококачественные корма – основа развития животноводства [Текст] / Р. А. Беляева [и др.]. – Сыктывкар, 2010. – 73 с.
3. *Триандафилов, А. Ф.* Средства механизации обработки химическими консервантами травяных кормов [Текст] / А. Ф. Триандафилов. – Сыктывкар, 1987. – 32 с.

Статья посвящена анализу системы подготовки водителей и других специалистов автотранспортной отрасли на примере Коми АССР в 1920–1940 годы. На основе архивных материалов, выявленных в Национальном архиве Республики Коми (НАРК), и других источников изучена система преподавания в автошколах, уровень подготовки и социальное обеспечение курсантов.

Д. В. Логинова,
преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ОТРАСЛИ КОМИ АССР (1930–1940 ГГ.)

Сегодня истории автомобильного транспорта придается большое значение: собраны многочисленные документы, статистические данные и воспоминания очевидцев, которые позволяют «построить родословную» отечественного автомобилестроения. Кроме того, исторический опыт подготовки кадров для автомобильной отрасли, организация которых широко развернулась с первых лет Советской власти, имеет практическое значение.

Историки советского периода, освещая историю автотранспорта, редко обращали внимание на деятельность автошкол, краткосрочных курсов и техникумов, ведущих подготовку специалистов для автотранспортной отрасли [1]. В постсоветское время работы по данной теме также весьма малочисленны [2]. Подготовку кадров для речного, железнодорожного и автомобильного транспорта Коми АССР в 1930–1960-е гг. рассмотрел М. П. Дмитриков [3]. Некоторую информацию об истории автошкол можно найти непосредственно на их сайтах, приглашающих на курсы по вождению [4]. Таким образом, начальный период автомобилизации республики практически не освещен в литературе.

Предметом настоящего исследования стало изучение системы подготовки кадров для автотранспортной отрасли в Республике Коми в 1920-х – середине 1940-х гг. При изучении деятельности автотранспортных образовательных учреждений в Коми можно опереться на такие исторические источники как нормативно-правовые документы (приказы, указания, инструктивные письма и т. д.); делопроизводственная документация автопредприятий и автошкол; статистические материалы; материалы периодической печати (прежде всего, областной газеты «За новый Север»), хранящихся в Национальном архиве и Национальной библиотеке Республики Коми.

Необходимость массовой подготовки кадров для автомобильной отрасли республики была продиктована тем, что в середине 1930-х гг. автомобиль начал вытеснять гужевой транспорт в перевозке грузов и пассажиров, позволив увеличить объемы и сократить время перевозки. Всего в 1920-е – середине 1940-х гг. в Коми АССР было организовано 23 школы и курсовой подготовки – самостоятельных, а также при предприятиях и техникумах. Самыми крупными

в республике были автошкола ТЭЖ (треста Трансэнергокадры) и курсы шоферов при тресте «Комилес».

Курсы по подготовке специалистов были платными. Размер платы для предприятий в различных школах составлял от 115 до 700 руб. за человека. К учебе допускались лица обоего пола в возрасте 18–35 лет. Но с началом Великой Отечественной войны возрастной ценз был понижен до 14 лет. Преимуществом при наборе на курсы пользовались мужчины. Поступающие должны были иметь образование не ниже 7-ми классов. В годы войны требование образовательного уровня было понижено до 4-х классов, и более этот уровень не снижался. При поступлении на курсы достаточно было подать документы. Единственными учебными заведениями, где абитуриенты сдавали вступительные испытания, были курсы водителей при Управлении Сыктывкарских лесозаводов и Сыктывкарском лестехникуме (в последнем приемные испытания проводились в объеме начальной школы по математике, физике, политграмоте, русскому и коми языкам [5]).

Руководство автошкол и курсов при организации учебного процесса самостоятельно устанавливало сроки обучения и переподготовки специалистов, придерживаясь установленных нормативов [6]. В среднем подготовка водительских кадров 3-го класса составляла 2,5–3,5 месяца, водителей 2-го класса – 2 месяца. Были и курсы шоферов с 4 и 5-месячными сроками обучения [7]. Подготовка других специалистов (дизелистов и газогенераторщиков, шиномонтажников, аккумуляторщиков, автослесарей, авторегулировщиков, автоэлектромонтеров) проходила в течение 1–2 месяцев, в зависимости от специальности. В годы войны сроки подготовки специалистов были сокращены до 35 дней. Кроме того, автошколы предлагали безотрывную от производства систему подготовки, но в этом случае сроки обучения удлинялись в 1,5–2 раза. Иногда подготовку и переподготовку шоферов и трактористов автошколы проводили непосредственно при хозяйствах [8]. Для этого, например, автошкола ТЭЖ заключала договоры с организациями, предприятиями, колхозами и совхозами, МТС Коми АССР [9].

Автошколы также принимали лиц в частном порядке (автошкола ТЭЖ и Автомотошкола при республиканском комитете физкультуры и спорта). С началом войны этот вид подготовки был отменен, и принимались только лица, командированные от военкомата и предприятий.

Поступающие на учебу должны были пройти медицинское освидетельствование, предоставить командировочное удостоверение от предприятия, паспорт, анкету, заверенную фабзавкомом, воинский билет, характеристику с места работы за последний год. Зачисленным курсантам выдавалось удостоверение установленного образца.

По нормативам в автошколах теоретические занятия длились 45 минут с 5-минутными перерывами. Перечень обязательного учебного оборудования включал в себя демонстрационные пособия, учебные экспонаты и промышленные образцы частей автомобиля (двигатель, блоки цилиндров и т. д.), образцы автоматериалов, действующие агрегаты, модели, плакаты, киноплёночные диапозитивы, учебно-производственное оборудование, учебно-тренировочные

приборы, учебные ходовые машины [10]. Теоретические занятия, включавшие теорию и устройство автомобиля, правила дорожного движения, перемежались с учебным вождением, которое всегда было наиболее слабым местом учебного процесса вследствие недостатка транспортных средств и необходимости экономии бензина, особенно в годы войны. Довоенный уровень часов, выделяемых для учебных поездок, составлял 30 часов. Но уже в 1942 г. количество часов учебной езды было сокращено сначала до 20, а затем – до 15, но при этом требования к навыкам вождения не были снижены. Отмена в годы войны обязательного представления экзаменуемым справок о числе часов учебного вождения, позволило «развязать» этот узел, но качество подготовки вождения значительно упало.

Для обучения курсантов в автошколе ТЭК было 3 автомашины ГАЗ-АА, одна из которых в годы войны была переделана под газогенераторный ГАЗ-42. Все машины были исправны и на ходу [11]. В связи с острой нехваткой бензина в годы войны всем начальникам Автоуправлений, школ и курсов рекомендовалось перевести учебные машины с бензинового на газогенераторный вид механизма. Соответственно, необходимо было обеспечить их чурками как видом топлива. Их производство было налажено в п. Верхний Чов г. Сыктывкара.

К выпускным экзаменам допускались все курсанты, прошедшие теоретическую и практическую подготовки. Комиссия по приему итогового экзамена состояла из представителя райвоенкомата, являвшимся председателем комиссии, представителей Госавтоинспекции и райисполкома. Преподаватели автошколы присутствовали на всех экзаменах только с правом совещательного голоса. Знания оценивались по шкале от 2 до 5 баллов по каждой дисциплине. Курсант допускался к сдаче всех экзаменов независимо от того, как им были сданы предыдущие. Разрешалась передача дисциплин. Получившие по всем дисциплинам «отличные» оценки, награждались похвальными грамотами. Удостоверения шоферов курсанты получали в Госавтоинспекции. В зависимости от оценок устанавливался срок стажировки для шоферов [12]. Все курсанты, сдавшие экзамены в ГАИ, обязаны были пройти 2-месячную стажировку в автохозяйствах в качестве помощников шоферов с обязательной работой на текущем ремонте, и только после этого они допускались к самостоятельному управлению автомобилем.

Практически все автошколы обеспечивали студентов общежитием либо им выплачивались «квартирные» для самостоятельного съема жилья. Поскольку проблема жилья являлась главной причиной отсева с курсов, директоров Сыктывкарских учебных заведений – строительного и кооперативного техникумов, фельдшерско-акушерской школы – обязывали предоставлять на время летних каникул помещения в своих учебных заведениях под общежития [13]. Важным обстоятельством являлось и обеспечение учащихся постельным бельем [14]. Из дополнительных удобств к услугам студентов Сыктывкарского лестехникума имелись столовая и прачечная [15]. Учащимся автошколы ТЭК в годы войны Наркомат торговли должен был ежемесячно выделять 25 кг мыла [16]. В годы войны школы и курсы обеспечивали курсантов письменными принадлежностями.

Одним из решающих условий при выборе учебного заведения была выплата стипендии учащимся. В целом, она варьировалась в рассматриваемый период от 100 до 250 руб. Кроме того, в Сыктывкарском лесптехникуме в годы войны студентам выдавались также рабочие карточки II категории, и было положено 2-х разовое питание [17]. Курсанты автошколы ТЭК были прикреплены к Дырносскому кирпичному заводу для обеспечения их дополнительным питанием. Это было очень важно в голодные военные годы.

Одной из мер по повышению знаний по автоделу был техминимум для всех работников автотранспортных предприятий. На усвоение дисциплин техминимума отводилось 29 часов (в 1936 г.), впоследствии увеличенный до 60. Организовывались также кружки по изучению автомобиля и курсы повышения квалификации водителей. Весной 1936 г такой кружок был организован на базе Коми Автогужтреста. Руководителем был назначен начальник ГАИ Коми АССР Д. Н. Галаган с оплатой 6 руб. в час (оплата штатных преподавателей в три раза ниже). Кружок обязаны были посещать все шоферы, их помощники, заведующие эксплуатационным отделом и агенты по движению, также начальник автопарка. Занятия проводились ежедневно после работы с 18 до 21 часа [18].

Несмотря на масштабность подготовки специалистов автотранспортной отрасли, были и недостатки в организации учебного процесса. Приведем несколько примеров. Плохо проводилась практическая подготовка шоферов по слесарным и монтажным работам [19]. Обеспечение методической литературой тоже было не на высоте, и в связи с расширением учебной деятельности автошколы покупала у организаций и частных лиц литературу по устройству мотоциклов и автомашин [20]. У автошкол редко были собственные помещения [21]. В связи с этим водительская квалификация зачастую оставалась довольно низкой.

Всего за годы работы только автошколы ТЭК подготовили более 1,5 тыс. специалистов для автотранспортной отрасли [22]. В целом, за довоенный период в Коми АССР была налажена подготовка водительских и иных кадров на многих предприятиях, что позволило обеспечить автотранспортными кадрами всю республику. Большинство из них было закрыто к концу войны. Подготовкой кадров начали заниматься исключительно в автошколе ТЭК с дальнейшей передачей полномочий по подготовке автомобильных кадров автомотоклубу при Республиканском ДОСААФе, созданной в 1952 г.

Библиографический список

1. *Киздарбеков, Б.* История развития автотранспорта Казахстана (1959–1970 гг.) [Текст] : автореф. дис. ... канд. ист. наук / Б. Киздарбеков. – Алма-Ата, 1981. – 26 с.
2. *Лаврентьев, А. В.* Автомобильный транспорт юга Дальнего Востока СССР (30-е – середина 80-х гг. XX в.). Исторический опыт [Текст] : автореф. дис. ... канд. ист. наук / А. В. Лаврентьев. – Владивосток, 2001. – 25 с.; *Рубец, А. Д.* История автомобиля в России [Текст] / А. Д. Рубец. – Москва, 2008. – С. 190–196; Исторические корни Российского автомобильного института // Автомобильный транспорт. – № 4. – С. 41–45.
3. *Дмитриков, М. П.* Создание единой транспортной системы Коми АССР (1938–1960 гг.) [Текст] : автореф. дисс. ... канд. ист. наук / М. П. Дмитриков. – Ленинград, 1986. – 15 с.
4. Классические традиции подготовки водителей. Ростовский учебно-курсовой комбинат автомобильного транспорта. URL: <http://www.voditel61.ru> (дата обращения:

24.02.2011); Кузница автомобильных кадров. 75 лет Челябинскому областному учебно-курсовому комбинату автомобильного транспорта. URL: <http://www.zavedi.ru> (дата обращения: 24.02.2011); Автошкола Красноярск. URL: <http://www.ukkat-krsk.ru> (дата обращения: 24.02.2011); и др.

5. Объявление [Текст] // За новый Север. – 1936. – 20 июля. – С. 4. Объявление // За новый Север. – 1940. 16 февраля. – С. 4.

6. Основные положения об автошколах и курсах. Учебный план и программы подготовки шоферов [Текст]. – Москва : Изд. ТЭК, 1936. – 79 с.

7. Объявление [Текст] // За новый Север. – 1936. – 24 июля. – С. 4.

8. Объявление [Текст] // За новый Север. – 1940. – 18 марта. – С. 4.

9. Объявление [Текст] // За новый Север. – 1940. – 10 дек. – С. 4.

10. Перечень обязательного учебного оборудования автомобильных школ и курсов «Трансэнергокадры» [Текст]. – Москва : Трансэнергокадры, 1936. – С. 5–7.

11. НА РК. Ф. Р-521. Оп. 1. Д. 82. Л. 59.

12. НА РК. Ф. Р-521. Оп. 1. Д. 82. Л. 12.

13. НА РК. Ф. р-727. Оп. 1. Д. 6. Л. 96.

14. НА РК. Ф. Р-520. Оп. 1. Д. 53. Л. 33.

15. Объявление [Текст] // За новый Север. – 1942. – 1 июля. – С. 4.

16. Объявление [Текст] // За новый Север. – 1936. – 20 июля. – С. 4.

17. НА РК. Ф. Р-520. Оп. 1. Д. 61. Л. 79.

18. Объявление [Текст] // За новый Север. – 1944. – 24 мая. – С. 4.

19. НА РК. Ф. Р-520. Оп. 1. Д. 5. Л. 15.

20. Объявление [Текст] // За новый Север. – 1941. – 9 нояб. – С. 4

21. Шнюков, М. Автошкола заслуживает большего внимания [Текст] / М. Шнюков // За новый Север. – 1941. – 26 марта. – С. 3.

22. Подсчитано по данным НА РК Ф. Р-140. Оп. 2. Т. 2. Д. 1848, 1915, 1961, 1971, 1986, 1998; Ф. Р-520. Оп. 1. Д. 82.

Определено влияние типа доильного аппарата на процесс молоковыведения: рассматриваются преимущества и недостатки двух- и трехтактного режима доения коров.

В. И. Мальцев,

кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ИНТЕНСИВНОСТЬ МОЛОКООТДАЧИ ПРИ ДОЕНИИ АППАРАТАМИ РАЗЛИЧНОЙ ТАКТНОСТИ

Для полного извлечения молока из вымени необходимо соответствие скорости молокоотдачи и выведения молока из вымени доильным аппаратом за период действия гормона молокоотдачи (окситоцина). При выборе типа доильного аппарата проводят контрольные доения по четвертям вымени специальными аппаратами ДАЧ-1. При этом определяют тип молокоотдачи и продуктивность долей вымени животных с целью формирования из них групп для доения. Поиск универсального доильного аппарата заслуживает внимания специалистов-технологов.

Решение задачи – получение скорости молоковыделения аппаратом, адекватной скорости молокоотдачи животного в каждый данный момент времени, сталкивается со многими трудностями. Аппарат и животное в процессе доения составляют единую функционирующую систему, причем ведущая роль принадлежит животному. Влияние аппарата на процесс молоковыведения должно способствовать нормальному функционированию биосистемы, т. е. всего организма животного. Каждому машинному фактору отвечают параметры и характеристики биосистемы.

Среди машинных факторов большое значение имеет вакуумное воздействие. Ему со стороны биосистемы животного противопоставит тугодойность сфинктера. Сфинктеру, как фактору, противопоставит внутривыменное давление, определяемое способностью животного к выведению молока, интенсивностью и частотой сокращения мускулатуры вымени, а это, в свою очередь, зависит от типа нервной деятельности коровы, выработывании окситоцина и т. д.

Со стороны машины действуют и другие факторы (частота пульсаций, масса подвесной части доильного аппарата, натяжение сосковой резины и т. д.).

По продуктивности и интенсивности молоковыведения коровы делятся на два типа – слабодатные (более продуктивные) и тугодатные (менее продуктивные). Если на графике показать изменение интенсивности молокоотдачи эталонного животного во времени и на нем нанести максимально возможную для двух- и трехтактного аппарата способность к молоковыделению при одинаковой длительности такта сжатия, то у двухтактного аппарата способность к молоковыделению Q_{II} будет более выражена, чем у трехтактного Q_{III} , т. е. $Q_{II} > Q_{III}$.

Более быстрое выведение молока двухтактным аппаратом в начале доения, когда молочная железа животного активно поставляет молоко в молочную цистерну вымени, не представляет особой опасности для коровы, но к окончанию доения после перехода граничной точки поступление молока из молочной железы становится значительно меньше отсасывающей способности доильного аппарата, и быстрое опорожнение цистерны вымени с проникновением вакуума в ее полость может вызвать разрыв кровеносных сосудов, появится «кровоходой» и, как следствие, мастит и выбраковка коровы.

В трехтактном режиме окончание доения после перехода граничной точки безопасно для животного благодаря такту отдыха.

Снятие доильных аппаратов с вымени до окончания молоковыделения – основное условие для безопасности животных при доении двухтактным аппаратом, но при этом часть наиболее жирного молока остается в вымени. Необходим ручной додой.

Принято считать, что верхний предел рабочего вакуума при доении ограничен 53 кПа, поскольку более высокие значения вызывают эрозию, выворачивание сфинктера соска, а нижний предел ограничен тонусом сфинктера и внутривыменным напором.

В статье рассмотрена структура управления на сельскохозяйственных предприятиях, являющаяся частью производственной и организационной структуры предприятия. Приводятся структурные элементы – звено управления, ступень управления, как самостоятельные подразделения структур управления.

В. И. Мальцев,
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

При характеристике любого предприятия, как социальной системы, возникает необходимость рассматривать его элементы. Важнейшим элементом является система управления, с помощью которой согласовываются различные стороны (техническая, экономическая, производственная, социальная) деятельности предприятий, регламентируются внутривыпускные связи, достигается устойчивый порядок служебных взаимоотношений между структурными подразделениями и работниками аппарата управления.

Структура – это расположение элементов и подсистем внутри системы. Применительно к предприятиям сельского хозяйства следует различать такие понятия как производственная и организационная структура предприятия, структура управления, звенья и ступени управления.

Производственная структура зависит от специализации хозяйства, сочетания в нем отраслей.

Организационная структура представляет собой совокупность подразделений хозяйства производственного, вспомогательного, хозяйственного назначений, осуществляющих свою деятельность на основе кооперации и разделения труда внутри предприятия.

Структура управления – совокупность служб и отдельных работников управления, определенный порядок их соподчиненности и взаимосвязи. Структура управления фиксируется в схемах управления предприятием, штатном расписании, положениях о структурных подразделениях, должностных инструкциях и т. п.

В организационной структуре и структуре управления различают понятия звено и ступень. Звено управления – это самостоятельное подразделение в структуре управления, выполняющее одно или несколько функций. В качестве звеньев управления в сельскохозяйственных предприятиях выступают бригады, участки, отделения, различные службы (агрономическая, зоотехническая, и др.). Ступень управления – это совокупность однородных звеньев управления конкретного иерархического уровня. В хозяйствах к низшей ступени в основных отраслях производства относится бригада; к высшей – хозяйства в целом и аппарат управления во главе с его руководителем. Промежуточное положение занимают отделения, цеха, производственные участки и др.

Число ступеней управления всегда соответствует числу ступеней в организационной структуре предприятия.

Сложность структуры управления зависит от количества ступеней и звеньев; чем их больше – тем сложнее структура. Связи по вертикали носят иерархический, субординационный характер (служебное подчинение младших старшим); по горизонтали – координационный (согласование действий всех звеньев структуры управления). Между звеньями управления всех уровней устанавливаются связи консультационного, инспекционного, методического характера.

Структура управления может быть линейной, функциональной и линейно-функциональной.

При линейной системе разделение управленческого труда осуществляется по объектам (отделение, бригада, цех), а не по функциям. Она предусматривает непосредственное подчинение каждого подразделения одному лицу. В этом случае все функции управления объектом централизованы, принцип единоначалия реализуется в полной мере, ответственность за порученный участок работы повышается, противоречивость распоряжений исключается.

Главный недостаток линейного управления то, что каждый руководитель должен обладать разносторонними знаниями, необходимыми для эффективного управления производством.

Функциональная система предполагает организационное деление по функциям управления, а не по его объектам. Каждый из квалифицированных специалистов руководит всеми работниками в рамках своей компетенции (планирование, учет, ветеринарное обслуживание и т. д.). Управляющий или бригадир, т. о. получают указания от нескольких главных специалистов. При функциональной системе обеспечивается квалифицированное руководство отраслями сельскохозяйственного производства, но возникают трудности в согласовании действий нескольких руководителей.

Учитывая негативные аспекты линейной и функциональной систем управления предприятия нередко предпочитают линейно-штабную (комбинированную) структуру. Она предполагает сочетание линейного подчинения с консультационным обслуживанием со стороны функциональных служб без нарушения прав и обязанностей линейных руководителей.

В последние десятилетия все шире применяются структуры управления по характеру организационного построения производственных подразделений. Выделяют бригадную (двухступенчатую), отделенческую (трехступенчатую), цеховую (отраслевую) и смешанную (комбинированную) структуры управления.

Наиболее простой структурой управления является бригадная, широко используемая в небольших и средних по размеру хозяйствах.

Прогрессивной является цеховая структура управления. Цехи (отрасли) возглавляют главные (старшие) специалисты, которые одновременно выступают в роли линейных и функциональных руководителей. Такая структура в основном базируется на линейной организации управления и в то же время дает возможность использовать преимущества функциональной структуры.

Перечисленные типы структур управления имеют место в настоящее время для большинства сельскохозяйственных предприятий, обеспечивают устойчи-

вость, регулярность, предсказуемость управления и носят формальный (узаконенный) характер.

Библиографический список

1. О производственных кооперативах [Электронный ресурс] : федер. закон от 08.05.1996 № 41-ФЗ (с доп. и изм.) // СПС «КонсультантПлюс».

2. Организация, планирование и управление производством. Практикум (курсовое проектирование) [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / под ред. Н. И. Новицкого. – 2-е изд., стер. – Москва : КноРус, 2008. – 320 с.

3. *Самойлович, В. Г.* Организация производства и менеджмент [Текст] : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование» направления подготовки «Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы» / В. Г. Самойлович. – Москва : Академия, 2008. – 336 с. – (Высшее профессиональное образование).

В статье показаны особенности адаптации студентов первого курса к новой образовательной среде. Дается взаимосвязь успеваемости с типом личности и социальным положением в коллективе.

Н. Н. Мачурова,

кандидат психологических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА К НОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ (НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНТОВ СЫКТЫВКАРСКОГО ЛЕСНОГО ИНСТИТУТА)

Актуальность темы исследования обусловлена объективной потребностью совершенствования системы адаптации студентов в высшем учебном заведении с целью повышения адаптационных свойств учебного заведения в новых условиях образовательной системы в России.

Цель исследования – совершенствование системы адаптации студентов первокурсников к новой образовательной среде.

Для реализации цели исследования поставлены задачи:

1. Дать характеристику видам адаптации.
2. Исследовать особенности адаптации студентов первого курса к новой образовательной среде.

Процесс адаптации следует рассматривать не только как активно-приспособительный, но и как активно-развивающий. В качестве интегрального критерия развития и образования выступает категория зрелости растущего человека, т. е. в соответствии с акмеологическим подходом адаптация рассматривается как активно-развивающий процесс, фактор оптимизации развития личности, а также одновременно как динамический процесс и результат состояния адаптированности.

Успешная адаптация носит комплексный характер, осуществляется при согласовании физиологической, психической, социально-психологической, социальной подсистем.

К психической (профессиональной) адаптации относят индивидуально-психологические особенности личности, способствующие адаптации к учебному процессу посредством успеваемости по учебным дисциплинам, включающие в себя:

- интеллектуальное развитие: общий уровень понятийного мышления, вербальные и невербальные его компоненты; развитие уровня произвольного внимания;
- волевые качества личности, связанные с развитой системой эмоциональной саморегуляции.

Социально-психологическая адаптация включает в себя коммуникативные особенности юношей, как общительность и активность в контактах с другими

людьми и эмоциональную эмпатию у девушек. Социальная адаптация выражается в самооценке как отражении развитого самосознания личности.

В исследовании приняли участие студенты первого курса всех специальностей.

Для анализа особенностей адаптации студентов первого курса к новой образовательной среде мы использовали следующие методы: психическая адаптация – определение типа личности по методы профессора А. Н. Анушвили [1], успеваемость, присутствие на занятиях; социально-психологическая – социометрия. Для обработки полученных результатов использовался корреляционный анализ.

Как известно, два полушария головного мозга человека выполняют различные функции. Логика и интуиция являются способами восприятия информации из внешнего мира. Это – общее между ними. Разница заключается в следующем. Левое полушарие отвечает за сознание, логику, в основном за осознанную психическую деятельность. Логика (L) есть способность восприятия информации из внешнего мира путем анализа деталей окружающего мира. Более подробно под логикой понимается осознанное психическое, практический ум, конкретное мышление, способность восприятия информации помимо цензуры сверхсознания, позволяющей быстро и легко распознавать количественные характеристики и детали окружающего мира, провести дифференцированный анализ ситуации, проявить изощренность, изобретательность и изворотливость (связь с экстраверсией). Кроме того, логика позволяет человеку осознать интуитивно воспринятые образы и описать их на понятном другим людям языке. Логика определяет выживаемость человека в физической среде, поэтому ее условно можно назвать умом, сознанием. Логика, ум, практические навыки могут стать психологическим автоматизмом и частично могут быть вытеснены в подсознание и тогда они становятся неосознанным психическим. На основе психологического автоматизма человек способен воспринять детали окружающего мира и провести дифференцированный анализ ситуации с очень большой скоростью, практически мгновенно распознать нужный ему признак и совершить соответствующие действия. Поэтому это свойство ошибочно приписывают к интуиции, так как внешне оно выглядит как интуиция. На самом деле интуиция является функцией сверхсознания, а психологический автоматизм – функцией подсознания.

Правое полушарие отвечает за сверхсознание, интуицию, в основном за неосознанную психическую деятельность. Интуиция (I) есть способность восприятия информации из внешнего мира в целом, без анализа деталей окружающего мира. Более подробно под интуицией понимается часть неосознанного психического. Она проявляется как сверхсознание, образное мышление, неосознанная связь с закономерным началом природы, общим духом, совместным знанием, а также как способность распознавания ситуации в целом без анализа деталей, способность распознавания качества окружающего мира без дифференцированного анализа, через себя (связь с интроверсией). Интуиция определяет выживаемость человека в духовной среде, поэтому ее условно можно назвать духом. Интуиция (интуитивно воспринятые образы) частично может быть осознана человеком сво-

ей логикой и тогда она становится осознанным психическим. Таким осознанием человек воспринимает качественную информацию от внешнего мира, закономерного начала природы. Интуиция ассоциируется с чувством, эмоцией (собственной). На основе интуиции у человека возникают чувства и эмоции, связанные со сверхсознанием. Интуицию иногда путают с чувствительностью к раздражителям, импульсивностью. Чувствительность не есть эмоциональность. Чувствительность к раздражителям и импульсивность возникает при нарушении согласованности колебательных процессов в полушариях (дестабилизации психики), а эмоциональность (чувства, эмоции, интуиция, сверхсознание) есть свойство правого полушария, и возрастает при его доминировании.

Доминирование одного из полушарий и степень когерентности (согласованности) колебательных процессов в полушариях определяют степень гармонии личности. Для гармоничного сочетания человека с окружающим миром (для внешней гармонии) требуется согласованность интуиции и логики (внутренняя гармония). Внутренняя гармония определяет форму психики человека, а внешняя – содержание психики. Поэтому форма психики у людей отличается, так как у них разные предки, а содержание психики у всех людей одинаковая, общая, так как все люди находятся под воздействием одних и тех же законов природы (истина – одна).

Под гармонией понимается согласованность двух начал человека – интуиции и логики (или духа и ума). Внутренняя гармония личности означает наличие стабильной функциональной связи между двумя полушариями головного мозга, при которой, человек своей логикой (функция левого полушария) может осознать свою интуицию, образы (функция правого полушария). Гармония с внешней средой означает согласованное протекание колебательных процессов во внешней среде, идущих от закономерного начала природы и внутри человека. При наличии внутренней и внешней гармонии человек способен воспринимать реалистическую информацию из внешней среды и в связи с этим вырабатывать адекватное поведение. При нарушении гармонии у человека нарушается реалистичность восприятия окружающей среды и адекватность поведения [1].

Проанализировав результаты табл. 1, можно сказать, что половина студентов, участвующих в исследовании (52,99 %), имеют стабильную функциональную связь между двумя полушариями головного мозга и 75,33 % относятся к гармоничным личностям, что имеет положительную корреляцию с уровнем успеваемости и посещаемости занятий. У третьей части студентов (34,33 %) доминирует левое полушарие головного мозга, что способствует проявлению практического ума, конкретного мышления, способности восприятию информации помимо цензуры сверхсознания, позволяющей быстро и легко распознавать количественные характеристики и детали окружающего мира, провести дифференцированный анализ ситуации и быть более адаптированным к внешней среде.

Уровень успеваемости мы рассматриваем как количественный показатель адаптации студента к новой образовательной среде. В табл. 2 представлены корреляционные взаимосвязи уровня успеваемости, посещаемости занятий, типом личности и положением студента в группе однокурсников.

Таблица 1. Распределение студентов по типам личности (по методу профессора А. Н. Анушвили)

	Доминирование левого полушария головного мозга				Доминирование правого полушария головного мозга				Кол-во студентов
	L80S80	L70S80	L60S80	LIS80	I60S80	I70S80	I80S80		
Зона стабильности	L80S70	L70S70	L60S70	LIS70	I60S70	I70S70	I80S70	2,24 %	
	L80S60	L70S60	L60S60	LIS60	I60S60	I70S60	I80S60	38,81 %	
	L80SD	L80SD	L80SD	LISD	I60SD	I70SD	I80SD	34,33 %	
Зона нестабильности	L80D60	L70D60	L60D60	LID60	I60D60	I70D60	I80D60	20,90 %	
	L80D70	L70D70	L60D70	LID70	I60D70	I70D70	I80D70	3,72 %	
	L80D80	L70D80	L60D80	LID80	I60D80	I70D80	I80D80	0 %	
Кол-во студентов	0 %	1,49 %	34,33 %	52,99 %	11,19 %	0 %	0 %	0 %	

Таблица 2. Корреляционные взаимосвязи уровня успеваемости, посещаемости занятий, типом личности и положением студента в группе однокурсников

Корреляционная матрица	Успеваемость	Посещаемость	LI	S80	S70	SD	Деловые качества	Личные качества	Сумма выборов	Выборы в 1 очереди	Ин. яз	Физкультура	Математика	Материаловед.	Инж. граф
Успеваемость															
Посещаемость															
LI	0,22	0,19													
S80															
S70	0,28		0,24												
SD	-0,23														
Деловые кач.	0,38	0,24			0,26										
Личные	0,19	0,22					0,61								
Сумма выборов	0,33	0,25			0,22		0,92	0,87							
Выборы в 1 очередь	0,31	0,21		0,25			0,77	0,55	0,74						
Ин. яз	0,59		0,17		0,16	-0,25	0,30	0,21	0,29	0,26					
Физ-ра	0,31				0,20	-0,28	0,19	0,26	0,24		0,38				
Математика	0,34	0,29	0,20		0,19		0,21	0,19	0,22			0,33			
Материаловед.		0,22													
Инж.граф. Нач. геом	0,25	0,28					0,25	0,24	0,28	0,22	0,24		0,28	0,55	

Из табл. 2 видно, что успеваемость и посещаемости имеют положительные корреляционные взаимосвязи не только с типом личности, стабильностью личности, а также с деловыми и личностными качествами личности. Успешность в учебном процессе, а также посещаемость занятий значимых корреляционных взаимосвязей друг с другом не имеют.

Таким образом можно сделать выводы, что успеваемость как один из самых важных показателей адаптированности студента к новой образовательной среде зависит от типа личности (согласованности и стабильности функционирования полушарий головного мозга); статуса человека в группе (деловых и

личных качеств человека). Успешность в учебном процессе в наибольшей степени определяют такие дисциплины как иностранный язык, физкультура, математика, инженерная графика (начертательная геометрия). Посещаемость не взаимосвязана с общей успеваемостью. Однако, посещаемость имеет корреляционные взаимосвязи с такими дисциплинами как: математика, химия, физика, материаловедение, инженерная графика и начертательная геометрия. Стабильный тип личности взаимосвязан с наличием деловых качеств человека, количеством выборов в группе (статус в группе), с успеваемостью по таким дисциплинам как иностранный язык, физкультура, математика.

Библиографический список

1. *Ануашвили, А. Н.* Объективная психология на основе волновой модели мозга [Текст] / А. Н. Ануашвили. – Москва : Экон-Информ, 2008. – 292 с.

В работе рассмотрены вопросы состава источников финансового обеспечения вуза, роли внебюджетных источников в современных социально-экономических условиях, оценки эффекта и эффективности предпринимательской и иной приносящей доход деятельности вуза. Уделено внимание показателям рентабельности, структуре финансового результата, анализу выполнения плановых показателей, анализу динамики и структуры внебюджетных поступлений в разрезе видов экономической деятельности и видов услуг, оказанных по основным направлениям предпринимательской деятельности.

Е. В. Морозова,
кандидат экономических наук
(Сыктывкарский лесной институт)

ВНЕБЮДЖЕТНЫЕ СРЕДСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ КАК ОБЪЕКТ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Вопросы финансирования деятельности и сохранения финансовой устойчивости экономического субъекта являются актуальными, их решение относится к компетенции собственника (собственников) и органов управления (менеджмента). В рыночной экономике источники финансирования весьма разнообразны, но в краткосрочном периоде финансовые возможности конкретного экономического субъекта, как правило, всегда ограничены. Для коммерческих организаций такими ограничениями являются, в первую очередь, ухудшение собственных экономических показателей – снижение доходов, убыточность деятельности, неудовлетворительные значения коэффициентов ликвидности, финансовой зависимости и др. Не менее важны и внешние факторы, например, высокая ставка рефинансирования, приводящая к большим расходам на оплату заемных источников, законодательные требования к размеру и структуре отдельных элементов капитала.

Финансирование бюджетных учреждений, в том числе высшего профессионального образования, претерпело существенные изменения после преобразования государственных (муниципальных) учреждений в соответствии с Федеральным законом от 08.05.2010 № 83-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с совершенствованием правового положения государственных (муниципальных) учреждений». Назовем некоторые из них:

– основу финансового обеспечения вуза – федерального бюджетного учреждения составляют субсидии. Бюджетным кодексом РФ (далее – БК РФ) предусмотрено два вида субсидий: (1) на возмещение нормативных затрат, связанных с оказанием государственных услуг (выполнением работ) в соответствии с государственным заданием и (2) субсидии на иные цели. Субсидии на иные цели предназначены для финансирования тех расходов учреждения, которые не входят в затраты на выполнение государственного задания. Как отмечают специалисты, содержание видов затрат и целевые направления расходования данных субсидий пока законодательно не определены. Вуз осуществляет не

только учебную, но и научную, издательскую деятельность, содержит разные объекты инфраструктуры, поэтому требуется определить размер субсидии для разных видов деятельности;

– бюджетное учреждение может осуществлять предпринимательскую и иную приносящую доход деятельность лишь постольку, поскольку это служит достижению целей, ради которых оно создано, и соответствует указанным целям. Приносящая доход деятельность ведется, как правило, сверх установленного государственного задания. Цена оказываемой услуги устанавливается учредителем – Министерством образования и науки РФ. С 2012 г. стоимость обучения на платной основе не может быть ниже величины финансового обеспечения такой же образовательной услуги, выполняемой в рамках государственного задания. В то же время вуз имеет право установить стоимость обучения на платной основе выше размера, определенного Минобрнауки;

– вузам предоставлено право самостоятельно устанавливать стоимость обучения по направлениям подготовки, по которым нет государственного задания учредителя (контрольных цифр приема).

Особые условия финансового обеспечения предоставляются национальным исследовательским университетам и некоторым другим вузам. Например, Минобрнауки выделит дополнительные субсидии лучшим 10–15 российским вузам для вхождения в топ-100 международного рейтинга. Важным критерием отбора названо обоснование и подтверждение способности вуза обеспечить высокие темпы роста показателей в международных рейтингах. На реализацию данного проекта из федерального бюджета планируется выделить в 2013 г. 9 млрд руб., в 2014 г. – 21 млрд руб., в 2015 г. – 24 млрд руб. [10].

На 31 января 2013 г. лучшими вузами признаны МГУ и СПбГУ.

Состав источников финансового обеспечения вуза определен несколькими законами и подзаконными нормативными актами (табл. 1).

Таблица 1. Финансовое обеспечение государственного вуза

Закон, нормативный акт	Источники финансирования вуза
<i>1</i>	<i>2</i>
БК РФ от 31.07.1998 № 145-ФЗ, ст. 78.1 Предоставление субсидий некоммерческим организациям, не являющимся казенными учреждениями, ст. 79 Бюджетные инвестиции в объекты государственной и муниципальной собственности [2]	– субсидии на возмещение нормативных затрат, связанных с оказанием государственных услуг (выполнением работ) в соответствии с государственным заданием (п. 1 ст. 78. 1); – субсидии на иные цели (п. 1 ст. 78. 1); – бюджетные инвестиции – бюджетные средства, направляемые на создание или увеличение за счет средств бюджета стоимости государственного имущества (средства на приобретение оборудования, реконструкцию, модернизацию имеющегося имущества, строительство новых объектов) (ст. 79)
ГК РФ (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ, ст. 120 Учреждения [1]	– средства соответствующего бюджета; – доходы, полученные от приносящей доход деятельности

1	2
Закон РФ от 10.07.1992 № 3266-1 «Об образовании», ст. 41 Финансовое обеспечение образовательной деятельности [3]	<ul style="list-style-type: none"> – средства федерального бюджета на основе федеральных нормативов финансового обеспечения образовательной деятельности (п. 2 ст. 41); – дополнительные финансовые средства за счет предоставления платных дополнительных образовательных и иных предусмотренных уставом вуза услуг (п. 8 ст. 41); – за счет добровольных пожертвований и целевых взносов физических и (или) юридических лиц (п. 8 ст. 41). <p>Используются термины бюджетные и внебюджетные средства.</p>
Федеральный закон от 12.01.1996 № 7-ФЗ «О некоммерческих организациях», ст. 9. 2 Бюджетное учреждение [4]	<ul style="list-style-type: none"> – субсидии из соответствующего бюджета на обеспечение выполнения государственного задания; – поступления от выполнения работ, оказания услуг, относящихся к основным видам деятельности, сверх установленного государственного задания, предоставленных гражданам и юридическим лицам за плату; – поступления от иных видов деятельности, не являющихся основными, при условии, что такая деятельность служит и соответствует целям учреждения и указана в учредительных документах
Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», гл. 13 Экономическая деятельность и финансовое обеспечение в сфере образования [5]	<ul style="list-style-type: none"> – за счет бюджетных ассигнований исходя из нормативных затрат на оказание государственной услуги по каждому виду и профилю образовательных программ в расчете на одного обучающегося (п. 2 ст. 99); – за счет средств физических и (или) юридических лиц по договорам об оказании платных образовательных услуг (п. 1 ст. 101); – доходы от распоряжения долями или акциями в уставных капиталах хозяйственных обществ и вкладами в складочных капиталах хозяйственных партнерств, учредителями (участниками) которых являются вузы; – иные источники (например, в п. 2 ст. 72 названы гранты). <p>Не встречается термин внебюджетные средства (источники).</p>
Приказ Минфина России от 28.07.2010 № 81н «О требованиях к плану финансово-хозяйственной деятельности государственного (муниципального) учреждения», п. 10 [6]	<ul style="list-style-type: none"> – субсидии на выполнение государственного задания; – целевые субсидии; – бюджетные инвестиции; – поступлений от оказания услуг (выполнения работ), относящихся в соответствии с уставом учреждения к его основным видам деятельности, предоставление которых для физических и юридических лиц осуществляется на платной основе; – поступления от иной приносящей доход деятельности; – поступления от реализации ценных бумаг в случаях, установленных федеральными законами

Роль внебюджетных поступлений вуза

в современных социально-экономических условиях

Не вызывает сомнений, что для вуза значимы как бюджетные, так и внебюджетные средства. Изменение системы бюджетного финансирования (подго-

товка специалистов на основе государственного задания, конкурс на получение контрольных цифр приема, в котором могут участвовать и негосударственные вузы, финансирование обучения исходя из суммы нормативных затрат в расчете на одного обучающегося) и отдельные элементы государственной политики в области высшего образования (создание механизма конкуренции между вузами за сильных абитуриентов, приводящего к их «оттоку» из регионов, установка на сокращение количества вузов и филиалов) ставит многие региональные вузы в непростую финансовую ситуацию. Вузам, как и современным коммерческим организациям, требуется искать источники финансирования и находить их оптимальное сочетание и соотношение. В работе [8, с. 30] отмечено, что «все новации требуют резкого повышения уровня управления финансами вуза. Если этого не произойдет (а потенциал финансового менеджмента в большинстве вузов низок), то можно ожидать снижение эффективности в использовании как бюджетных, как и внебюджетных средств вузов».

Бюджетные ассигнования на выполнение государственного задания не обеспечивают полного покрытия расходов, связанных с обучением данного контингента студентов. По мнению М. Беспалова [9], с одной стороны, реформа системы финансирования направлена на выравнивание финансовых возможностей всех вузов, т. к. нормативы для всех едины, но, с другой стороны, установленные Минобрнауки нормативы финансирования лишь частично, в пределах 70 %, покрывают реальные затраты, связанные с оказываемыми услугами. Л. Л. Холод и Е. Ю. Хрусталева [15], исследуя финансовую деятельность вуза, пришли к выводу, что при финансировании необходимо учитывать региональные и местные особенности, влияющие на деятельность вузов. Например, климатические особенности требуют дифференциации норм и нормативов, регламентирующих затраты вузов на текущее содержание зданий и их ремонт. Состояние экономики регионов различно, в том числе по показателям средней заработной платы, денежных доходов на душу населения, уровня цен и др.

По словам Т. Клячко и С. Синельникова-Мурылева [12], установление единого норматива бюджетного финансирования основано на трактовке системы высшего образования как одного большого вуза, между однородными частями которого надо оптимально распределить студенческий контингент и абстрактной ситуации, при которой получаемой бюджетной субсидии достаточно для нормального функционирования и обучения студентов на бюджетных местах. На деле все вузы функционируют в разных социально-экономических условиях и принимают на обучение разных по способностям и знаниям студентов и норматива бюджетного финансирования недостаточно для обучения бюджетных студентов. По мнению органов государственной власти, вузы будут активно избавляться от избыточного имущества, если норматив не позволяет его финансировать. Но не учитывается важное обстоятельство, что выведение части активов из целостного имущества комплекса не всегда возможно и целесообразно.

Полученный дефицит вузы должны покрывать самостоятельно за счет внебюджетной деятельности, в т. ч. за счет эффективного использования имущества, переданного в оперативное управление вузам учредителем. Практика такова, что с конца 1990-х – начала 2000-х гг. отечественные государственные вузы

– центральные и региональные, технические и гуманитарные, «сильные» и «слабые», – не могут нормально реализовывать уставную деятельность, имея только бюджетные ассигнования на обучение студентов. За счет внебюджетных средств финансируются значительная часть расходов на оплату труда профессорско-преподавательского состава, административно-управленческого персонала, услуги связи, содержание транспорта, командировочные расходы, приобретение учебной и методической литературы и др. (рис. 1).

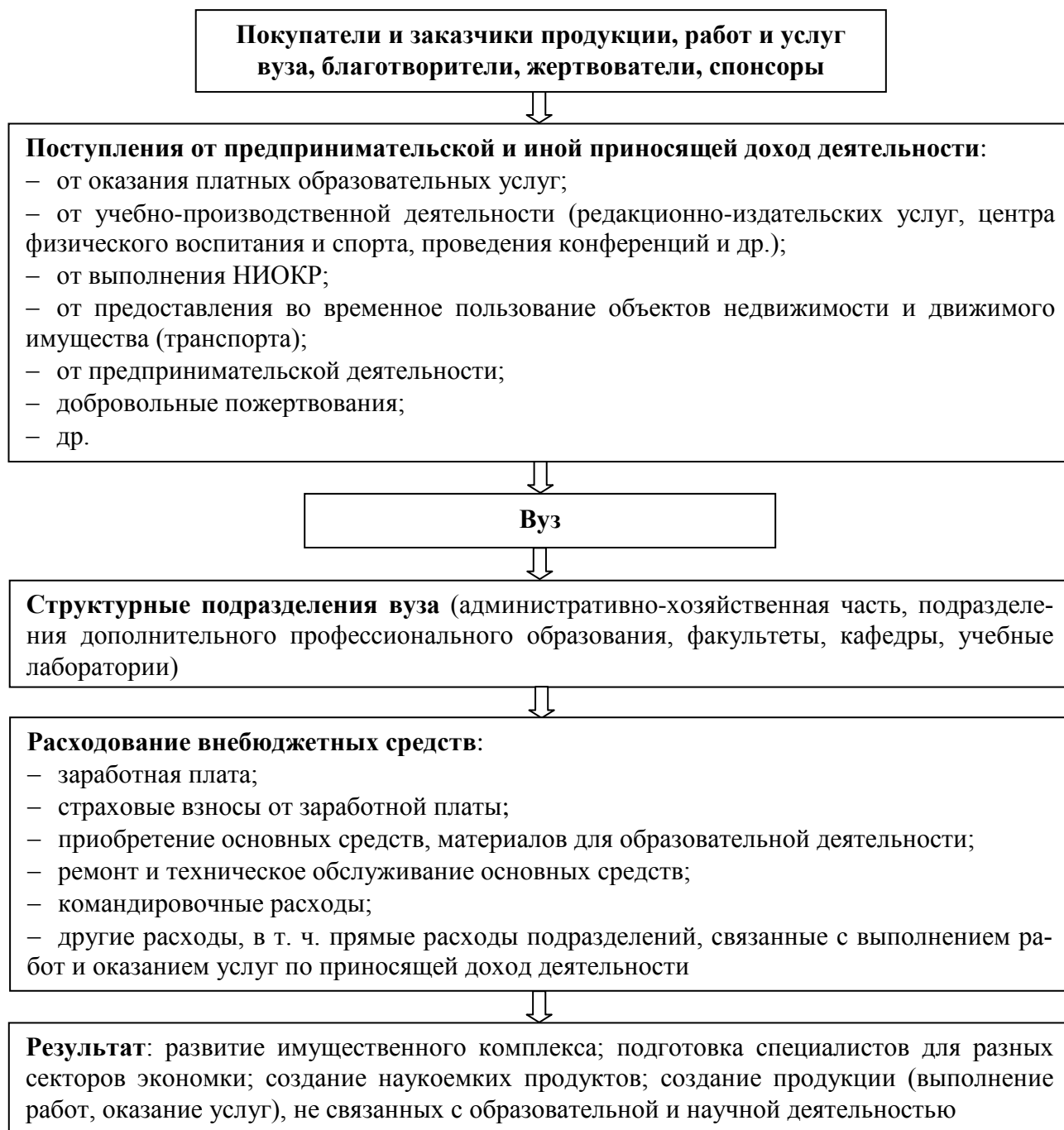


Рис. 1

Называют разную величину доли внебюджетных средств в поступлениях вуза. Согласно [11, с. 3], объем внебюджетных средств стабильно рос до 2007 г.,

после которого характерно постепенное снижение совокупных объемов финансирования вузов, а также уменьшение доли внебюджетного финансирования. По результатам анализа выборки десяти вузов эта доля составляла в 2005 г. около 55 %, в 2007 г. – 50 %, в 2008–2009 гг. – около 40 %. В государственных вузах доля внебюджетных поступлений варьировалась от 25 до 70 % от всего финансового обеспечения. По данным Российского статистического ежегодника за 2011 г. [14], в целом по ВПО объем финансирования составил в 2009 г. 581 389 млн руб., в т. ч. внебюджетное финансирование 287 670,2 млн руб. или 49 %, в 2010 г. 546 679,8 млн руб. и 256 610,7 млн руб. или 47 % соответственно.

В соответствии с Приказом Минобрнауки РФ от 8 ноября 2010 г. № 1116 «О целевых показателях эффективности работы бюджетных образовательных учреждений, находящихся в ведении Министерства образования и науки Российской Федерации», способность вуза привлекать разные источники финансирования является целевым показателем при оценке эффективности его работы (табл. 2).

Таблица 2. Показатели эффективности работы вуза, установленные приказом Минобрнауки РФ № 1116, напрямую зависящие от суммы внебюджетных средств [7]

Целевые показатели	Критерии эффективности
3. Научный потенциал	3.1. Доля средств на выполнение НИОКР в общем объеме доходов вуза, полученных из всех источников финансирования
4. Кадровый потенциал	4.4. Отношение среднемесячной заработной платы ППС вуза за предыдущий отчетный период к среднемесячной заработной плате по экономике в субъекте РФ за тот же период
5. Финансовое обеспечение и развитие имущественного комплекса	5.1. Доля средств от приносящей доход деятельности в общем объеме средств, поступивших в вуз из всех источников финансирования
	5.2. Доля средств из всех источников финансирования, направленных вузом на содержание имущественного комплекса
	5.2. Доля средств из всех источников финансирования, направленных вузом на развитие имущественного комплекса

Оценка эффекта и эффективности предпринимательской и иной приносящей доход деятельности вуза

Для оценки эффекта и эффективности приносящей доход деятельности используются абсолютные и относительные показатели. К первой группе можно отнести: сумму и абсолютное изменение доходов (всего и по видам деятельности); сумму и изменение расходов, финансируемых за счет доходов от предпринимательской и иной приносящей доход деятельности (всего и по КОСГУ); количество и абсолютное изменение получателей услуг, оказываемых на платной основе; фактические значения показателей государственных заданий и абсолютное отклонение от плановых показателей; объем расходов инвестиционного характера из внебюджетных средств и др. Вторая группа показателей может включать: соотношение доходов от приносящей доход деятельности и бюджетных ассигнований; доля расходов, финансируемых за счет доходов от приносящей доход деятельности в общей сумме расходов; соотношение коли-

чества получателей государственных услуг на бюджетной основе и количества получателей на платной основе; показатели рентабельности и др.

По нашему мнению, алгоритм расчета показателей рентабельности для коммерческих и бюджетных организаций в целом является аналогичным, хотя по данным конкретного учреждения отдельные показатели рентабельности подсчитать достаточно сложно. Например, показатель рентабельности основных средств, участвующих в предпринимательской деятельности. В учреждении есть основные средства, приобретаемые за счет внебюджетных источников финансирования, но их стоимость, как правило, невелика по сравнению с внеоборотными активами, полученными от учредителя или приобретенными за счет бюджетных ассигнований. Аудитории, лаборатории, учебное оборудование используются как для выполнения государственного задания, так и для оказания платных услуг, например, в одной группе обучаются студенты-бюджетники и студенты-контрактники, в дневное время в помещениях занимаются студенты, а вечером слушали курсов дополнительного профессионального образования. В таких условиях сложно и трудоемко определить, какая часть основных средств задействована именно в приносящей доход деятельности. В бухгалтерском учете такие данные не формируются.

В [13] О. А. Колеватова привела следующие показатели рентабельности (табл. 3).

Таблица 3. Показатели рентабельности бюджетных учреждений

Наименование показателя	Расчетная формула
Рентабельность продаж	Прибыль : Доход
Рентабельность продаж отдельных видов предпринимательской деятельности учреждения	Прибыль по данному виду деятельности : Доход по данному виду деятельности
Рентабельность предпринимательской деятельности (затрат)	Прибыль : Расходы
Рентабельность отдельных видов предпринимательской деятельности	Прибыль по данному виду деятельности : Расходы по данному виду деятельности
Рентабельность внеоборотных средств	Прибыль : Стоимость внеоборотных средств
Рентабельность активной части основных средств	Прибыль : Стоимость основных средств по предпринимательской деятельности
Рентабельность оборотных средств	Прибыль : Стоимость оборотных средств по предпринимательской деятельности
Рентабельность активов	Прибыль : Стоимость активов по предпринимательской деятельности

На условных данных регионального педагогического вуза выполним анализ внебюджетных поступлений по следующим направлениям: (1) оценка эффективности приносящей доход деятельности; (2) анализ динамики и структуры внебюджетных поступлений; (3) анализ доходов от отдельных видов деятельности. В табл. 4 приведены показатели, характеризующие приносящую доход деятельность за 2010–2011 гг.

Таблица 4. Анализ динамики и структуры доходов, расходов, анализ прибыли и рентабельности от приносящей доход деятельности педагогического вуза

Показатели	2010 г.		2011 г.		Изменение (+, -)	Темп прироста, %
	сумма	уд. вес, %	сумма	уд. вес, %		
Доходы от приносящей доход деятельности – всего, тыс. руб.	33 763	100,0	40 871	100,0	+7 108	+21,1
В т. ч.:						
от оказания платных услуг	32 562	96,4	39 563	96,8	+7 001	+21,5
от операций с активами	22	0,1	76	0,2	+54	+245,5
прочие доходы	1 179	3,5	1 232	3,0	+53	+4,5
Расходы, финансируемые за счет доходов от приносящей доход деятельности – всего, тыс. руб.	35 391	100,0	40 505	100,0	+5 114	+14,5
В т. ч.:						
по оказанию платных услуг	22 888	64,7	25 483	62,9	+2 595	+11,3
по операциям с активами	12 170	34,4	14 735	36,4	+2 565	+21,1
прочие расходы	333	0,9	287	0,7	-46	-13,8
Прибыль (убыток) от приносящей доход деятельности – всего, тыс. руб.		-1628		366	+ 1944	+122,5
В т. ч.:						
от оказания платных услуг		9 674		14 080	+4 406	+45,5
от операций с активами		-12 148		-14 659	-2 511	-20,7
сальдо прочих доходов и расходов		846		945	+99	+11,7
Рентабельность продаж, %		-4,8		0,9	+5,7	+118,6
Рентабельность предпринимательской деятельности (затрат), %		-4,6		0,9	+5,5	+119,6

По данным бухгалтерской отчетности, доходы от приносящей доход деятельности составили в 2010 г. 16 %, в 2011 г. – 16,5 %. Практически все доходы вуза связаны с оказанием платных услуг. В структуре расходов, финансируемых за счет приносящей доход деятельности, расходы от оказания платных услуг занимали не более 65 %. Такое соотношение доходов и расходов позволило получить и приумножить прибыль от предпринимательской деятельности на 4 406 тыс. руб. или 45,5 %, что являлось положительным фактором. Расходы от операций с активами имели значительный удельный вес в структуре расходов вуза – 34,4 % и 36,4 % в 2010 г. и 2011 г. соответственно, но доходы от данных операций мизерны по сумме и удельному весу (не более 0,2 %), как следствие – существенный убыток от операций с активами. Данный убыток «перекрыл» прибыль от оказания услуг в 2010 г. и привел к убытку от всей приносящей доход деятельности в сумме 1 628 тыс. руб. Абсолютное увеличение доходов от оказания услуг, их более интенсивный относительный прирост по сравнению с расходами от оказания платных услуг позволили получить прибыль от прино-

сящей доход деятельности в 2011 г. Сумма прибыли была невелика и рентабельность продаж составила всего один процент, но, тем не менее, можно говорить о достижении положительного эффекта и эффективности от приносящей доход деятельности вуза в 2011 г.

Анализ динамики и структуры поступлений от предпринимательской деятельности вуза

Бухгалтерская отчетность вуза выступает важным источником информации для анализа финансового обеспечения вуза. В статье использованы данные отчетных форм за 2010–2011 гг. – отчета о финансовых результатах деятельности, отчета об исполнении смет доходов и расходов по приносящей доход деятельности главного распорядителя, распорядителя, получателя бюджетных средств. С отчетности за 2012 г. применяются формы, утвержденные Приказом Минфина РФ от 25.03.2011 г. № 33н, источниками данных являются отчет об исполнении учреждением плана его финансово-хозяйственной деятельности, отчет о принятых учреждением обязательствах, отчет о финансовых результатах деятельности учреждения.

В табл. 5 и 6 выполнен анализ исполнения сметы доходов вуза.

Таблица 5. Анализ исполнения сметы доходов и структуры доходов за 2010 г.

Виды поступлений	Утверждено по смете, тыс. руб.	Исполнено, тыс. руб.	Отклонение от сметы (+, –)	
			тыс. руб.	в %
Платные образовательные услуги и платные дополнительные образовательные услуги	16 300	17 092	+792	+4,9
Продажа услуг (за исключением образовательных)	21 100	16 503	–4 597	–21,8
Продажа товаров	300	206	–94	–31,3
Научная деятельность, гранты, премии	500	114	–386	–77,2
Прочие безвозмездные поступления	1 800	985	–815	–45,3
Всего	40 000	34 900	–5 100	–12,8

Таблица 6. Анализ исполнения сметы доходов за 2011 г.

Виды поступлений	Утверждено по смете, тыс. руб.	Исполнено, тыс. руб.	Отклонение от сметы (+, –)	
			тыс. руб.	в %
Платные образовательные услуги и платные дополнительные образовательные услуги	23 014	23 571	+557	+2,4
Продажа услуг (за исключением образовательных)	14 999	14 842	–157	–1,0
Продажа товаров	300	440	+140	+46,7
Научная деятельность, гранты, премии	500	29	–471	–94,2
Прочие безвозмездные поступления	2 000	973	–1027	–51,4
Всего	40 813	39 855	–958	–2,3

За рассматриваемый период вузу в целом не удалось обеспечить запланированный уровень внебюджетных поступлений. Отрицательным моментом является низкий показатель доходов от научной деятельности и неисполнение плана по данному направлению. Это означает, что вуз не являлся эффективным по одному из трех целевых показателей научного потенциала и со стороны руководства требовались особый контроль и выработка мер для устранения «узкого места». Неисполнение доходов по продаже товаров и безвозмездным поступлениям в среднем на более чем 40 % свидетельствует о низкой результативности действий по получению данных доходов или о нереальном значении плановых показателей.

У вуза два основных источника финансирования по приносящей доход деятельности – от оказания платных образовательных услуг и от продажи других услуг. Судя по сметным значениям, в 2011 г. изменились приоритеты и на первое место поставлено получение доходов от образовательной деятельности. Положительным моментом являлось перевыполнение плана по доходам от профильного вида деятельности в 2010 и 2011 гг. соответственно на 4,9 и 2,4 %.

Для дальнейшей характеристики и оценки внебюджетных поступлений был выполнен анализ их динамики и структуры по видам экономической деятельности (табл. 7).

Таблица 7. Анализ внебюджетных поступлений по видам экономической деятельности

Раздел и виды ОКВЭД	2010 г.		2011 г.		Изменение (+,-)		Темп прироста, %
	сумма, тыс. руб.	уд. вес, %	сумма, тыс. руб.	уд. вес, %	сумма, тыс. руб.	уд. вес, %	
Раздел М. Образование Образовательные услуги	17 092	49,0	23 571	59,1	+6 479	+10,1	+37,9
Раздел Н. Гостиницы и рестораны: услуги по временному проживанию	6 220	17,8	5 130	12,9	-1 090	-4,9	-17,5
услуги общественного питания	10 758	30,8	10 596	26,6	-162	-4,2	-1,5
Прочие услуги	820	2,4	558	1,4	-262	-1,0	-32,0
Всего	34 900	100,0	39 855	100,0	4 965	-	+14,2

Согласно данным таблицы 7, общая сумма внебюджетных поступлений существенно увеличилась в 2011 г. по сравнению с 2010 г. – на 14,2 %. Наибольший эффект достигнут по доходам от оказания образовательных услуг, что обусловлено ростом стоимости обучения и контингента студентов, обучающихся на платной основе. Абсолютный и относительный рост данного вида доходов позволил не только сохранить на уровне 2010 г. объем внебюджетных средств, но и увеличить их на 4 965 тыс. руб. Услуги общественного питания являются вторым по значимости источником дохода. На балансе вуза есть столовая, в которой питаются как студенты и сотрудники вуза, так и сторонние посетители. Столовая находится в центре города и ее услуги пользуются спросом, однако снижение числа студентов дневного отделения явилось одним из факто-

ров незначительного снижения доходов от услуг общепита (на 162 тыс. руб. или 1,5 %).

В 2011 г., по сравнению с 2010 г., наблюдалось изменение структуры доходов. Увеличилась доля поступлений от образовательных услуг на 10,1 % и достигла 59,1 %, одновременно уменьшился удельный вес остальных доходов, в т. ч. услуг временного проживания на 4,9 % и услуг общественного питания на 4,2 %.

Оказание платных образовательных услуг является профильным видом деятельности и основным источником доходов, поэтому целесообразно выполнить более детальный анализ этих поступлений (табл. 8).

Таблица 8. Анализ динамики и структуры доходов от оказания образовательных услуг

Виды услуг	2010 г.		2011 г.		Изменение (+, -)		Темп прироста, %
	сумма, тыс. руб.	уд. вес, %	сумма, тыс. руб.	уд. вес, %	сумма, тыс. руб.	уд. вес, %	
Обучение на дневном отделении	4 929	28,8	3 624	15,4	-1 305	-13,4	-26,5
Обучение на заочном отделении	7 766	45,5	13 915	59,0	+6 149	+13,5	+79,2
Обучение на факультете дополнительного профессионального образования (ФДПО)	3 730	21,8	3 848	16,3	+118	-5,5	+3,2
Курсы повышения квалификации	667	3,9	2 184	9,3	+ 1 517	+5,4	+227,4
Всего	17 092	100,0	23 571	100,0	+4 965	-	+37,9

Обучение на заочном отделении являлось главным источником получения доходов от образовательных услуг. В 2010 г. оно обеспечило 45,4 % от общей суммы поступлений, в 2011 г. – 59 %. Прирост доходов составил 79,2 % или 6 149 тыс. руб. и был обусловлен увеличением числа студентов-заочников (в 2010 г. 406 человек, в 2011 г. 450 человек) и небольшим повышением стоимости обучения. Положительно оценивается рост доходов от курсов повышения квалификации в 2,3 раза или на 1517 тыс. руб., хотя удельный вес данного источника финансирования незначителен и составлял менее 10 % от всей суммы доходов от образовательной деятельности.

Наблюдалось существенное уменьшение доходов от обучения на дневном отделении в 2011 г., по сравнению с 2010 г., в абсолютном (на 1 305 тыс. руб.) и относительном выражении (на 26,5 %). Приемом абсолютных разниц определим влияние таких факторов, как количество студентов, обучаемых на платной основе, и стоимость обучения одного студента (табл. 9).

Согласно расчетам, причиной снижения доходов от платного обучения на дневном отделении стало уменьшение количества студентов на 55 человек. Небольшое увеличение годовой стоимости обучения (на 3,7 % или 960 руб.) не смогло компенсировать негативного влияния фактора контингента студентов.

Таблица 9. Факторный анализ доходов от обучения на дневном отделении

Показатель	Формула расчета показателя	2010 г.	2011 г.
Доходы от обучения на дневном отделении, тыс. руб. (Д)	$D = Ч \times C$	4 929	3 624
Количество студентов, обучающихся на платной основе на дневном отделении, чел. (Ч)	–	189	134
Средняя стоимость обучения за год, тыс. руб. /чел. (С)	$C = D : Ч$	26,08	27,04
Изменение доходов от обучения за счет изменения количества студентов, тыс. руб.	$\Delta D (Ч) = (Ч_{2011} - Ч_{2010}) \times C_{2010}$	$\Delta D (Ч) = (134 - 189) \times 26,08 = -1 434$	
Изменение доходов от обучения за счет изменения среднегодовой стоимости обучения, тыс. руб.	$\Delta D (C) = Ч_{2011} \times (C_{2011} - C_{2010})$	$\Delta D (C) = 134 \times (27,04 - 26,08) = +129$	
Изменение доходов от обучения – всего, тыс. руб. в том числе за счет изменения факторов, тыс. руб.	$\Delta D = D_{2011} - D_{2010}$ $\Delta D = \Delta D (Ч) + \Delta D (C)$	$\Delta D = 3 624 - 4 929 = -1 305$ $\Delta D = -1 434 + 129 = -1 305$	

В табл. 10 рассмотрена структура доходов от платного обучения на дневном отделении по факультетам.

Таблица 10. Анализ структуры доходов от платного обучения на дневном отделении по факультетам за 2011 г.

Факультет	Сумма, тыс. руб.	Удельный вес, %
Педагогики и методики начального образования	1 224	33,8
Иностранных языков	592	16,3
Технологии и предпринимательства	528	14,6
Географо-биологический	516	14,2
Физико-математический	468	12,9
Филологический	296	8,2
Всего	3 624	100,0

Наибольшую сумму доходов принесло обучение на факультете педагогики и методики начального образования, удельный вес поступлений составил 33,8 %. Это объясняется тем, что на данном факультете самый большой контингент обучающихся, больше всего направлений подготовки. На конец 2011 г. студенты обучались на пяти специальностях и девяти направлениях бакалавриата. Услуги факультета педагогики и методики начального образования наиболее востребованы абитуриентами. Вклад в генерирование доходов остальных факультетов, за исключением филологического, находился в пределах 13–16 %.

Третьим важным источником внебюджетных средств были доходы от оказания услуг по временному проживанию в общежитиях, их удельный вес составлял в среднем 15 % от всех поступлений. Их анализ приведен в табл. 11.

Таблица 11. Анализ доходов от оказания услуг по временному проживанию в общежитиях

Виды доходов	2010 г.		2011 г.		Отклонение (+, -), тыс. руб.	Темп прироста, %
	сумма, тыс. руб.	уд. вес, %	сумма, тыс. руб.	уд. вес, %		
Квартплата сторонних лиц	641	10,3	920	6,5	+141	+22,0
Квартплата сотрудников вуза	1 252	20,1	1 405	27,4	+153	+12,2
Квартплата студентов дневного отделения	3 525	56,7	2 030	39,6	-1 495	-42,4
Квартплата студентов заочного отделения	775	12,5	735	14,3	-40	-5,2
Квартплата абитуриентов	27	0,4	40	0,8	+13	+48,1
Всего	6 220	100,0	5 130	100,0	-1 090	-17,5

Общая величина доходов от услуг проживания снизилась в 2011 г. по сравнению с 2010 г. на 17,5 %. Это произошло за счет падения доходов от квартплаты студентов дневного отделения на 1 495 тыс. руб. или 42,2 %, что объясняется уменьшением общего контингента студентов в 2011 г. по сравнению с 2010 г., в том числе контингента студентов, обучающихся на платной основе. Для них стоимость проживания в общежитии значительно выше, чем для студентов, обучающихся на бюджетной основе. Снижение доходов от квартплаты студентов заочного отделения было незначительным.

Увеличение доходов от предоставления общежитий сторонним лицам, сотрудникам и абитуриентам связано, в основном, с небольшим повышением оплаты за услуги проживания в 2011 г. по сравнению с 2010 г. В 2011 г. были окончены работы по ремонту отдельных комнат в общежитиях, закупке необходимого хозяйственного инвентаря, мебели, что позволило предоставить сторонним лицам больше площадей по договорам найма жилого помещения. Так как помещения были отремонтированы только к концу 2011 г., данный фактор практически не повлиял на величину поступлений за 2011 г.

Заключение.

1. Законами и нормативными актами определен состав источников финансового обеспечения вуза. Хотя в документах используются разные термины, четко прослеживается деление на средства бюджета (субсидии, бюджетные инвестиции, бюджетные ассигнования) и поступления от приносящей доход (от оказания услуг и выполнения работ на платной основе) и иной деятельности. В экономической литературе используется подразделение источников финансирования на собственные и заемные, внутренние и внешние, бюджетные и внебюджетные, под которыми подразумеваются иные, отличные от бюджетных источники.

2. Государственная политика в области финансирования высшего образования направлена на то, чтобы вузы, как коммерческие организации, искали разные источники финансирования, их оптимальное соотношение. Уровень бюджетного финансирования многих вузов не позволяет нормально реализовывать уставную деятельность. Согласно статистическим данным, за последние

годы в целом по ВПО доля внебюджетного финансирования приближалась к 50%. Хотя данный показатель рассчитан с учетом негосударственных учебных заведений, его значение позволяет сделать вывод, что в целом система высшего образования способна выживать и развиваться в современных социальных и экономических условиях.

3. Способность вуза привлекать разные источники финансирования учитывается при оценке эффективности его работы. В частности, напрямую от суммы внебюджетных средств зависят значения целевых показателей научного потенциала (одного из трех критериев), кадрового потенциала (одного из четырех критериев), финансового обеспечения и развития имущественного комплекса (трех из трех критериев).

4. В экономической литературе часто освещаются вопросы оценки эффективности деятельности государственных вузов. Основными направлениями анализа называют анализ рентабельности, анализ исполнения плановых показателей, анализ динамики и структуры источников финансирования, в т. ч. внебюджетных поступлений, анализ динамики и структуры расходов учреждения. Реформирование правового и финансового положения бюджетных учреждений привело к тому, что методика оценки эффективности их деятельности устанавливается нормативно-правовыми актами разного уровня – постановлениями и распоряжениями Правительства РФ и субъектов Федерации, приказами министерств РФ, отдельные разъяснения приводятся в письмах министерств. То есть учредителями вырабатываются единые критерии и показатели оценки результата и эффективности, учитывающие правовой статус и вид экономической деятельности учреждения.

5. Показатели соотношения бюджетного и внебюджетного финансирования в целом по стране могут сильно отличаться от соотношения источников финансирования по конкретному вузу, что было продемонстрировано на примере регионального педагогического вуза. В финансировании его деятельности преобладали бюджетные средства. В 2010–2011 гг. их удельный вес составил более 80%, уровень доходов от предпринимательской и иной приносящей доход деятельности не превысил 16,5 %. Структура внебюджетных средств свидетельствует о практическом отсутствии поступлений от научной деятельности.

Получение дохода от оказания образовательных услуг является для вуза основным и профильным видом деятельности. Педагогическим вузом выбрана стратегия диверсификации, для которой характерно развитие непрофильных для учебных заведений видов деятельности. В структуре внебюджетных поступлений на долю общественного питания и услуг по временному проживанию в общежитиях приходилось 51 % в 2010 г. и 40,9 % в 2011 г., при этом услуги общественного питания обеспечили получение 29 % (в среднем) от всех доходов от предпринимательской деятельности.

6. Существуют экономические и социальные ограничения, препятствующие притоку внебюджетных средств. Например, в регионе недостаточная востребованность отдельных платных образовательных услуг педагогического вуза, например, по направлениям подготовки филологического факультета, направлениям бакалавриата «начальное образование», «дошкольное образова-

ние». Смысл работы педагогического вуза – это, прежде всего, обслуживание потребностей школы в хорошо подготовленных учителях и воспитателях. То есть заказчиками пединститута являются школы, детские сады и другие образовательные учреждения, где невысокая заработная плата, специфические условия труда. Многие абитуриенты предпочитают платить за получение образования, которое будет более престижным и обеспечит возможность устроиться в будущем на более высокооплачиваемую работу. Одним из путей получения вузом внебюджетных средств являются инвестиции учредителей и заказчиков на подготовку кадров. Дошкольные образовательные учреждения и школы не в состоянии обеспечить существенные вложения в подготовку специалистов, в отличие от крупных промышленных предприятий.

Библиографический список

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) [Электронный ресурс] : федер. закон РФ : [от 30.11.1994 № 51-ФЗ (с изм. и доп.)] // СПС «Консультант Плюс».
2. Бюджетный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон РФ : [от 31.07.1998 № 145-ФЗ (с изм. и доп.)] // СПС «Консультант Плюс».
3. Об образовании [Электронный ресурс] : закон РФ : [от 10.07.1992 № 3266-1 (с изм. и доп.)] // СПС «Консультант Плюс».
4. О некоммерческих организациях [Электронный ресурс] : федер. закон РФ : [от 12.01.1996 № 7-ФЗ (с изм. и доп.)] // СПС «Консультант Плюс».
5. Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон РФ : [от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изм. и доп.)] // СПС «Консультант Плюс».
6. О требованиях к плану финансово-хозяйственной деятельности государственного (муниципального) учреждения [Электронный ресурс] : приказ Минфина России: [от 28.07.2010 № 81н (с изм. и доп.)] // СПС «Консультант Плюс».
7. О целевых показателях эффективности работы бюджетных образовательных учреждений, находящихся в ведении Министерства образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс] : Минобрнауки РФ: [от 08.11.2010 № 1116 (с изм. и доп.)] // СПС «Консультант Плюс».
8. *Беляков, С. А.* Анализ и оценка экономической устойчивости вузов [Электронный ресурс] / С. А. Беляков, Н. С. Беляков, Т. Л. Клячко. – Москва : Макс пресс, 2008. – 194 с. – Режим доступа: <http://ecsosman.hse.ru/text/19207015/> (дата обращения: 06.02.2013).
9. *Беспалов, М.* Реформа финансирования высшего образования [Текст] / М. Беспалов // Налоговый вестник: комментарии к нормативным документам для бухгалтеров. – 2012. – № 5. – С. 74–77.
10. Вузам раздадут 55 млрд рублей для вхождения в мировую элиту / [Электронный ресурс] // Известия. – Режим доступа: <http://izvestia.ru/news/540974> (дата обращения 04.02.2013).
11. Информационно-аналитическая записка о динамике и перспективах развития института ЧПП в сфере профессионального образования [Электронный ресурс]. – Москва : ФГОУ ВПО Финансовая академия при Правительстве РФ, 2010. – 75 с. – Режим доступа: www.partner-fin.ru/u/Inf-analitih_zapiska.pdf (дата обращения: 10.02.2013).
12. *Клячко, Т.* О нормативах бюджетного финансирования и регулирования величины платы за обучение в государственных вузах [Электронный ресурс] / Т. Клячко, С. Синельников-Мурылев // Экономическая политика. – 2012. – № 6. – Режим доступа: www.iep.ru/files/text/policy/2012 (дата обращения: 05.02.2013).
13. *Колеватова, О. А.* Учет внебюджетных средств в бюджетных учреждениях [Текст] : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.12 / О. А. Колеватова. – Москва : Б. и., 2003. – 203 с.

14. Российский статистический ежегодник. 2011. [Электронный ресурс] / сайт Федеральной службы государственной статистики России. – http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/publishing/catalog/statisticCollections/doc_1135087342078 (дата обращения: 10.02.2013).

15. *Холод, Л. Л.* Анализ финансовой деятельности высшего учебного заведения в рыночных условиях [Электронный ресурс] / Л. Л. Холод, Е. Ю. Хрусталева // Аудит и финансовый анализ. – 2008. – № 5. – Режим доступа: <http://www.auditfin.com/2008/5/toc.asp> (дата обращения: 05.02.2013).

В статье описан процесс исследования по отводу и таксации, показано наглядное изображение пробных площадей, обоснование выбора метода перечета, приведены данные, характеризующие общие запасы и запасы крупной и средней древесины на пробных площадях, зависимость запаса деловой древесины от общего запаса и сделаны выводы.

Д. М. Наконечная,
студент ФЛиСХ, 5 курс, спец. «ЛХ»
Научный руководитель – **В. В. Пахучий,**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
(Сыктывкарский лесной институт)

ОТВОД И ТАКСАЦИЯ НАСАЖДЕНИЙ С ПРЕОБЛАДАНИЕМ ЕЛИ РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ В КОРТКЕРОССКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ

Тема нашего исследования связана с таксацией насаждений с преобладанием ели различными методами. Исследование по данному вопросу имеет большое значение, так как отвод и таксация лесосек необходима во всех работах лесохозяйственного и лесозаготовительного производства. Проектирование и повседневное проведение различных хозяйственных мероприятий в лесу (выращивание леса, рубки ухода, противопожарные мероприятия и др.) требуют данных лесной таксации по участку об общем состоянии, почвенных условиях, породном составе, возрасте, запасе и др.

Работа выполнялась в Корткеросском лесничестве Республики Коми. Лесничество находится в южной части Республики Коми, протяженность с севера на юг – 120 км, с запада на восток – 80 км. Исследование выполнялось на двух пробных площадях в 49 и 83 кварталах, находящихся на удалении 5–10 км от села Корткерос.

При закладке пробных площадей использовали рекомендации по данному виду работ [1, 2]. Картографическое оформление объектов исследования выполнено с помощью программы ArcView GIS 3.3. При разработке ГИС была создана электронная карта кварталов с изображением на ней рек, дорог, границ кварталов, выделов, пробных площадей, лент, круговых площадок, защитных полос (рис. 1, 2). Атрибутивная таблица включает в себя таксационные показатели насаждений по каждой площади такие как: порода, средние диаметр и высота, возраст, класс товарности, запас и сумм площадей сечения на 1 га, а также характеристику ярусов и насаждений в целом.

В лесничестве традиционно применяется сплошной, ленточный и реласкопический методы перечета. Исследования на двух опытных участках показали, что наиболее точным из несплошных методов является метод ленточного перечета. В этом случае квадратическое отклонение $\delta = \pm 3,3 \%$. В табл. 1 приведены данные, характеризующие общие запасы и запасы крупной и средней древесины на пробных площадях, полученные различными методами.

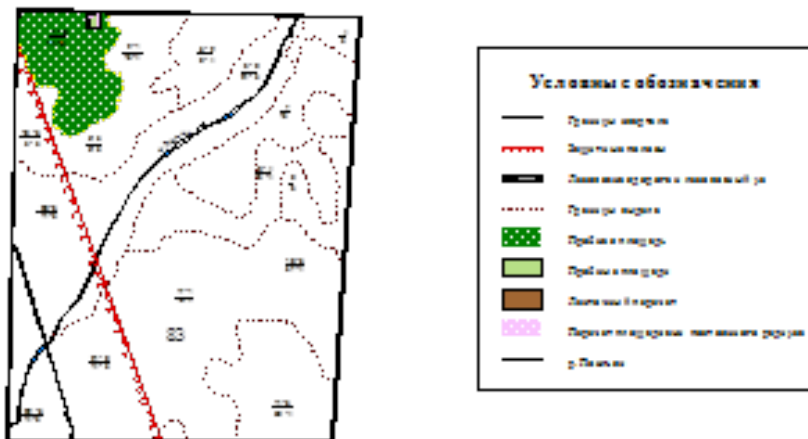


Рис. 1. Размещение пробной площади № 1

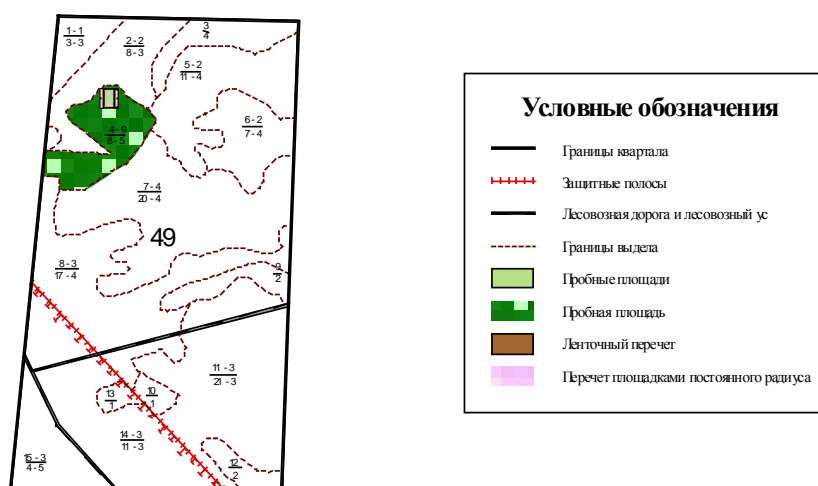


Рис. 2. Размещение пробной площади № 2

Таблица 1. Запасы древесины (общие, крупной и средней), м³/га

ПП	Метод пересчета	Мобщ	Мкруп	Мсред
1	Ленточный	100	15	48
	КППР	130	18	55
	Реласкопические площадки	111	9	50
2	Ленточный	140	16	62
	КППР	140	15	64
	Реласкопические площадки	155	7	82

На рис. 3 показана зависимость запаса деловой древесины от общего запаса. Согласно графику запас деловой древесины увеличивается с увеличением общего запаса. Между данными показателями установлена тесная связь. Коэффициент корреляции (R) равен 0,93. Это свидетельствует о том, что повышение выхода деловой древесины может быть достигнуто при увеличении общего запаса. В свою очередь, это может быть достигнуто правильным подбором пород, удобрением почв, регулированием водного режима и т. д.

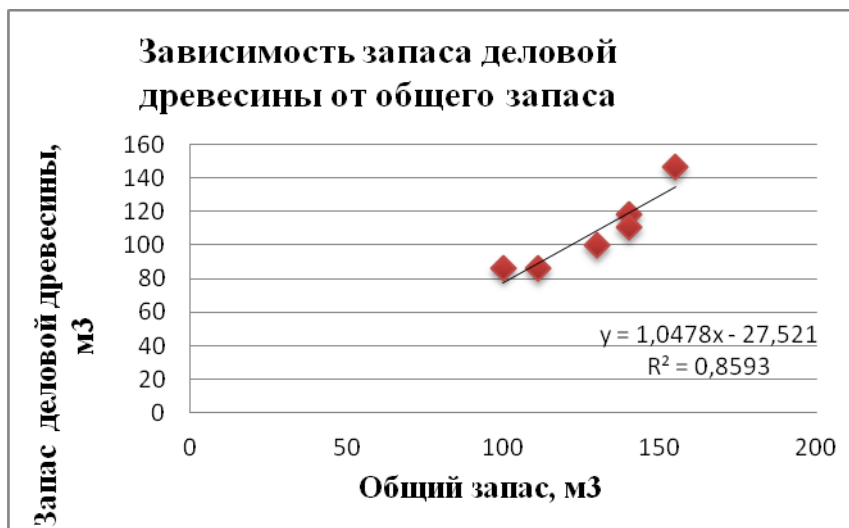


Рис. 3. Зависимость запаса деловой древесины от общего запаса

В заключение можно отметить, что отвод и таксация имеет большое значение в лесохозяйственном производстве. Исследования по данному вопросу показали, что наиболее точным из несплошных методов является метод ленточного перече́та.

Библиографический список

1. Наставление по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации [Текст]. – Москва, 1993. – 67 с.
2. Правила заготовки древесины [Текст]. – Москва, 2011. – 19 с.

Рассмотрены условия устойчивости 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. Предложено внедрение новых геосинтетических материалов и нетрадиционных технологий в строительстве дорожных одежд.

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)

РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ ДОРОЖНОЙ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ В СЛОЖНЫХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ НА СЕВЕРЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

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. На труднодоступных участках 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. Предотвратить деформации 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.

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 водоустойчивость. 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 материалами непригодны тяжелые глины, засоленные грунты и гумусированные почвы.

Измерителем прочности грунтов, а также дорожной одежды является модуль упругости (E , МПа) и сдвигоустойчивость (T , МПа), выражающий зависимость между приложенной к поверхности дороги вертикальной нагрузкой и возникающей в результате этого, относительной деформацией дорожной одежды. Модуль упругости и сдвигоустойчивости 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 проектирования и 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. Такие конструкции дорожных одежд при отсутствии местных каменных материалов и использовании слабых грунтов в основаниях способствуют накоплению значительных остаточных деформаций от нагрузки тяжелых автомобилей, приводят к нарушению их ровности и скорому разрушению. Ремонтные работы на них не устраняют значительных напряжений сжатия и сдвигов в пределах активной зоны.

Для снижения напряженного состояния дорожных одежд улучшения их работы в эксплуатации, продления сроков службы покрытий, целесообразно армировать последние геосинтетическими материалами в соответствии с рекомендациями методического руководства [1].

В качестве примера для расчета выбрана конструкция трехслойной дорожной одежды с минимальной толщиной их слоев (табл. 1), определенным типом геосетки, применяемой для армирования подстилающего слоя, при сохранении надежности конструкции одежды по обобщенным показателям по упругому прогибу и сдвигу.

Таблица 1. Исходные данные

Материал слоя	Номера слоев	Толщина слоя, см	E (МПа) при расчете	
			по допустимому упругому прогибу	по сдвигоустойчивости
ЩПГС оптимального состава обработанная органическим вяжущим	1	8	450	450
Щебень фракционный с заклином мелким щебнем	2	27	450	450
Песок средней крупности	3	32	120	120
Суглинок легкий	4		37,4	37,4

1. Расчет по допустимому упругому прогибу производится послойно, начиная с подстилающего грунта, по номограмме для общего модуля упругости двухслойной системы $E_{\text{общ}}$.

Находим общий модуль упругости на границе 3-го и 4-го слоев:

$$\frac{E_{\text{н}}}{E_{\text{в}}} = \frac{E_{\text{гр}}}{E_{\text{пес}}} = \frac{37,4}{120} = 0,31.$$

При $p = 0,6$ МПа, $D = 37$ см;

$$\frac{h_{\text{в}}}{D} = \frac{h_{\text{пес}}}{D} = \frac{32}{37} = 0,86;$$

$$\frac{E_{\text{общ}}}{E_{\text{в}}} = \frac{E_{\text{пес}}^{\text{общ}}}{E_{\text{пес}}} = 0,6;$$

$$E_{\text{общ}}^{\text{пес}} = 0,6 \cdot 120 = 72,0 \text{ МПа.}$$

Находим общий модуль упругости на границе 2-го и 3-го слоев:

$$\frac{E_{\text{н}}}{E_{\text{в}}} = \frac{E_{\text{общ}}^{\text{пес}}}{E_{\text{щеб}}} = \frac{72,0}{450} = 0,16;$$

$$\frac{h_{\text{в}}}{D} = \frac{h_{\text{щеб}}}{D} = \frac{27}{37} = 0,73;$$

$$\frac{E_{\text{общ}}}{E_{\text{в}}} = \frac{E_{\text{общ}}^{\text{щеб}}}{E_{\text{щеб}}} = 0,26;$$

$$E_{\text{общ}}^{\text{щеб}} = 0,26 \cdot 450 = 117 \text{ МПа.}$$

Находим общий модуль упругости на границе 1-го и 2-го слоев:

$$\frac{E_{\text{н}}}{E_{\text{в}}} = \frac{E_{\text{общ}}^{\text{щеб}}}{E_{\text{а/б}}} = \frac{117}{450} = 0,26;$$

$$\frac{h_{\text{а/б}}}{D} = \frac{8}{37} = 0,22;$$

$$\frac{E_{\text{а/б}}^{\text{общ}}}{E_{\text{а/б}}} = 0,3;$$

$$E_{\text{а/б}}^{\text{общ}} = 0,3 \cdot 450 = 135,0 \text{ МПа.}$$

Требуемый общий модуль упругости конструкции определяется по формуле

$$E_{\text{min}} = 98,65 \left[\log \sum (N_p) \cdot C \right] \quad (1)$$

– эмпирический параметр, принимаемый равным, для расчетной нагрузки на ось $100 \text{ кН} = 3,55$:

$$E_{\min} = 98,65[\log 76123 \quad 3,55] = 134,4 \text{ МПа.}$$

Коэффициент прочности по упругому прогибу:

$$\frac{E_{\text{общ}}}{E_{\min}} = \frac{135,0}{134,4} = 1,00,$$

что на пределе требуемого минимального коэффициента прочности для расчета по допустимому упругому прогибу – 1,02.

2. Расчет конструкции по условию сдвигоустойчивости в грунте (суглинок легкий).

Действующее в грунте активное напряжение сдвига определяется по формуле

$$T = \bar{\tau}_h \quad p, \quad (2)$$

где $\bar{\tau}_h$ – удельное активное напряжение сдвига; p – расчетные параметры нагрузки, МПа.

Для определения $\bar{\tau}_h$ предварительно назначенную дорожную конструкцию приводим к двухслойной расчетной модели.

В качестве нижнего слоя модели принимает грунт со следующими характеристиками:

$$\text{при } W_p = 0,73 W_m, \quad \sum N_p = 76125 \text{ авт.},$$

$$E_h = 37,4 \text{ МПа, } \varphi_N = 8^\circ \text{ и } C_N = 0,006 \text{ МПа.}$$

Толщина верхнего слоя модели равна общей толщине слоев, лежащих над суглинками:

$$h_b = \sum_{i=1}^n h_i$$

$$h_b = 8 + 27 + 32 = 67 \text{ см.}$$

Модуль упругости верхнего слоя модели вычисляем по формуле:

$$E_b = \frac{450 \quad 8 + 450 \quad 27 + 120 \quad 32}{67} = 292,39 \text{ МПа.}$$

По отношениям:

$$\frac{E_b}{E_h} = \frac{292,39}{37,4} = 7,82 \text{ и } \frac{h_a}{\ddot{A}} = \frac{67}{37} 1,81.$$

И при $\varphi = 8^\circ$ с помощью номограммы для определения активного напряжения сдвига от временной нагрузки в нижнем слое двухслойной системы [3],

находим удельное активное напряжение сдвига: $\bar{\tau}_H = 0,0224$ МПа. Активное напряжение сдвига определяется по формуле (2)

$$T = 0,0024 \cdot 0,6 = 0,01344 \text{ МПа.}$$

Предельное активное напряжение сдвига $T_{пр}$ в грунте рабочего слоя (суглинок легкий) определяется по формуле:

$$T_{пр} = C_N K_d + 0,1 \gamma_{ср} z_{ок} \operatorname{tg} \varphi_{ст}, \quad (3)$$

где C_N – сцепление в грунте земляного полотна (0,007 МПа); K_d – коэффициент, учитывающий особенности работы конструкции на границе песчаного слоя с нижним слоем несущего основания, в данном случае равно 1,0 (суглинок легкий); 0,1 – коэффициент для перевода в МПа; $\gamma_{ср}$ – средневзвешенный удельный вес конструктивных слоев, расположенных выше проверяемого слоя (0,002 кг/см³); $z_{ок}$ – глубина расположения поверхности слоя проверяемого на сдвигу стойчивость от верха конструкции (толщина дорожной одежды):

$$z_{ок} = 8 + 27 + 32 = 67 \text{ см;}$$

$\varphi_{ст}$ – расчетная величина угла внутреннего трения проверяемого слоя, при статическом действии нагрузки (16,5°).

$$T_{пр} = 0,007 + 0,1 \cdot 0,002 \cdot 67 \cdot \operatorname{tg} 16,5 = 0,0011 \text{ МПа.}$$

Определим коэффициент прочности по условию сдвигу стойчивости грунта:

$$K_{пс} = \frac{T_{пр}}{T} = \frac{0,011}{0,01344} = 0,82,$$

что меньше требуемого коэффициента сдвига $K_{пс}^{пр} = 0,87$.

3. Расчет конструкции по условию сдвига устойчивости в песчаном слое основания.

Действующее в песчаном слое основания активное напряжение сдвига вычисляем по формуле (2). Для определения $\bar{\tau}_H$ предварительно назначенную дорожную конструкцию приводим к двухслойной расчетной модели.

Нижнему слою присваиваются следующие характеристики:

$$E_{общ}^{пес} = 72,0 \text{ МПа, } \varphi_N = 28,2^\circ \text{ и } C_N = 0,003.$$

Толщина верхнего слоя модели равна общей толщине слоев, лежащих над песчаном слое: $h_a = 8 + 27 = 35$ см.

Модуль упругости верхнего слое модели вычисляем по формуле:

$$E_b = \frac{450 \cdot 8 + 450 \cdot 27}{35} = 450 \text{ МПа.}$$

По отношениям:

$$\frac{E_B}{E_H} = \frac{450}{72} = 6,25 \text{ и } \frac{h_B}{D} = \frac{35}{37} = 0,95,$$

при $\varphi_N = 28,2^\circ$ с помощью номограммы для определения активности напряжения сдвига от временной нагрузки в нижнем слое двухслойной системы (3), находим удельное активное напряжение сдвига: $\tau = 0,042$ МПа.

По формуле (2): $T = 0,042 \cdot 0,6 = 0,025$ МПа.

Предельное активное напряжение сдвига $\dot{\sigma}_{ю}$ в песчаном слое определяются по формуле (3), где $C_N = 0,003$ МПа, $K_d = 4$, $Z_{ок} = 8 + 27 = 35$ см, $\varphi_{ст} = 29^\circ$, $\gamma_{ср} = 0,002$ кг/см³ 0,1 – коэффициент перевода в МПа.

$$T_{пр} = 4 \cdot 0,003 + 0,1 \cdot 0,002 \cdot 35 \cdot \text{tg}29 = 0,01595 \text{ МПа.}$$

$$K_{пр} = \frac{0,0159}{0,025} = 0,64.$$

Коэффициент $K_{пр} = 0,64$, что меньше $K_{пр}^{тр} = 0,87$.

4. Расчет дорожной одежды с геосеткой, армирующей песчаный подстилающий слой. По размеру частиц отсыпаемого поверх геосетки материала, выбираем ее так, исходя из условий по формуле:

$$z = (0,7 \text{ } 0,8)\alpha, \quad (4)$$

где z – размер ячеек геосетки, см; α – средний размер зерен материала, отсыпаемого поверх геосетки, см.

$$Z = 0,7 \cdot 4 = 28 \text{ мм}$$

Методика расчета дорожной одежды с геосеткой основывается на приводимых положениях в работе [4].

Армирующий эффект зависит от величины растягивающих напряжений, возникающих на уровне поверхности песчаного подстилающего слоя, который в свою очередь, определена действующей нагрузкой, конструкцией дорожной одежды, модулями упругости ее слоев.

Величина прогиба на уровне поверхности армирующего слоя (h) будет определять относительное удлинение геосетки и тем самым воспринимаемое геосеткой растягивающее напряжение.

Приближенное определение величины прогиба h возможно с помощью следующей зависимости:

$$h = D \cdot P_0 \frac{K_{din} (1 - \mu_{нес}^2)}{E_0} \cdot 1 \frac{2}{\pi} \arctg \frac{H_{экр.}}{D} \quad (5)$$

где D – диаметр эквивалентного круга, см; P_0 – удельное давление на поверхность дорожной одежды, кг/см²; K_{din} – динамический коэффициент; $\mu_{\text{пес}}^2$ – коэффициент Пуассона песчаного слоя; E_0 – эквивалентный модуль упругости системы песчаный слой – грунтовое основание; $H_{\text{экв}}$ – эквивалентная толщина слоев дорожной одежды, расположенная выше уровня, на котором укладывается геосетка.

Величина $H_{\text{экв}}$ в свою очередь определяется с помощью формулы:

$$H_{\text{экв.}} = 1,1 \cdot H_{\text{sum}} \sqrt{\frac{E(1 - \mu^2)}{E_0(1 - \mu^2)}}, \quad (6)$$

где дополнительно H_{sum} – суммарная толщина слоев дорожной одежды, расположенных выше уровня укладки геосетки, см; E и μ – соответственно, среднее значение модуля упругости и коэффициента Пуассона этих слоев.

Определяем с помощью (6) эквивалентную толщину слоев дорожной одежды, расположенных выше уровня укладки геосетки.

$$H_{\text{экв.}} = 1,1 \cdot 35^3 \sqrt{\frac{450(1 - 0,32^2)}{72(1 - 0,27^2)}} = 70,84 \text{ см},$$

где $E = \frac{(450 + 8) + (450 + 27)}{35} 450$ МПа; E_0 – эквивалентный модуль упругости системы песчаный слой – грунтовое основание.

$$\frac{E_{\text{н.}}}{E_{\text{в.}}} = \frac{E_{\text{гр.}}}{E_{\text{пес.}}} = \frac{E_2}{E_1} = \frac{37,4}{126} = 0,31;$$

$$\frac{h}{\ddot{A}} = \frac{32}{37} = 0,86.$$

Отсюда по номограмме для определения общего модуля упругости двухслойной системы [3] находим общий модуль упругости двухслойной системы:

$$\frac{E_{\text{общ.}}}{E_1} = 0,59.$$

При $E_1 = 120$; $E_{\text{общ.}} = 120 \cdot 0,59 = 70,8$ МПа.

Определяем с помощью (5) величину прогиба:

$$h = \frac{37 \cdot 6,0 \cdot 1,3(1 - 0,3^2)}{70,8} \left(1 - \frac{2}{\pi} \arctg \frac{70,84}{37} \right) = 1,13 \text{ см},$$

где $P_0 = 6,0 \frac{\text{кг}^2}{\text{см}}$; $K_{\text{din}} = 1,3$.

Определяем с помощью (5) и (6) величину прогиба h , найдем относительное удлинение геосетки ξ , используя приближенную зависимость:

$$\xi = \frac{4h}{PД^2} \operatorname{arctg}\left(\frac{Д}{H_{\text{экв.}}}\right) \quad (7)$$

$$\xi = \frac{4 \cdot 1,13}{100 \cdot 37^2} \cdot 35 \cdot \operatorname{arctg}^2\left(\frac{37}{70,84}\right) = 0,000268 /$$

Зная относительное удлинение геосетки ξ и модуль их упругости E_{get} , найдем величину растягивающего напряжения в прядях:

$$T_{\text{get}} = \xi \cdot E_{\text{get}} \quad (8)$$

Значение величины E_{get} принимается для геосетки «Армогрунт-100» с разрывной нагрузкой 100 кН/м; относительным удлинением размером ячеек 25×25 мм, при средней величине щебня 40 мм ($z = 0,7 \cdot 40 = 28$ мм), что предотвратит взаимопроникновение частиц из щебеночного слоя в нижележащий песчаный слой, с учетом прочности продольных и поперечных прядей.

$$\dot{A}_{\text{get}} = 0,000268 \cdot 10 = 0,00268 \text{ МПА.}$$

Значение коэффициента эффективности армирования определяется из соотношения:

$$K_{\text{эф.арм.}} = \frac{T}{(T - T_{\text{get}})}, \quad (9)$$

где T – максимальное растягивающее напряжение на уровне армирующей поверхности. Приближенное значение величины T определяет зависимость:

$$T = \xi \frac{E}{1 - \mu} \quad (10)$$

$$T = 0,003268 \frac{450}{1 - 0,27} = 0,1652.$$

$$\text{Отсюда } K_{\text{эф.арм.}} = \frac{T}{(T - T_{\text{get}})} = \frac{0,1652}{0,1652 - 0,00268} = 1,017.$$

Полученную величину действующего растягивающего напряжения T , равную $(T - T_{\text{get}})$, сравниваем с допустимой величиной растягивающего напряжения T_{dop} :

$$T_{\text{dop}} = T / K_{\text{пр}}, \quad (11)$$

где $K_{\text{пр}}$ – коэффициент прочности, равна 0,87 в соответствии с ОДН 218,046-01

$$T_{\text{dop}} = \frac{0,1652}{0,87} = 0,19.$$

Поскольку в результате расчета, $(T - T_{get}) = (0,1652 - 0,00268) = 0,16$, меньше $T_{dop} = 0,19$, то армирование геосеткой достаточно.

Из приведенного примера видно, что уменьшение толщины слоев привозных материалов на 20 % (щебень, песок средней зернистости) намечаемая, конструкция дорожной одежды не удовлетворяет требуемой надежности. Поэтому был произведен расчет для конструкции дорожной одежды, в которой предусмотрено армирование геосеткой подстилающего песчаного слоя. Армирующий эффект выбранного типа геосетки, определенный расчетным путем, позволяет обеспечить надежность принятой конструкции. Расчетной проверкой установлено, что данная конструкция удовлетворяет всем критериям надежности.

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.

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 устойчивости дорожного полотна от больших нагрузок и уточнение методов расчета конструкций дорожного полотна с использованием армирующей способности геосетки имеет важное значение.

В программе исследований следует предусмотреть использование аэро- и космоснимков, полученных с различных спутников (Ресурс, Спорт, Лэндсат).

Поскольку снимки по набору дешифрованных признаков могут дать представление о геологическом строении объектов, с проведением на них условной оценки физико-механических и фильтрационных свойств грунтов. Космические снимки отражают степень расчлененности рельефа местности, типы и активность развития экзогенных процессов, которые могут иметь решающее значение при выборе вариантов трассы лесовозных дорог и размещение на них опытных строительных участков для научно-производственных исследований.

Приведенный метод расчета количественной оценки устойчивости дорожной одежды с учетом применения геосетки свидетельствует не только о возможности, но и необходимости применения геосинтетических материалов в дорожном строительстве для условий Республики Коми. Внедрение новых геосинтетических материалов и нетрадиционных технологий в строительстве дорожной одежды с расчетным обоснованием ускорит темпы строительства лесо-

возных и других дорог, за счет уменьшения объема поставки отсутствующих каменных и дефицита дренирующих материалов, увеличит надежность и сроки службы дорожных одежд.

Библиографический список

1. Альбом типовых конструкций по применению геосинтетических материалов производства «СТЕКЛОНИТ» [Текст]. – Изд. 3-е. – Москва, 2008. – 65 с.
2. ВСН 01-82. Инструкция по проектированию лесозаготовительных предприятий [Текст] : рекомендации по проектированию дорожных покрытий лесовозных автомобильных дорог / «Гипролестранс». – Ленинград, 1967. – 51 с.
3. ОДН 218. 046-01. Проектирование нежестких дорожных одежд [Текст] // Росавтодор. – № ОС-35-Р/20.12.2000. – 104 с.
4. Методическое руководство по проектированию с помощью ЭВМ дорожных одежд улиц и дорог Санкт-Петербурга по прочности и морозоустойчивости с обеспечением требуемой надежности [Текст]. – Санкт-Петербург, 2002. – 68 с.

Рассматриваются важность увеличения объемов жилищного строительства в г. Сыктывкаре и Республике Коми, использование ипотечного кредитования, расширение опыта строительства социального жилья в микрорайоне Кочпон – Чит и реанимирование панельного строительства.

Г. Б. Николаев,
кандидат технических наук, доцент;
В. С. Слабиков,
кандидат экономических наук
(Сыктывкарский лесной институт)

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ТЕМПОВ И КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА СОЦИАЛЬНОГО ЖИЛЬЯ В Г. СЫКТЫВКАР

Результаты последних лет по вводу жилья в Республике Коми и столице – Сыктывкаре, к сожалению, не радуют. Вместе с меняющимся к лучшему лицом города, объемы строительства не могут не беспокоить: по Республике Коми в 2010 г. введено 81,2 тыс. м² (1234 квартир), по Сыктывкару около 60 тыс. м². Последние два года темпы ввода жилья остаются на этом же уровне. Соответствующими темпами вводились объекты соцкультбыта – школы, детские дошкольные учреждения, больницы и т. д.

Годы непонятных народу 20-летних реформ, конечно, не могли не отразиться на объемах строительства во всех регионах, в т. ч. и в Республике Коми. Единственный город – Москва – не снижал все это время ввод жилых домов и постоянно увеличивал мощность строительного комплекса. К сожалению, сегодня, мы не видим серьезных изменений в прогнозах роста мощностей строительного комплекса республики, хотя задачи, поставленные правительством, – выйти по России на объемы годового ввода жилья. К 2013 г. до 90 млн м² (сейчас ввод жилья по стране около 60–70 млн м² в год). Кроме того, были предусмотрены целевые средства на нужды жилищного строительства страны (ипотечное кредитование) около 100 млрд руб. – ежегодно. (Жаль, что ранее выделяемые аналогичные средства не дошли до строителей.)

С другой стороны, жители (в т. ч. Сыктывкара) постоянно удивляются безудержному росту числа торговых предприятий и офисов, которым создается режим наибольшего благоприятствования. Объекты торговли растут как грибы без детальной архитектурно-строительной экспертизы, не считаясь с зеленой зоной, историческим центром города, с разработанным генпланом, с проблемами движения автотранспорта и пешеходов, с уменьшением селитебных территорий и т. д.

В этой связи нужно отметить заявление Главы Республики Коми В. М. Гайзера о разработке долгосрочной социальной программы помощи жителям республики в приобретении квартир и выделения для ипотеки 1 млрд руб. с низкими процентами годовых сроком до 20 лет. Решение этого вопроса будет серьезной помощью и населению строителям.

Хотелось бы, чтоб эта программа коснулась еще и вопросов снижения стоимости возводимого в Республике Коми и г. Сыктывкаре жилья.

Не секрет: стоимость 1 м² зашкаливает иногда за 40–60 тыс. руб. Даже вторичное жилье в городе не дешевет.

Очень спорная тенденция увеличения этажности нового жилья до 14–16 и более этажей. Все это строится на старых сетях, в ущерб старой застройки, с нарушением норм инсоляции и селитебной территории.

Глава Московского НИИ типологии и экспериментального проектирования, академик РААСН, народный архитектор России и Белоруссии Ю. Григорьев убежден, что в небольших городах не нужно искусственно лезть вверх, высоту застройки нужно ограничивать 4–5 этажами, поскольку чем выше дом, тем он дороже в строительстве и в эксплуатации. Кроме того, человек – земное существо и в небе ему некомфортно и физически, и психологически. А если возникнет экстремальная ситуация (электроэнергия, лифты, вода)? В европейских цивилизованных странах в жилой застройке не стремятся к повышенной этажности именно по этим причинам.

Строительство небоскребов в мегаполисах – вынужденная мера!

Современное положение в жилищном строительстве можно оценить как переход от многоэтажного индустриального рыночного квартирного жилища, предназначенного для анонимного потребителя, к малоэтажному индивидуальному жилищу различных форм и видов домостроения, приближенному к природе и человеку, на основе рыночной экономики. Суть перехода состоит в смене ведущих форм жилища. Монокультура многоэтажного коллективного жилого дома уступает место поликультуре индивидуального малоэтажного жилья и многоквартирного жилого дома.

Последнее десятилетие XX в., во-первых, привело к осознанию бесперспективности многоэтажного жилища как единственного структурообразующего элемента в жилищном фонде России, во-вторых, способствовало естественному признанию малоэтажного индивидуального жилищного строительства в виде усадебной застройки как равноправной формы современной жилищной архитектуры. Возведение многоэтажных квартирных домов продолжается, в основном, на внебюджетные средства с целью извлечения прибыли. Строительство малоэтажных домов с участками ведется на собственные или заемные средства в городах и пригородах в больших объемах.

Популярной и эффективной остается малоэтажная застройка в 2–3 этажа на группу индивидуальных домовладений в едином секционном моноблоке с небольшими участками земли для эстетических целей. Это позволяет значительно экономить на строительных конструкциях, благоустройстве и инженерных сетях.

При такой планировке легче решаются вопросы инфраструктуры и общественного транспорта.

Знаком времени становятся высокие требования к экологии жилой среды. Поэтому важной задачей должны стать вопросы развития загородной, сельской, природной среды обитания человека, а следовательно, новые формы жилищной архитектуры. В зависимости от социального статуса и имущественного поло-

жения складываются в последнее время виды жилищной архитектуры: элитарная, государственная (социальная), коммерческая и демократическая. Каждый вид имеет своего потребителя и соответствующую архитектуру, отличается особенностями размещения и архитектурными подходами к планировке, конструкциям, материалам и интерьеру и, разумеется, свой бюджет.

Сегодня практически отсутствует экспериментальное строительство. Следствием этого является эксплуатация только зарубежных технологий, внедрение строительных технологий других стран, что как правило, удорожает строительство и нарушает социальную целостность общества. Сочетание смелых и научно обоснованных творческих идей с практикой современного строительства должно стать залогом успешного развития всех форм жилища в России.

Основные направления этого должны стать: широкое внедрение клееных деревянных конструкций с увеличенной несущей способностью и долговечностью, деревометаллических балок, прогонов в индивидуальном и малоэтажном строительстве, широкое использование эффективных типов винтовых и буронабивных свай, вытрамбованных котлованов, фундаментов на подсыпках, использование увеличенных пролетов пустотных плит до 12–18 м², изделий из местных строительных материалов.

Отдельным направлением должен стать круг вопросов, связанных с экологией, экореконструкцией и ресурсосбережением: широкое внедрение локальной системы отопления и ГВС в многоэтажном строительстве, эффективных твердотопливных котлов на паллетах, брикетах в малоэтажном жилье; новых систем отопления – тепловых насосов, использующих тепло грунтов, воздушное и инфракрасное отопление, рециркуляция отходящих газов, стоков; использование локальных систем водоочистки и водоотведения, сбор и использование газа-метана на очистных сооружениях, переработки мусора, расширения зеленых зон, озеленения территорий и т. д.

В нашем городе есть определенный опыт по строительству нового микрорайона Кочпон – Чит с малоэтажной застройкой социального направления. Первоначальная стоимость в пределах 25 тыс. руб. за 1 м², к сожалению, увеличилась до 30–32 тыс. руб. за 1 м². Технология предусматривала возведение каркаса из монолитного железобетона с легким стеновым заполнением и с вентилируемым фасадом. Часть затрат по инженерным сетям и благоустройству взял на себя бюджет города. Это была действенная помощь будущим жильцам, однако, еще долгое время этот новый микрорайон будет без инфраструктуры: не решен вопрос с общественным транспортом, со строительством объектов соцкультбыта, торговли, бытового обслуживания и т. д. Все это требует серьезных инвестиций, времени, строительных мощностей.

Для увеличения строительства недорогого жилья нужно было бы получить возможность расширения панельного строительства силами Горстроя. Эту мощную организацию отсутствием заказов довели до крайне тревожного состояния, когда коллективу может грозить банкротство. Технология панельного домостроения крайне болезненно относится к неполной загрузке предприятия – кассеты не могут работать с половинной загрузкой.

Предварительные расчеты совместно со специалистами-градостроителями показывают, что возможно резко снизить стоимости 1 м² социального жилья до 25–30 тыс. руб., при помощи города, что положительно зарекомендовало себя на застройки микрорайона Кочпон – Чит, когда городской бюджет взял на себя значительную часть затрат на инженерные коммуникации и благоустройство.

При аналогичной совместной работе городских служб и Горстроя, увеличению заказов на панельное жилье, долевого участию городского бюджета в инженерных сетях и благоустройстве, выделению земельных участков, снижению поборов энергетиков за ГУ и подключение новых домов к сетям, возможно дальнейшее снижение стоимости социального жилья, причем Горстрой вводит квартиры с полной отделкой, т. е. под ключ.

Одновременно нужно пересмотреть существующее положение по выделению земли в обустроенных зонах для малоэтажного и индивидуального строительства, многодетным семьям, для молодых специалистов, ученым, преподавателям, врачам с возможностью подключения к инженерным коммуникациям.

Такие места в городе есть и нужно всемерно содействовать их развитию.

Нельзя сбрасывать со счета увеличение ввода недорогого – надстройкой этажей жилья при реконструкции наших панельных пятиэтажек. В них нужно более комфортные условия для проживания старых жильцов за счет ремонта инженерных систем, увеличения количества застекленных балконов, эркеров, возведения контрфорсов, приставных лифтов, благоустройства, строительства детских площадок, гаражей и т. д.

Увеличение этажности (надстройка 6-го этажа – двухъярусных квартир) 5-этажных панельных домов прошло проверку временем. В период середины 80-х годов в условиях жесткой типизации двухэтажными квартирами мы решали в городе проблему расселения многодетных семей (Орбита, ул. Пушкина), решали проблемы собственного жилья Главкомистроя.

Рост темпов строительства в республике невозможен без разработки программы по увеличению производства местных строительных материалов. На привозном кирпиче, цементе и щебне много не построить. Но и без инвестиций в эту отрасль ее не поднять. Нужна поддержка бюджетов разного уровня, инвестиции крупного бизнеса и естественных монополий – чиновников, нефтяников, самих строителей – членов СРО РК.

Такая возможность сегодня есть! Настойчивая и результативная работа правительства Республики по реанимации законсервированных и новых проектов: Белкомур, Глинозем леспромкомплекс, Усинский уголь, Горючие сланцы, увеличение нефте- и газодобычи, освоение богатств Приполярного Урала и многое другое, обязательно потянет за собой развитие промышленности стройматериалов и самого строительства.

Остается проблема обеспечения строительства квалифицированными инженерными и рабочими кадрами. Если первую часть можно решить за счет подготовки специалистов – инженеров-строителей, дорожников Республики Коми, то подготовка квалифицированных рабочих, звеньевых, бригадиров пока практически не решается за небольшим исключением на ведущих стройфирмах нашего региона. Ставка многих руководителей на внешнюю рабочую силу из-за

временных выгод по небольшой зарплате в «черном» исполнении, уход от налогов обернется очень большими трудностями при значительном увеличении объемов строительных работ в ближайшем будущем. Такие строители остаются за бортом, их не допустят к новым крупным стройкам программы развития экономики нашей республики.

Мы уверены, что в ближайшем будущем при современной подготовке, слаженной совместной работе строителей, Минархстроя Республики Коми, городских и республиканских служб поставленные задачи по увеличению ввода жилья и развития экономики Республики Коми будут своевременно реализованы.

В статье дается краткий обзор инновационного оборудования для сварки и резки, экспресс-анализа и диагностики сварных соединений в строительстве, представленных на 12-й международной выставке «Weldex Россварка» 23–26 октября 2012 г.

В. И. Оботуров,
доктор технических наук, профессор
(Московский государственный строительный университет)

ИННОВАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СВАРКИ И РЕЗКИ, ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА И ДИАГНОСТИКИ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

23–26 октября 2012 г. на 12-й Международной выставке «Weldex Россварка» в Москве было представлено оборудование для сварки и резки, экспресс-анализа и диагностики сварных соединений. Наибольший интерес для применения в строительстве представляют рассмотренные ниже.

Оборудование для автоматической приварки метизов.

Фирмы США, Великобритании и Германии разработали, а российские фирмы «К-97», «Рутектор» и «Техноэконика» поставляют оборудование и комплектующие для приварки втавр различных метизов (шпилек, втулок, штифтов, скоб и т. п.). Свариваемые материалы: углеродистые и нержавеющей стали, алюминий и латунь.

Преимущества сварки перед сварки перед традиционными резьбовыми конструкциями:

- малое время сварки, доли секунды;
- прочность сварочного соединения выше прочности основного материала;
- герметичность соединения;
- полная автоматизация процесса.

Метизы диаметром от 0,1 до 10 мм свариваются конденсаторным разрезом, диаметром от 2,0 до 30 мм – дугой (рис. 1), а резьбовые гайки – вращающейся дугой.

Инверторные источники питания для сварки и резки в строительстве.

Инверторные источники обеспечивают стабильное зажигание дуги и формирование необходимых вольт-амперных характеристик, возможность управления процессом переноса металла, свойствами дуги, процесса кристаллизации и формирования шва.



Рис. 1. Установка для дуговой сварки шпилек диаметром от 5,0 до 22 мм, поставляемый фирмой «Техноэконика» с двумя пистолетами

КПД инвертора равен 0,85–0,95 вместо 0,6 у обычного выпрямителя. Масса инверторов в десятки раз, а потребляемая мощность в несколько раз меньше, чем у обычных сварочных источников.

Инверторные источники несколько лет назад были слишком дороги и сложны. Сегодня же стали настолько популярны и доступны, что 4 из 5 купленных сварочных аппаратов – это были инверторы.

Сейчас рынок предлагает инверторы различных уровней:

- начального уровня, это инверторы первого поколения;
- инверторы второго поколения, это инверторы с цифровым дисплеем;
- универсальные инверторы, это многофункциональные источники питания;
- специализированные источники питания.

У инверторов первого поколения устанавливается сила сварочного тока в зависимости от толщины свариваемого металла и диаметра электрода. Например, инвертор IN 163 фирмы FUBAG (Германия) (рис. 2) имеет массу всего 4,2 кг и позволяет сваривать на токах от 10 до 160 А электродами диаметром 1,6–4,0 мм.

У инверторных источников второго поколения благодаря наличию обратных связей, высокой скорости управления сварочными параметрами появилась возможность иметь такие дополнительные функции как импульсная сварка, антиприлипание электрода, сварка с минимальным тепловложением для тонкого металла, высокоскоростная сварка и др.

Благодаря цифровому дисплею пользователь может строго контролировать и выставлять точные параметры, например, силу тока в зависимости от используемых электродов, химического состава и толщины металла.

Универсальные аппараты позволяют производить сварку различными способами. Например, МАГМА-315 фирмы «ФЭБ» (Россия) (рис. 3) предназначен для полуавтоматической сварки в защитных газах, ручной и автоматической сварки неплавящимся электродом в инертных газах, ручной дуговой сварки на постоянном и импульсном режимах, а имеет массу всего 25 кг. Температурный диапазон работы этого источника от +40 до –40° С.

Практически все фирмы, которые изготавливают инверторы для сварки, изготавливают и специализированные



Рис. 2. Инвертор IN 163 фирмы «FUBAG» (Германия)



Рис. 3. Инвертор RLASMA 20 AIR фирмы «FUBAG» (Германия) для воздушно-плазменной резки материалов толщиной до 16 мм (масса 18,5 кг)

источники. Например, фирма «SBI» (Австрия) изготавливает оборудование для плазменной сварки, а фирма «FUBAG» (Германия) изготавливает инверторы для воздушно-плазменной резки (рис. 3).

Плазма – это высокоионизированная сжатая дуга с температурой 30000 °С, а температура дуги – 6000 °С, пламени кислородного резака – 2500 °С.

Плазменная сварка имеет следующие основные преимущества:

- полное проплавление металла толщиной до 12 мм;
- сварка листов толщиной от 0,5 мм без деформаций;
- возможность сварки любых металлов и сплавов;
- возможность сварки оцинкованного металла.

Воздушно-плазменная резка позволяет резать любые металлы и их сплавы, в том числе: стали, чугун, медь, латунь, бронзу, алюминий, титан и даже биметаллы. При этом используется только электроэнергия и сжатый воздух.

Основные преимущества:

- большая скорость и высокое качество реза;
- малая ширина реза от 0,5–2,5 мм;
- отсутствие грата и наплывов;
- отсутствие коробления и деформации;
- возможность резки листов толщиной от 0,5 мм.

Оборудование для газопрессовой сварки труб малого диаметра.

Газопрессовая сварка труб осуществляется следующим образом: торцевые поверхности труб предварительно обрабатывают механическим способом, затем трубы устанавливаются в устройстве до соприкосновения кромок. Торцы свариваемых труб нагревают кислородным пламенем кольцевой многопламенной горелки до пластического состояния (1200–1300 °С), после чего трубы прижимают друг к другу пневматическим или механическим способом силами, приложенными по их оси.

Преимущества:

- сварка производится без применения присадочных материалов;
- не требует высокой квалификации;
- повышение производительности труда сварки в 10–15 раз; сборки-сварки в целом – 6–8 раз;
- возможность сварки не только труб, но и арматуры.

Переносное устройство для газопрессовой сварки труб диаметром 6,0–50 мм имеет массу 14 кг (рис. 4).

Технология и оборудование были разработаны во ВНИИ Монтажспецстрой, защищены авторскими свидетельствами и внедрены во многих строительных организациях.



Рис. 4. Переносное устройство для газопрессовой сварки труб диаметром 6–50 мм

Стилоскопирование (спектральный анализ).

Сущность стилоскопирования заключается в определении приблизительного содержания легирующих элементов в стали по спектру, полученному оптической системой прибора при разложении света электрической дуги, горящей между исследуемой деталью и электродом.

Исследования проводят с помощью переносного стилоскопа СЛП-2 и стационарного прибора СЛУ-1 в течение 1 часа.

Недостатками этого метода являются:

- необходимость хорошей подготовки оператора (обучение 2 месяца, опыт работы более полугода);
- невозможность определения примесей;
- субъективность результатов.

В настоящее время на современных предприятиях используют новые методы экспресс-анализа и определения марки материала. Это рентгенофлуоресцентный портативный анализатор металла X-MET 7500. Результаты 5-секундного измерения является поэлементный химический состав и марка стали или сплава соответствие ГОСТу. Научиться работать на этом приборе можно в течение нескольких часов.

Стилоскоп и анализатор не дают информацию о содержании углерода, серы и фосфора в сталях. Поэтому для этих целей используются оптико-эмиссионные анализаторы PMI-MASTER. Принцип работы у него такой же, как и стилоскопа. Современная цифровая автоматическая обработка спектра и использование инертного газа (аргона) позволяет производить точный количественный анализ любых типов сталей с высокой точностью в условиях лабораторий, цехов и улицы.

Контроль сварных соединений с использованием метода магнитной памяти металла (МПМ).

Традиционные методы и средства диагностики (ультразвуковой, магнитные, радиографические) направлены на поиск уже развитых дефектов и по своему назначению не могут предотвратить внезапные усталостные повреждения оборудования – основные причины аварий и источники травматизма.

Известно, что основными источниками возникновения повреждений в работающих конструкциях являются зоны концентрации напряжений (КН), в которых процессы коррозии, усталости и ползучести развиваются наиболее интенсивно. Следовательно, определение зон КН является одной из важнейших задач диагностики оборудования и конструкций.

Метод магнитной памяти металла – метод неразрушающего контроля, основанный на регистрации и анализе распределения собственных магнитных полей рассеяния на поверхности изделий с целью определения зон концентрации напряжений, дефектов, неоднородности структуры металла и сварных соединений (рис. 5).

Метод МПМ осуществляется с помощью малогабаритных приборов ИКН (измерители концентрации напряжений), которые изготавливает серийно ООО «Энергодиагностика» (г. Москва). Приборы аттестованы в Госстандарте РФ.

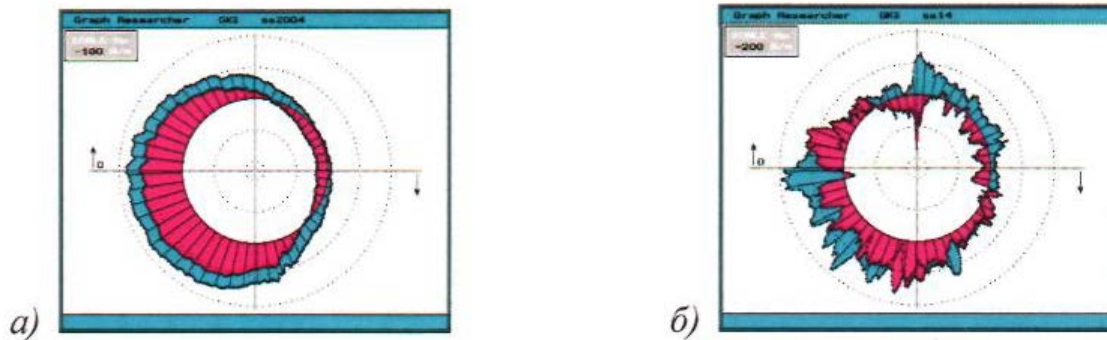


Рис. 5. Результаты контроля стыковых сварных соединений труб диаметром 1020×16 мм, ст. X70 на действующем газопроводе:
a – распределение поля остаточной намагниченности H_p с двух сторон стыка, характеризующее его удовлетворительное состояние;
б – неудовлетворительное состояние стыка с зонами концентрации напряжений (KH)

Важнейшим показателем экономической эффективности производства, в котором отражаются все стороны хозяйственной деятельности организаций, результаты использования всех производственных ресурсов является себестоимость продукции.

М. М. Попова,
студент 6 курса, ФЗиДО;

Л. В. Сластихина,
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

УЧЕТ И АНАЛИЗ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ В ПРИНЯТИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Лесопромышленный комплекс России характеризуется низкой эффективностью производства во всех отраслях, и прежде всего в лесозаготовительном секторе. На ухудшение работы лесозаготовительных организаций существенное влияние оказали такие факторы как слабый уровень контроля государства за использованием лесных ресурсов, высокий уровень затрат на производство, низкая производительность труда и дефицит инвестиций. Фактором, негативно влияющим на развитие отрасли, является и отсутствие полной, достоверной информации, призванной обеспечивать запросы внутренних и внешних пользователей

Проблема формирования в лесозаготовительных организациях учетно-информационной системы, способной удовлетворять разнообразные запросы пользователей, предполагает взаимосвязь всех видов учета: бухгалтерского, налогового и управленческого, с целью создания нужной и полезной информации об использовании всех ресурсов.

Важнейшим показателем экономической эффективности производства, в котором отражаются все стороны хозяйственной деятельности организаций, результаты использования всех производственных ресурсов является себестоимость продукции.

Эффективность работы организации во многом зависит от информации о формировании себестоимости, потому что:

- затраты на производство продукции являются базой для установления продажной цены на продукцию;
- себестоимость служит основой для контроля уровня затрат на выпуск продукции;
- информация о себестоимости лежит в основе прогнозирования и управления производством;
- себестоимость представляет неотъемлемый элемент экономического обоснования любых управленческих и инвестиционных решений организации;
- себестоимость отражает эффективность использования ресурсов, результатов внедрения новой техники и технологии, совершенствования системы организации и управления производством.

Основными элементами системы управления себестоимостью продукции являются прогнозирование и планирование, нормирование затрат, учет и калькулирование, анализ и контроль за себестоимостью. Все они функционируют в тесной взаимосвязи друг с другом.

Следует отметить, что в системе управленческого учета порядок формирования себестоимости не регламентирован. Себестоимость формируется так, чтобы лицо принимающее решение имело полную картину о затратах на производство и продажу продукции. В системе управленческого учета могут использоваться различные методы расчета себестоимости в зависимости от того, какая управленческая задача решается. Информация о затратах, собранная в рамках бухгалтерского финансового учета, позволяет в конечном счете сформировать прибыль от реализации продукции, работ, услуг в целом по организации. Себестоимость каждого вида продукции, работы, услуги в этой учетной системе не показывается совсем или рассчитывается усредненно. Кроме того, учет затрат в бухгалтерском финансовом учете чаще всего ориентирован и на налогообложение, с целью избежать затрат на ведение двух видов учета, несмотря на то что информация о структуре отдельных видов продукции при этом может быть искажена. Однако для целей финансового учета и налогообложения такая картина вполне приемлема.

Для управления организацией важна достоверная информация о структуре себестоимости, чтобы была возможность влиять на ее формирование, т. е. управлять. Такую информацию предоставляет управленческий учет.

Конкретную стратегию и тактику по выявлению имеющихся резервов снижения себестоимости продукции, по оптимизации структуры себестоимости позволяет разработать экономический анализ.

Основными задачами анализа себестоимости продукции (работ, услуг) являются:

- объективная оценка выполнения плана по себестоимости и изменения себестоимости относительно прошлых отчетных периодов;
- определение факторов, повлиявших на динамику себестоимости и выполнение плана – выявление величины и причин отклонений фактических затрат от плановых;
- обеспечение центров ответственности необходимой информацией для оперативного управления процессом формирования себестоимости;
- содействие выработке оптимальной величины плановых затрат, плановых и нормативных калькуляций по видам продукции;
- выявление и сводный подсчет резервов снижения затрат на производство и продажу продукции.

Характер этих задач свидетельствует о большой практической значимости анализа себестоимости продукции в хозяйственной деятельности организации.

Основными источниками информации для анализа себестоимости, являются данные бухгалтерского учета (синтетических и аналитических счетов), отражающие материальные, трудовые и денежные затраты и в необходимых случаях первичные документы; плановые (сметные, нормативные) данные о затратах на производство и продажу продукции, работ, услуг.

Объектами анализа себестоимости продукции являются:

- полная себестоимость продукции в целом и по элементам затрат;
- затраты на рубль продукции;
- себестоимость отдельных изделий;
- отдельные статьи затрат.

Анализ себестоимости проводится по следующим направлениям:

- анализ динамики обобщающих показателей себестоимости и факторов ее изменения;
- анализ себестоимости единицы продукции или себестоимость одного рубля продукции;
- анализ структуры затрат и ее динамики;
- анализ себестоимости продукции по статьям;
- факторный анализ себестоимости по статьям;
- выявление резервов снижения себестоимости.

Задачами бухгалтерского управленческого учета затрат являются:

- обеспечение руководителей достоверной и полной информацией о внутрихозяйственных процессах и результатах деятельности рассматриваемого сегмента, необходимой для управления деятельностью организации и принятия стратегических решений;
- оказание помощи в прогнозировании, планировании и формировании бюджетов, смет (т. е. сметных планов);
- обеспечение контроля за выполнением принятых решений, за выполнением норм и нормативов, утвержденных сметным планированием;
- анализ отклонений фактических результатов деятельности от нормируемых и планируемых;
- выявление резервов организации и принятие решений по их наилучшему и эффективнейшему использованию для достижения наибольших прибылей и прочих намеченных результатов деятельности.

Эффективность системы управления себестоимостью зависит от организации учета, который в свою очередь, определяются следующими факторами: формой и методами учета затрат, применяемыми в организации; степенью автоматизации учетно-аналитического процесса; состоянием планирования и нормирования; наличием соответствующих видов ежедневной, еженедельной и ежемесячной внутренней отчетности об операционных затратах, позволяющих оперативно выявлять отклонения, их причины и своевременно принимать корректирующие меры по их устранению; наличие специалистов, умеющих грамотно анализировать и управлять процессом формирования затрат.

Выбор организацией соответствующего метода учета затрат осуществляется самостоятельно и зависит от ряда факторов: отраслевой принадлежности, размера, применяемой технологии, ассортимента продукции и др.

В основе применяемого метода учета затрат лежит технология производства. По этому признаку методы учета затрат и исчисления себестоимости делятся:

- на поперечный;
- позаказный;
- по процессный (простой).

В принятии управленческих решений значительный упор делается на снижение себестоимости заготавливаемой древесины. Определение путей сокращения затрат и повышения эффективности должно происходить на всех стадиях производственного процесса.

В Методических рекомендациях по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции лесопромышленного комплекса предложен перечень технико-экономических факторов, изменение которых оказывает существенное влияние на снижение (повышение) себестоимости продукции лесозаготовок [1]:

- улучшение эксплуатации применяемой техники и совершенствование технологии;

- увеличение сменности работы механизмов, нагрузки на рейс за счет улучшения состояния лесовозных дорог и др., снижение времени пребывания автомобиля под погрузкой и разгрузкой и т. д.;

- изменение природных и производственных условий в лесозаготовительных предприятиях, существенно влияющих на уровень себестоимости продукции лесозаготовок.

К этой группе относятся следующие основные факторы:

- изменение структуры лесосечного фонда (состава насаждений, среднего объема хлыста, запаса древесины на 1 га);

- изменение расстояния вывозки древесины;

- изменение ставок лесных податей на древесину;

- изменение объема строительства временных магистралей, веток, усов и сезонных дорог.

Таким образом, управление себестоимостью продукции это планомерный процесс формирования затрат на производство всей продукции и себестоимости отдельных видов продукции, контроль за выполнением заданий по снижению себестоимости продукции, выявление резервов ее снижения.

Библиографический список

1. Методические рекомендации (инструкция) по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции лесопромышленного комплекса [Электронный ресурс] : утв. Минпромнаукой Рос. Федерации 26.12.2002 // СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 01.10.2012).

Проведен анализ взаимосвязи гостиничного бизнеса Республики Коми с другими отраслями, представленными в регионе. Показаны возможности использования выявленных взаимосвязей для развития гостиничного бизнеса.

И. В. Пунгин,
старший преподаватель
(ФГБОУ ВПО «Сыктывкарский филиал СПбГУСЭ»)

ВЗАИМОСВЯЗЬ РАЗВИТИЯ ГОСТИНИЧНОГО БИЗНЕСА С ДРУГИМИ ОТРАСЛЯМИ РЕГИОНА

Развитие гостиничного бизнеса целиком и полностью подчинено задаче обслуживания других отраслей, представленных в экономике региона. В настоящее время основными видами туризма, представленными в Республике Коми, можно назвать:

1. Деловой туризм;
2. Культурно-познавательный (экскурсионный) туризм;
3. Лечебно-оздоровительный туризм;
4. Образовательный туризм;
5. Приключенческий туризм;
6. Сельский туризм;
7. Событийный туризм;
8. Спортивная охота и рыбалка;
9. Экологический туризм.

Деловой туризм представляет собой особый сегмент отрасли туризма. Посвященных ему публикаций и исследований на порядок меньше, чем туризму в целом. Специфика делового туризма заключается в его полной подчиненности степени развития бизнеса в регионе, делающая управление деловым туризмом практически невозможным. Если в сфере рекреационного туризма возможно создание предприятий, которые станут центрами притяжения туристских потоков, для познавательного туризма можно организовать соответствующие маршруты, включив в них существующие или вновь создаваемые объекты, то для развития бизнес-туризма потребовалось бы создавать новые бизнесы, что выглядит глупо. Поэтому деловой туризм работает только с тем, что уже имеется в регионе, и очень редко получает возможность создать что-то новое.

Наиболее емко специфику делового туризма передает аббревиатура MICE: M – *meetings* (встречи), I – *incenntives* (стимулирующие или поощрительные поездки), C – *congress* (конгрессы) и E – *exhibitions* (выставки). В организации деловых поездок (командировок) важными моментами являются бронирование гостиниц и авиа- и железнодорожных билетов, прокат автомобилей, организация встреч, приемов и прочих мероприятий, сопутствующих деловой поездке. Задачи туристской компании в этом случае могут варьироваться от простого оказания отдельных услуг до выполнения заказа на сложную, насыщенную мероприятиями программу деловой поездки [1, с. 79].

Как правило, работающая в этой сфере компания обеспечивает как индивидуальное, так и корпоративное обслуживание сотрудников организаций по заключенным договорам. Преимущества корпоративного обслуживания заключаются в оптимизации цены и качества услуг за счет специализации компаний и их сильных позиций на различных рынках [1, с. 79].

Сегодня в России набирают популярность «интенсив-туры», предполагающие не только корпоративный отдых как форму поощрения, но и сплочение членов трудового коллектива или партнеров по бизнесу, формирование единой команды, нацеленной на решение общих задач [1, с. 79].

Уровень развития и отраслевая структура экономики региона, а также сила «переговорной позиции» местных предприятий во многом определяют уровень делового спроса на услуги гостиничного бизнеса.

«Переговорная позиция» – термин, взятый нами из теории проведения деловых переговоров. Предприятие, имеющее сильную переговорную позицию, обладает преимуществом на переговорах. По своей сути, переговорная позиция проявляется не только непосредственно в ходе самих переговоров, но и в процессе подготовки к ним. Предприятие, имеющее сильную переговорную позицию, может диктовать свои условия, в том числе и относительно места проведения переговоров.

Место проведения переговоров является важной составляющей переговорной позиции. Проводя переговоры на своей территории, предприятие получает определенные преимущества [2, с. 19]:

- может контролировать ситуацию и оказывать на нее воздействие путем выбора места переговоров, его оформления, освещения, рассадки и т. п. Сила воздействия на партнеров может быть увеличена за счет выбора для них места проживания, решения транспортных проблем, характера культурной программы, выбора ресторана. Чем больше культурных различий между договаривающимися сторонами, тем больше эти факторы влияют на ход встречи;

- как правило, люди чувствуют себя увереннее на своей территории, особенно в своей стране. Фактор «своего поля» хорошо известен в спорте. При проведении переговоров хозяева склонны быть несколько многословнее, чем гости, а в итоге переговоров получают чуть больше;

- всегда можно посоветоваться с компетентными людьми, заручиться их поддержкой и одобрением;

- партнер имеет меньше возможностей свернуть переговоры и уйти, что было бы нетрудно, находишься он на своей территории.

Развитие делового туризма во многом определяется переговорной позицией предприятий и подразделений, расположенных в регионе. Чем сильнее переговорная позиция, тем больше вероятность того, что именно на предприятие будут приезжать командированные. Однако в ряде случаев специфика отрасли (например, наличие или отсутствие четких спецификаций на готовую продукцию, место предприятия в цепочке создания продукта и некоторые другие факторы) способна поменять направления потоков делового туризма.

Однако помимо переговорной позиции сильным аттрактором командировочных может стать и наличие в регионе других предприятий (возможно, взаи-

модополняющих друг друга). Этот фактор может даже перевесить переговорную позицию предприятия: представители фирмы с сильной переговорной позицией могут отправиться в командировку в другой регион, чтобы посетить сразу несколько предприятий – действительных или потенциальных партнеров.

Одной из причин въездного делового туризма может являться наличие крупных предприятий, обладающих в своей отрасли весомой конкурентоспособностью: как правило, такие предприятия нуждаются в высококвалифицированных кадрах и готовы приглашать их из других регионов. Приглашение специалистов возможно и на депрессивных предприятиях (дела у которых идут крайне плохо, и специалисты со стороны могли бы помочь найти выход из сложившейся ситуации). Динамично развивающиеся предприятия, как правило, наоборот – сами отправляют своих сотрудников для сбора и накопления чужого опыта.

Если рассматривать такой сегмент делового туризма как поездки с целью обучения или организации непринужденного общения с партнерами, его особенность заключается в том, что нередко подобные встречи проводятся в местах, где во-первых будет обеспечен достаточный уровень комфорта (в том числе и комфортный трансфер к месту назначения), а во-вторых – будет достигнуто уединение группы собравшихся людей, что особенно важно в ситуациях, требующих концентрации и совместной работы.

В целом деловой туризм создает в Республике Коми основной спрос на средства размещения. В городах (прежде всего Сыктывкаре и Воркуте), являющихся центрами делового туризма, расположено более 80 % гостиничных мест.

Культурно-познавательный (экскурсионный) туризм также называют экскурсионным, но традиционно считается, что экскурсия не может длиться более 24 часов. А значит, если путешествие длится больше суток, это именно культурно-познавательный туризм – вид туризма, основной целью которого является осмотр достопримечательностей, а главной особенностью – насыщенность поездки [1, с. 81].

Особенностями экскурсионно-познавательного туризма в Республике Коми являются низкая плотность размещения объектов, способных привлечь туристов, вызванная как низкой плотностью заселения территории республики, так и преобладанием у северных народов деревянного зодчества, последствием чего стало небольшое количество пригодных к показу зданий, сооружений, элементов интерьера и быта, и т. п. Основу музейных фондов составляют документы (более 75 % всех единиц хранения), а это, наряду с большой рассеянностью небольшого числа музеев по территории республики серьезно затрудняет разработку действительно интересных экскурсионных предложений.

Лечебно-оздоровительный туризм в Республике Коми в целом только начинает зарождаться, поскольку требует хорошо развитой инфраструктуры (помимо услуг, связанных с проживанием и питанием, гостям здравниц должны предлагаться высококачественные медицинские услуги, для оказания которых необходимы не только специалисты, но и определенная материальная база). Вместе с тем интерес к республиканским здравницам у местного населения достаточно велик и может стать одним из драйверов роста лечебно-оздоровительного туризма.

Образовательный туризм в Республике Коми в традиционном понимании (языковые школы, тематические курсы и т. п.) в настоящее время практически полностью отсутствует, носит несистемный характер. Несмотря на бурный рост спроса на подобные услуги, специфика региона (суровый климат, малая плотность населения, малая численность коренных народов, и т. п.) серьезно препятствует организации образовательных туров, делая многие из них (например, языковые туры) попросту невозможными. Низкий интерес иностранных и отечественных туристов к языку и культуре народов, населяющих территорию республики, отсутствие пляжей, аквапарков и прочей инфраструктуры отдыха делает развитие этого направления малоперспективным. Несмотря на это, Сыктывкар является своего рода Меккой для студентов вузов и ссузов, расположенных в столице республики. В связи с этим на рынке средств проживания Сыктывкара давно и успешно действуют предприятия (и отдельные предприниматели), ориентирующиеся в первую очередь на размещение студентов, прибывших на сессию.

Приключенческий туризм представляет собой путешествия с активными способами передвижения (как правило, в природной среде). Это сплавы на байдарках, джип-туры, туры на квадрациклах и т. п. Особой популярностью пользуются комбинированные маршруты, когда разные отрезки пути преодолеваются на различных видах транспорта. В целом приключенческий туризм – это всегда выход за рамки обыденной рутины, «охота за открытиями» [1, с. 82].

Республика Коми обладает большим количеством природных и искусственных объектов, интересных для организации приключенческого туризма. Проблемой для его развития является формирование уникального предложения региона, обобщающего и выделяющего его среди подобных предложений. С позиций гостиничного бизнеса, приключенческий туризм способен создать новые места размещения прежде всего на маршрутах (но не в транзитных населенных пунктах), при этом ориентироваться только на этот вид туризма сложно ввиду его сезонности и не-массовости.

Сельский туризм получил широкое развитие в Европе, где в последнее время туристам вместо спартанских условий проживания предлагают современные мини-гостиницы [1, с. 84]. Тем не менее традиционно сельский туризм подразумевает отдых и проживание в условиях, приближенных к деревенским, иногда даже участие в сельскохозяйственных работах. Традиционную программу сельских развлечений в Республике Коми составляют охота и рыбалка, отдых в крытых или открытых беседках, посиделки у костра (мангала), а также велосипедные и конные прогулки (Вильгортская конно-спортивная школа), сбор дикоросов. Этот вид бизнеса в Республике Коми является аутентичным (в связи с чем он, пожалуй, наиболее привлекателен для туристов, прежде всего иностранных). Сельский туризм в Республике Коми составляет весьма незначительную часть от общего числа мест единовременного размещения туристов, однако он имеет весьма хорошие перспективы для дальнейшего развития.

Основой **событийного туризма** является посещение ярких, запоминающихся событий в деловой, культурной или спортивной жизни в масштабах региона или всего мира [1, с. 84]. В Республике Коми событийный туризм связан

с проведением финно-угорских фестивалей и подобных мероприятий, имеющих достаточно узкую целевую аудиторию и происходящих регулярно, но очень редко, в связи с чем он не столько формирует предложение гостиничных предприятий, сколько подстраивается к их возможностям.

Спортивная охота и рыбалка на территории Республики Коми представляет большой интерес для любителей подобного вида отдыха. Развитие охотничьих хозяйств, организующих коммерческие туры-сафари, идет по пути их оборудования стендами для стрельбы, арендой оборудования (в том числе оружия), предоставления дополнительных услуг опытных егерей или проводников. Рыболовные туры по рекам Республики Коми пользуются большим спросом, но в настоящее время организуются по большей части нелегально. В целом спортивная охота и рыбалка способны поддерживать некоторый (небольшой, непостоянный и совершенно непредсказуемый) уровень спроса на услуги гостиничного бизнеса, в первую очередь в удаленных поселках.

Экологический туризм подразумевает путешествие в места с относительно нетронутой природой и составление представления о природных и культурно-этнографических особенностях данной территории. Помимо общения с дикой природой часто происходит знакомство с обычаями коренного населения, распространены наблюдения за птицами и фотоохота, а зачастую и совмещение прогулок и наблюдений с рафтингом, конными походами, восхождениями на горы. Как правило, экологические туры пролегают через национальные парки и заповедники [1, с. 85]. С этой точки зрения экологический туризм в Республике Коми имеет хорошие шансы для дальнейшего развития (однако для этого потребуются решить ряд проблем, связанных с выводом экологического туризма из теневого бизнеса), в ходе которого он станет еще одним мощным драйвером роста гостиничного бизнеса республики.

Учитывая рассмотренные особенности развития туризма в Республике Коми, можно сделать вывод о необходимости переноса акцента в развитии гостиничного бизнеса с городов (имеющих достаточно развитую сферу гостеприимства) на сельскую местность, где наличие в поселке гостиничного предприятия является исключением, а не правилом. Развитие сферы гостеприимства в сельской местности будет служить драйвером ее развития прежде всего за счет создания возможности для возникновения новых и развития имеющихся в каждой дестинации видов туризма.

Библиографический список

1. *Бородин, В. В.* Анализ социально-экономической эффективности туризма [Текст] : учеб. пособие / В. В. Бородин. – Москва : РИОР, ИНФРА-М, 2012. – 230 с.
2. *Руденков, В. М.* Ведение переговоров [Текст] : учеб. пособие / В. М. Руденков, Н. П. Беляцкий, И. К. Рудак. – Минск : Амалфея, Мисанта, 2012. – 184 с.

В статье уточнены критерии оценки устойчивости и конкурентоспособности в период перехода от отраслевой к кластерной структуре промышленных комплексов. Изучен зарубежный опыт оценки устойчивости экономики. Систематизированы экономические, экологические, социальные и инновационные факторы устойчивости и конкурентоспособности фирм, промышленных комплексов, регионов.

В. С. Пунгина,
старший преподаватель;
Н. Г. Кокшарова,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ, ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ, РЕГИОНОВ

В условиях глобализации конкуренция национальных и региональных экономик становится все более жесткой и определяет социально-экономическую безопасность, качество жизни народов и их суверенитет. В связи с этим изменяется природа конкуренции, под которой сегодня понимается не только соперничество, но сотрудничество в инновационно-инвестиционных проектах. Предприятия интегрируются в кластерах, стратегических альянсах, цепях поставок и создания стоимости, сетевых структурах.

Переход от отраслевой к кластерной структуре требует изменения критериев оценки устойчивости и конкурентоспособности. При отраслевом подходе к оценке конкурентоспособности главными ее факторами являлись внутрипроизводственные и материальные, отражающие эффективность использования финансовых ресурсов предприятия, сырья, технологии, оборудования. На мезоуровне главными факторами становятся использование общественных производительных сил, человеческого капитала, инноваций, логистики.

Основными факторами конкурентоспособности лесопромышленного комплекса как мезоэкономической структуры являются: увеличение добавленной стоимости на единицу ресурсов (Россия располагает четвертью мирового леса, дает 10 % рубки и только 3 % добавленной стоимости), сохранение ресурсов, обеспечение занятости населения (сохранение лесных поселков, рабочих мест, организация новых рабочих мест при переходе на менее трудоемкие технологии производства).

Таким образом, актуальность исследования процессов экономической устойчивости лесопромышленного комплекса обусловлена рядом причин: спецификой общественно-производственных отношений; целесообразностью научной оценки новых явлений, необходимостью разработки методологических подходов и рекомендаций по устойчивому социально-экономическому развитию лесопромышленного комплекса.

Разработка механизмов устойчивого развития и систем показателей, оценивающих устойчивость, является актуальной задачей для российской промышленности. Наиболее передовые предприятия и корпорации понимают стратегию устойчивого развития в контексте четырех обязательных составляющих: экономической, социальной, экологической и институциональной. Главными мотивациями новых стратегий развития стран и регионов являются выход на международный рынок и получение инвестиций [1, с. 311].

В 2000-х гг. в США и других странах ОЭСР издано более 140 монографий по теории устойчивости экономики (Sustainable economy) и управлению устойчивостью фирм (Sustainability management). В условиях глобализации, как отмечено в исследовании Йельского университета (США) [2], стратегия устойчивого развития становится многоцелевой (Multipurpose solutions) и многовекторной (Multidimensional concept of sustainability), ориентированной не только на прибыль, но и на сохранение окружающей среды, рабочих мест, преодоление бедности и укрепление общественного здоровья.

Современная социэкономическая теория фирмы предлагает ее новую модель (New societal model), основанную на теории социального регулирования и коллективных действий (collective action) [3]. Конкурентоспособность фирмы включает ее социальную ответственность за энерго- и ресурсосбережение, экологию, преодоление чрезмерного социального неравенства. Либеральная концепция, основанная на регулирующей роли рынка в условиях совершенной конкуренции, не соответствует условиям современной глобальной экономики, ее традиционные модели (Kuznets curve) подлежат пересмотру [4]. Современная сетевая теория (Net work governance model) [5] предусматривает перераспределение власти между агентами фирмы (Redistribution of power).

Новая институциональная экономика базируется на развитии человеческого, социального и инновационного капитала, а не только материальных ресурсов. Это требует ориентации на долговременные результаты деятельности фирм (Future oriented management) с учетом поведения и целей деятельности агентов корпораций, развития ТНК, глобальных цепей поставок, стратегических альянсов, новых методов управления человеческим капиталом и организационным развитием фирм. Как отмечают зарубежные исследователи, предстоит преодолеть навязанные бюрократией и финансовыми кликами правила поведения, препятствующие росту активности агентов фирмы (Institutional misfits) [5].

Без укрепления социальной ответственности фирм нельзя обеспечить устойчивое развитие экономики [6]. Стратегия этого развития требует изменения критериев оценки эффективности фирм и промышленных комплексов [7], децентрализации управления и аутсорсинга в рамках кластеров, сетей и цепей создания стоимости [8].

На Западе большое внимание уделяется экологическим концепциям, в особенности концепции устойчивого развития, понимаемой как процесс изменений, в котором эксплуатация природных ресурсов, направление инвестиций, ориентация научно-технического развития, развитие личности и институциональные изменения согласованы друг с другом и укрепляют нынешний и будущий потенциал общества для удовлетворения человеческих потребностей и устремлений.

В словаре современной экономической теории Макмиллана устойчивое развитие (*Sustainable Development*) рассматривается как «экономическое планирование, предполагающее стимулирование экономического роста при сохранении качества окружающей среды для будущих поколений»¹ [9]. Основой устойчивого развития является гармоничное сочетание удовлетворения потребностей общества при ограничениях технологического преобразования окружающей среды с целью сохранения ее для будущих поколений [10].

Для России, как и для других стран, актуальны вопросы устойчивого развития, что предопределено рядом причин: экономический рост, богатые природные ресурсы, поиск путей оптимального развития. В системе задач устойчивого развития эффективность промышленного ресурсопользования необходимо оценивать по сочетанию и взаимодействию экономических, социальных и экологических интересов. На всех уровнях обеспечения устойчивого развития (фирм, отраслевых комплексов) необходимо параллельное движение по четырем направлениям развития: экономическому, экологическому, социальному, инновационному. Причем 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 (табл. 1).

Таблица 1. 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.

¹ «An approach to economic planning that attempts to foster economic growth while preserving the quality of the environment for future generations» [5].

<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 позволяет оценить возможности устойчивого развития предприятий и промышленных комплексов.

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.

Статья подготовлена при финансовой поддержке Правительства Республики Коми и Российского гуманитарного научного фонда в рамках выполнения гранта РГНФ № 12-12-11000 а(р) «Инструменты устойчивого управления лесным комплексом финно-угорских стран и их использование».

Библиографический список

1. *Акимова, Т. А.* Экономика устойчивого развития [Текст] : учеб. пособие // Т. А. Акимова, Ю. Н. Мосейкин. – Москва : Экономика, 2009. – 430 с.
2. *Ashford, N.* Technology, globalization and sustainable development: transforming the industrial state [Text] / N. Ashford, P. Hall. – New Haven : Yale University Press, 2011. – 752 pp.
3. *Gendron, C.* Regulation theory and sustainable development: business leaders and ecological modernization [Text] / C. Gendron. – London : Routledge, 2012. – 240 pp.
4. *Borghesi, S.* Global sustainability: social and environmental conditions [Text] / S. Borghesi, A. Vercelli. – New York : Palgrave MacMillan, 2008. – 272 pp.
5. *De Lange, D.* Cliques and capitalism: a modern networked theory of the firm [Text] / D. Lange. – New York : Palgrave MacMillan, 2011. – 256 pp.
6. *Heal, G.* Is economic growth sustainable? [Text] / G. Heal (et al.). – New York : Palgrave MacMillan, 2010. – 280 p.
7. *Aras, G.* The Durable Corporation: strategies for sustainable development [Text] / G. Aras, D. Crowther. – Aldershot : Gower, 2009. – 282 p.

8. Wang, L. Enterprise networks and logistics for agile manufacturing [Text] / L. Wang (et al.). – London : Springer, 2010. – 406 p.
9. Forrester, J. World dynamics [Text] / J. Forrester. – Cambridge MA : Wright-Allen Press, 1971. – 142 p.
10. Прокопчук, Г. А. Роль инновационных социотехнических систем в переходе к устойчивому развитию: философские аспекты [Текст] : дисс. ... канд. филос. наук : 09.00.08 / Г. А. Прокопчук. – Москва, 2010. – 125 с.

В статье на основе институционального подхода рассматриваются теоретико-методологические вопросы взаимодействия государства и корпораций, образованных в стратегически важных отраслях экономики. Указывается на то, что в условиях институциональных преобразований решение проблемы государственного регулирования базообразующих корпораций в стратегических отраслях экономики определяется рядом парадигм формирования отраслевых факторов обеспечения экономической безопасности.

С. В. Рабкин,

кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАДИГМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ФАКТОРОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Вопросы взаимодействия крупнейших отраслевых корпораций и государства на протяжении всей истории формирования и развития институциональной теории остаются весьма значимыми и во многом определяющими соответствующей данной экономической школы научную традицию.

Различные аспекты рассмотрения этого вопроса не подменяют его актуальности исследования с точки зрения других школ и направлений. Научная дискуссия о формах и методах государственного участия в экономике, соотношения регулируемых и саморегулируемых элементов экономической системы остаются весьма значимыми для современной экономической науки. Во многом это связано с попытками более детального рассмотрения системы государственного регулирования и конкретизации основных направлений его реализации на базе использования соответствующей методологии исследования.

Однако использование только количественных методов исследования, определяющих базу доказательств на основе четкого анализа динамики и сопоставимости показателей (что весьма бесспорно и объективно) не всегда позволяют проанализировать тенденции определяющие развитие экономической системы субъективными факторами. Рациональность поведения экономических элементов соседствует с иррациональным воздействием факторов определяющих общественную оценку происходящего. Отсюда возможность рассмотрения казалось бы формально экономических вопросов с точки зрения истории, социологии и других научных направлений. Именно данный подход позволит Т. Веблену заложить основы институциональной теории, позволившей акцентировать внимание не столько на количественной оценке объекта исследования, сколько дать характеристику описываемого процесса, через систему институтов, определяющих его формирование и развитие. Предложенная им и уточненная в работах его последователей терминология позволяет рассматривать вопрос взаимодействия корпораций и государства в рамках единой модели общественного развития.

Великая депрессия 30-х годов XX века заставила изменить отношение и теоретиков и практиков к сложившейся и ставшей на тот момент традиционной системе незначительного участия государства в регулировании экономики. При этом практические действия политиков западных стран все более были направлены на формирование новой модели взаимодействия государства и корпораций. Мировой кризис «естественным» образом не только обозначил отраслевые факторы развития (позднее обозначенные пороговыми значениями) как весьма важные для развития самого государства, но и показал невозможность развития корпораций без учета решения общественно значимых задач, гарантом которых выступает государство. Баланс интересов этой системы определяла экономическая безопасность ее дальнейшего существования.

В этой связи важно отметить, что вопросы обеспечения экономической безопасности стали выделяться в отдельный блок проблем, решаемый в рамках государственной системы регулирования экономики именно после мирового кризиса. Возможно, самым ярким примером этого служит создание Ф. Рузвельтом в 1934 г. Федерального комитета по экономической безопасности. Тем самым сама диалектика развития общества привела к формированию новой по своему качеству методологии экономической безопасности. С одной стороны эта методология определяет методы, механизмы и инструменты ее реализации, с другой выделяет классификационные признаки, определяющие ее институциональную типологию. Если первое связано с определением пороговых значений, характеризующих предельные величины развития основных (базообразующих) отраслевых группировок и других элементов воспроизводственного процесса, то второе направление связано с отраслевыми факторами, формирующими институциональные критерии экономической безопасности, т. е. «нормами» и «правилами», определяемыми приоритетами развития государства.

Пороговые значения могут существенно отличаться от институциональных критериев. Прежде всего, это связано с процессом институциональных преобразований. Основной их характеристикой является изменение базовых институтов общества, а следовательно, и самой роли государства в экономике. С точки зрения волновой теории экономических циклов подобные изменения могут на длительный период определить приоритеты развития государства (в т. ч. его институтов), но не гарантировать выполнения пороговых значений. Это периоды, когда иррациональное поведение всех участников процесса предопределяет рациональное решение обозначенных проблем экономического развития. Любое кризисное состояние заставляет искать баланс интересов (компромиссы) между всеми участниками этих отношений. Отсюда возможность формирования общезначимых для них критериев экономической безопасности.

Для государства стратегическими являются те отрасли, которые способны реализовать приоритеты его развития. Как правило, концентрация капитала в этих сферах определяется базообразующими корпорациями. Доля их в общественном производстве всегда остается весьма значительной и тем самым влияет на пороговые значения экономической безопасности (на пример доля производства в ВВП страны). Однако государство не может ориентироваться только на интересы этих корпораций, какой бы ни была их доля в общественном про-

изводстве. Любая корпорация остается в рамках рыночных отношений самостоятельным участником перераспределения ресурсов и неизбежно стремится к их концентрации. Поэтому проблема государственного регулирования базообразующих корпораций в стратегически важных отраслях экономики может быть связана с определением отраслевых факторов обеспечения экономической безопасности государства в рамках ниже обозначенных парадигм.

Парадигма 1. Изменение роли государства в результате формирования новой институциональной среды постиндустриального отраслевого развития. Прежде всего, это определяется новыми условиями взаимодействия всех участников рынка. Так, предложенная Р. С. Гринбергом, А. Я. Рубинштейном «Теория социодинамики» указывает на роль государства как автономного субъекта рынка, отвечающего за реализацию общественных интересов, не определяемых рыночной системой. При этом рационализация поведения государства возможна в структурной политике преимущественного развития отдельных отраслей, развития общественной инфраструктуры и в целом формирования институциональной среды постиндустриального общества [1].

Для многих государств в условиях современного мирового финансового кризиса именно определение и поддержка стратегически важных отраслевых группировок стало одной из главных задач антикризисных стратегий развития. Фактически этими действиями характеризуют попытки выработки соответствующей новым условиям системы обеспечения экономической безопасности.

Парадигма 2. Институциональные трансформации механизмов перераспределения ресурсов создают определенные противоречия интересов в формах и методах отраслевого развития. Это связано с формированием рыночного или раздаточного механизма распределения ресурсов. По мнению О. Бессоновой, интегрально-институциональная парадигма определяет рынок и раздаток как объективно необходимые институциональные механизмы. Институционально матричный подход позволяет утверждать, что в трансформационной фазе возникает противоречие между идеальной рыночной матрицей и реальным квазирынком, когда рыночные формы наполняются раздаточным содержанием [2, с. 123–137].

С позиций обеспечения экономической безопасности это напрямую связано с формированием модели взаимодействия государства и базообразующих корпораций в стратегических отраслях экономики на основе безвозмездной или возмездной государственной поддержки этих сфер экономики, что в конечном итоге может существенно повлиять на определение и реализацию пороговых значений экономической безопасности.

Парадигма 3. Решение вопроса о праве собственности на ресурсы (в т. ч. и в рамках теории Р. Коуза) автоматически не определяет эффективность отраслевого развития в стратегически важных сферах экономики. В условиях российской модели приватизации переход государственной собственности в качество корпоративной, при отсутствии стратегических приоритетов развития во многом предопределил не эффективное состояние реального сектора экономики и перелив его основных активов в сферу обращения. В переходной экономике невозможно просто ликвидировать старые формы собственности и ав-

томатически заменить их новыми. Возникает рекомбинация, т. е. смешанные формы собственности [3, с. 59]. Это не исключает возникновение государственных корпораций или различных форм государственно-частного партнерства. Но институциональная основа подобных преобразований должна определяться четко обозначенными национальными приоритетами развития.

Вероятно, обозначенные парадигмы следует рассматривать, как теоретико-методологическую основу одного из вариантов решения проблем государственного регулирования стратегических отраслей экономики, не подменяя возможности исследования данного вопроса с позиции других научных школ.

Однако следует учитывать, что для России, как федеративного государства, решение этого вопроса связано с формированием эффективной модели взаимоотношений федерального центра и регионов. Дифференциация экономического развития территорий заставляет рассматривать базобразующие корпорации, как важный фактор развития региональных экономик и в конечном итоге факторы их отраслевого развития определяют региональную составляющую обеспечения экономической безопасности.

Выработка общей методологии обеспечения экономической безопасности с учетом обозначенных парадигм представляется весьма интересным с точки зрения исследования институциональных трансформаций современной экономической системы. Разработка институциональных критериев экономической безопасности позволит не только решить ряд теоретических проблем развития институциональной теории, но и практически повлиять на формирование эффективной модели государственного регулирования стратегических отраслей экономики.

Библиографический список

1. *Гринберг, Р. С.* Теоретические аспекты развития России [Текст] / Р. С. Гринберг, А. Я. Рубинштейн // Экономическое возрождение России. – 2004. – № 2. – С. 23–25.
2. *Бессонова, О.* Институциональная матрица для модернизации России [Текст] / О. Бессонова // Вопросы экономики. – 2012. – № 9. – С. 122–144.
3. *Дерябина, М.* Институциональные основы организации реального сектора экономики [Текст] / М. Дерябина // Вопросы экономики. – 2012. – № 11. – С. 48–65.

Статья посвящена исследованию маркетинговых подходов в определении потенциала и позиции территории, способов формирования привлекательности региона.

Л. З. Сандригайло,
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

МАРКЕТИНГОВАЯ ПОЛИТИКА ТЕРРИТОРИИ

Сложившаяся административная система управления регионами не способна реагировать на быстро изменяющиеся условия и не позволяет адаптироваться территории к требованиям рынка. Актуальность исследований в области применения маркетинговых подходов управления территорией обусловлена тем, что перед руководством регионами встали задачи, прежде решаемые инструментами централизованного государственного управления.

В научном и практическом исследовании целесообразно различать маркетинг на территории и маркетинг территории. Объектом внимания маркетинга на территории являются отношения по поводу конкретных товаров и услуг, производимых на данной территории. Маркетинг территории предполагает рассмотрение самой территории как объекта маркетинга, как некоего товара, при этом отношение к этому специфическому товару осуществляется как внутри, так и за пределами самой территории.

Чтобы эффективно продвигать территорию, нужно знать: какие люди, организации вовлечены в процесс принятия решения о выборе территории и каковы их роли; какие критерии используются ими; каковы методы и подходы, на основе которых выбираются предпочтительные территории; какие территории выступают в качестве образца и почему. При этом надо различать субъекты, осуществляющие выбор территории и субъекты, реально влияющие на развитие территорий и продвигающие ее.

Чаще всего на практике выделяют четыре главных составляющих маркетинга территорий: территориальный продукт; цена территориального продукта; размещение, распределение территориального продукта и его доступность; продвижение территории

Важная особенность маркетинга территорий заключается в том, что, в отличие от классического коммерческого маркетинга, маркетинг территорий с его социальной направленностью должен базироваться на концепции интересов граждан данной территории.

Считается, что главным движущим механизмом развития территории является конкурентная борьба, конкурентоспособность территории. С одной стороны это можно принять, т. к. любая территория соревнуется с другой территорией за право получить больше инвестиций или привлечь кадры, туристов. Но только эти факторы, определяющие эффективность управления территорией, использовать опасно. Прежде всего, территория – это место проживания людей,

которые бы хотели иметь достойный уровень жизни. И этот уровень не всегда зависит от чисто коммерческих проектов или внешних инвестиций. Особенно это важно для отдаленных районов, сельской местности.

Для любой территории (страны, республики, муниципального образования) важно понимать главные цели и направления развития, реально оценивая потенциал и риски. Традиционно при разработке стратегических решений маркетинга территории выделяют четыре группы стратегий: маркетинга имиджа; маркетинга привлекательности; маркетинга инфраструктуры; маркетинга населения, персонала.

Для эффективного планирования маркетинговых стратегий в условиях возрастающей во всем мире конкуренции между территориям необходимо постоянно наращивать конкурентные преимущества. Это позволит разрабатывать наиболее эффективные маркетинговые подходы и подготавливать превентивные меры в ответ на действия конкурентов.

В маркетинге территории традиционно выделяют следующие цели:

1. Размещение и сохранение предприятий, привлечение новых инвестиций.
2. Сохранение и укрепление потенциала человеческих ресурсов.
3. Развитие туризма и проведение крупных социально-коммерческих мероприятий.

Можно выделить некоторые факторы, предопределяющие развитие той или иной территории и уровень использования ее потенциала. Изучение этих факторов и степени их влияния предполагает использование специальной технологии. Особенно важным для каждого региона является проведение исследований с целью оценки потенциала и определения приоритетов в развитии. Для того чтобы обосновать комплекс маркетинговых мероприятий по формированию конкурентных преимуществ и повышению устойчивости социально-экономического потенциала территории, необходимо систематически проводить как кабинетные, так и полевые маркетинговые исследования.

При кабинетных исследованиях вторичная маркетинговая информация относительно территорий может включать в себя следующее:

1. Статистические данные, характеризующие основные показатели развития территории:
2. Индикаторы представляют собой несложные расчетные показатели, отражающие реальные изменения, происходящие во времени на той или иной территории. Индикаторы обычно строятся таким образом, чтобы их легко можно было отождествить с целями развития территорий, что делает эти показатели как бы точками контроля при проведении конкретных плановых мероприятий на территориях.
3. Сводные индексы – это более сложные группы расчетных показателей, характеризующие комплексные параметры развития территорий (например, индексы качества жизни и др.).
4. Рейтинги – еще более сложные информационные образования, показывающие в виде шкал состояние дел по тем или иным параметрам различных территориальных образований, чаще всего городов.

Приведем пример различных рейтингов, используемых при оценке конкурентоспособности регионов РФ и сравним позицию Республики Коми с соседними регионами, а также с лучшими и худшими (табл. 1).

Таблица 1. Инвестиционный риск российских регионов *

Показатели	Республика Коми	Архангельская область	Кировская область	Самый высокий ранг (1 – лучшее положение)	Самый низкий ранг (83 – худшее положение)
Ранг риска в 2012	51	56	58	Белгородская обл.	Чеченская республика
Ранг риска в 2011	48	61	55	Краснодарский край	Чеченская республика
Ранг потенциала в 2012 г.	44	47	57	Москва	Ненецкий АО
Ранг социального риска	66	16	77	Москва	Республика Тыва
Ранг экономического риска	65	67	59	Республика Башкортостан	Чукотский АО
Ранг финансового риска	28	62	54	Ханты-Мансийский АО – Югра	Чеченская республика
Ранг криминального риска	25	21	10	Хабаровский край	Республика Дагестан
Ранг экологического риска	76	75	55	Калининградская область	Ямало-Ненецкий АО
Ранг управленческого риска	6	24	21	Калужская область	Чукотский АО
Изменение ранга риска 2012 к 2011 г.	-3	+5	-3	Нижегородская область +27	Тверская область -26

* Таблица составлена автором на основе данных журнала «Эксперт» (2012 г., № 50).

Как видно из данных таблицы, Республика Коми по степени риска ухудшила свою позицию, особенно велики экологические, экономические, социальные риски.

По потенциалу Республика Коми занимает среднюю позицию – 44 из 83. особенно высокий природно-ресурсный потенциал (15). А наиболее низким является инфраструктурный потенциал (60).

Производя сравнительную оценку территорий, т. е. сравнивая «свою» территорию с другими, ориентируясь при этом на содержание представленных выше групп измерителей, можно увидеть сферу, где находится или может находиться уникальная характеристика «своей» территории.

Наряду с методологиями традиционного регионального анализа целесообразно использовать показатели непосредственно маркетинга, получаемые с помощью опросов, наблюдений. Первичная информация дает более убедительную информацию о настроении на территории живущих там людей, о состоянии бизнеса в реальности, о мотивации инвесторов и приезжающих в регион на работу.

Таблица 2. Инвестиционный потенциал российских регионов в 2012 г. *

Показатели	Республика Коми	Архангельская область	Кировская область	Самый высокий ранг потенциала – Москва	Самый низкий ранг потенциала – Ненецкий АО
Ранг потенциала	44	47	57	1	83
Ранг риска	51	56	58	10	55
Доля в общероссийском потенциале	0,695	0,688	0,587	14,832	0,108
Изменение доли в 2012 г. к 2011 г.	-0,005	-0,004	-0,011	0,120	-0,046
Трудовой	55	42	46	1	83
Потребительский	44	33	40	1	82
Производственный	36	53	48	1	70
Финансовый	33	45	46	1	83
Институциональный	52	42	41	1	83
Инновационный	53	38	54	1	74
Инфраструктурный	60	65	60	1	83
Природно-ресурсный	15	18	51	82	36
Туристический	53	43	41	1	83
Изменение ранга потенциала 2012 г. к 2011 г.	2	3	1	0	0

* Таблица составлена автором на основе данных журнала «Эксперт» (2012 г., № 50).

Для формирования программы развития территории бывает необходимым разработать некую идеологию маркетинга, частью которой является маркетинговая политика. Под политикой в маркетинге понимаются общие ориентиры, которых следует придерживаться при принятии маркетинговых решений по достижению поставленных целей. Следование определенной политике облегчает достижение целей, намечает некие вехи, характеризующие конкретные ценности, общие подходы, которых должны придерживаться при решении как стратегических, так и тактических задач.

В традиционном маркетинге принято формировать товарные, ценовые, коммуникационные и сбытовые политики. Цели, стратегии, политики сначала определяются для маркетинговой деятельности в целом, а далее в разрезе отдельных направлений маркетинговой деятельности.

Таким образом, маркетинговая политика не столько хорошо отредактированный отдельный документ, сколько конкретные и лаконично сформулированные основополагающие ценности, направления и приоритеты, которые встраиваются в стратегические и тактические планы развития территории.

На практике часто весь маркетинг территории сводится к разработке логотипа и слогана территорий, рекламы, проведению культурных и спортивных мероприятий. Однако есть еще достаточно много более тонких инструментов в *public relations*. Кроме того, территории могут выигрывать, если используют экономические методы: субсидии, налоговые льготы, различные «флагманские» проекты, «заманивающие» элементы в области городского дизайна и ар-

хитектуры, торговые ярмарки, и многое другое. Все эти разнородные усилия предпринимаются с тем, чтобы создавать и поддерживать имидж территории, в достаточной степени привлекательный для того, чтобы убедить пользователей территории, под которыми подразумеваются посетители и инвесторы, поделиться своими деньгами. Однако надо помнить, что маркетинг территории – это еще и социальная задача создать благоприятные условия жизни для ее жителей. Есть и другие пользователи территорий, чьи интересы не связаны напрямую с получением прибыли.

Такого рода маркетинговые инструменты конкурентной борьбы между территориями проникают в политику общественной жизни городов и регионов по всему миру, изменяя или, скорее, дополняя другие аспекты политики.

В данной статье приведена методика оценки выхода пиловочника.

В. Ф. Свойкин,
кандидат технических наук, доцент;
Н. Г. Яковлев,
заведующий лабораторией;
А. А. Молчанова,
ведущий инженер
(Сыктывкарский лесной институт)

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВЫХОДА СОРТИМЕНТОВ НА ЛЕСОСЕКЕ

Лес – элемент географического ландшафта состоящий из древесных, кустарниковых и травянистых растений, элементов животного мира и микроорганизмов, в своем биологическом развитии взаимосвязанных и оказывающих влияние друг на друга и на окружающую среду.

Дерево – это многолетнее растение с четко выраженным стволом, несущим боковые ветви и с верхушечным побегом. Деревья являются широко распространенной формой растений, которая выполняет главную лесообразующую роль и составляет основу ландшафтов в лесной зоне.

Лесосека – участок леса, предназначенный для рубки. Граница такого участка определяется визирами, лесосечными знаками (столбами, кольями) или естественными рубежами. Площадь лесосек – от нескольких га до нескольких десятков гектаров. Ширина сплошных лесосек – от 50 м до 1 км.

Расчетной лесосекой называется годовая норма пользования (в частности вырубки) лесом на определенный период и на определенном участке, при определении которой исходят из способов рубок, форм ведения лесного хозяйства и других параметров.

Лесосекой (рис. 1) называется участок лесной площади, отведенной для заготовки растущего на нем леса. Лесосека является местом работы мастерского участка. На нее размещаются бригады, машины, средства технического обслуживания машин и бытового обслуживания рабочих. Основными собирающими артериями являются лесовозные грузовики. Общая площадь лесосеки может достигать 200 га. Лесосеки обычно разбиваются на делянки. Делянка – это часть лесосеки, закрепляемая за одной бригадой или одной машиной, производящее валку. На делянках выполняется весь комплекс основных лесосечных работ, от валки деревьев до погрузки леса на лесовозные автомобили или подвижной состав узкоколейной дороги [1].

С важными технологическими элементами разработки лесосек харвестером являются ширина и длина пасечных лент, а также углы укладки пачек по отношению к направлению хода машины. Расчетная ширина ленты определяется из условия двойного вылета стрелы с поправкой на уменьшение вылета при срезании крупных деревьев и принимается равной 13...15 м (рис. 2).

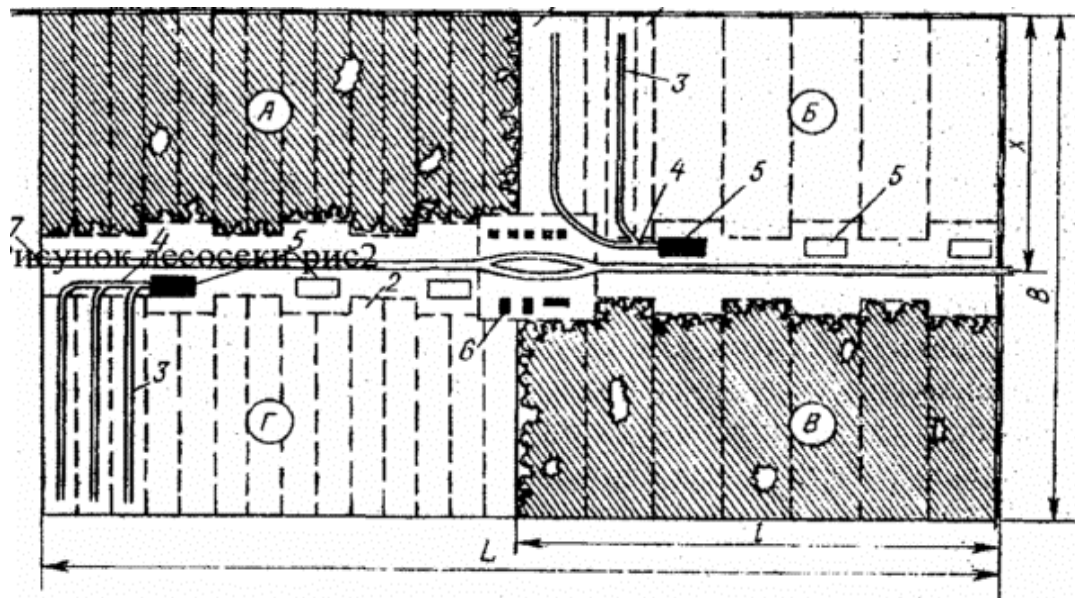


Рис. 1. Основные производственные элементы лесосеки

А, Б, В, Г – делянки, 1 – пасеки, 2 – пасечные ленты, 3 – пасечные волокна, 4 – магистральные волокна, 5 – погрузочные пункты, 6 – обустроенный центр лесосеки, 7 – лесовозный ус, B – ширина лесосеки, x – ширина делянки, L – длина лесосеки, l – длина делянки

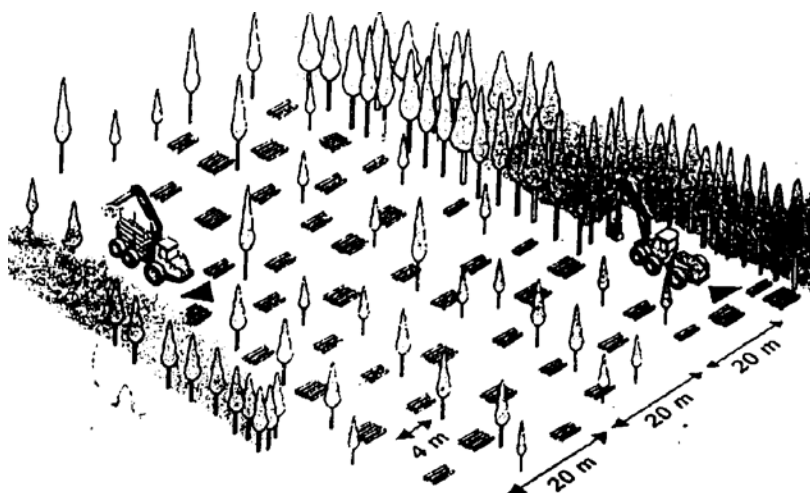


Рис. 2. Схема технологического процесса заготовки древесины с использованием харвестера и форвардера

Длина пасечной ленты назначается в пределах 200...300 м. При назначении длины ленты рекомендуется учитывать: необходимость выхода машины к концу смены, особенно в зимний период, наиболее удобны углы близкие к 90° . Укладка пачек под прямым углом к направлению хода машин позволяет работать оператору в темпе, когда повороты стрелы манипулятора нормально сочетаются по времени с выполнением других приемов. При больших углах на повороты затрачивается слишком много времени и цикл обработки дерева увеличивается, при меньших углах ритм работы делается чрезмерно дробным, повышается утомляемость оператора.

Харвестер или валочно-сучкорезно-раскряжевочная (рис. 3) машина соответствует новейшим стандартам безопасности и имеет соответствующие сертификаты. Представленная модель вполне конкурентоспособна на российском рынке и не требует больших затрат на обслуживание. Возможность использования данной модели практически в любых операциях по добыче и первичной обработке дерева делает ее наиболее распространенной и популярной. Харвестер способен обрабатывать стволы диаметром до 70 см, оставляя при этом минимальную высоту пня [2, 3].



Рис. 3. Использование харвестера

Методика оценки технологии лесосечных работ дана с учетом системы валочно-сучкорезно-раскряжевочной машины (ВСРМ) фирмы John Deere, и при этом приведены экспериментальные данные по оценке технологии лесосечных работ в Республики Коми.

Технология лесосечных работ состоит из технологических процессов валки, очистки деревьев от сучьев, раскряжевки, трелевки и погрузки древесины на автопоезд при заготовке древесины по сортиментной технологии. Технологический процесс лесосечных работ валки состоит из технологических операций: движение лесосечной машины, наведение харвестерной головки (ХГ) на ствол дерева и т. д., т. е. технологические операции характеризуются лесной машиной.

Рассматриваются валочно-сучкорезно-раскряжевочная машина (ВСРМ) фирмы John Deere, при выполнении технологии лесосечных работ в Республики Коми (РК).

Лесосека делится на делянки, которые делятся на пасеки. Ширина пасеки зависит от вылета манипулятора, т. е. при работе ВСРМ фирмы «John Deere» в РК равна 16 м, а ширина волока принимается равной 4 м. Данные требования указываются в технологической карте. Движение ВСРМ зависит от расположения деревьев на пасеке (редко стоящие деревья или группы деревьев, стоящие близко). Валка деревьев зависит от выбора стоянки ВСРМ. На стоянке определяется валка одного дерева. Направление валки дерева зависит от ряда факторов, таких как: требование технологической карты, состояние дерева (наклон

дерева, высота дерева, диаметр в комлевой части), расстояние от ВСРМ до дерева, направление и сила ветра. Также направление валки зависит от места откомлевки и укладки первого сортимента на пасечную ленту для того, чтобы оператор трелевочной машины мог отличить различные виды сортиментов (пиловочник, фанерный кряж, баланс, технологическое сырье, дрова).

Исследования проводились на Щугромском участке Сысольского филиала ООО «Лесная компания». Эксперимент проводился на вахтовом поселке Щугромского участка Сысольского филиала ООО «Лесная компания» (рис. 4). Настройка программы Тимберматик 300 на харвестере фирмы John Deere. Сбор данных выхода пиловочника и сортимента проводились на лесосеке при помощи харвестера фирмы John Deere. Просмотр полученных данных в программе SilvIA. Методика сбора данных при помощи Тимберматик 300.



Рис. 4. Участок, на котором проводились исследования

Методика сбора данных при помощи Тимберматик 300 (рис. 5). Каждый ствол дерева разбивается системой Timbermatic 300 на множество цилиндров высотой 1 дм. Объем каждого ствола дерева считается путем складывания объемов цилиндров, а объем каждого цилиндра считается по верхнему диаметру цилиндра (рис. 5).

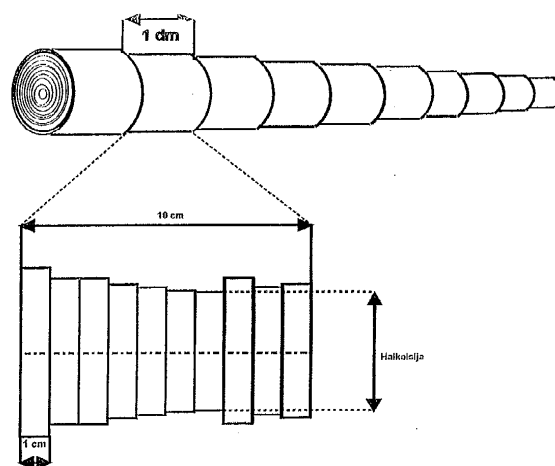


Рис. 5. Измерение диаметра ствола дерева системой измерения Timbermatic 300

В процессе эксперимента измерения длины, диаметра и объема сортиментов осуществлялось системой измерения ВСРМ «John Deere» Timbermatic 300. Измерение длины системой

осуществляется на основе данных датчика длины. Измерение диаметра системой осуществляется на основе данных датчиков диаметров. Диаметр измеряется системой с интервалом в 1 см (рис. 5). Объем ствола измеряется с интервалом в 10 см. Диаметр измеряемого сегмента равен наименьшему диаметру в том же сегменте дерева.

Объем древесины определяется по формуле с нарастающим итогом:

$$V = \sum_{j=1}^B V_j. \quad (1)$$

Количество откомлеванной древесины, сортиментов, порубочных остатков определяется также системой измерения Timbermatic 300. Система может собирать большой объем информации о заготавливаемой древесине.

Работа начинается, нажимая клавишу «Начало делянка» (рис. 6).



Рис. 6. Начало работы

Далее находится в «Режим настроек» комбинация клавиш Ctrl+A (рис. 7), а затем заходим в меню Делянка – Файлы (рис. 8).



Рис. 7. Режим настроек

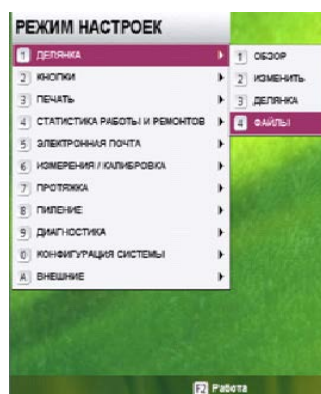


Рис. 8. Режим настроек (Делянка – Файлы)

Выбираются файлы стволов STM (рис. 9).



Рис. 9. Настройки

Выполняем следующие настройки, как показано на рис. 10.

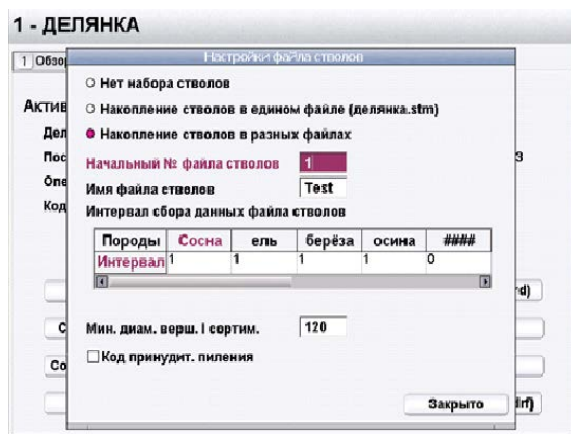


Рис. 10. Настройки

Нажимается «Закрывать», программа готова к сбору данных по стволам и харвестер работает смену. Данные хранятся в корневой папке программы – STM, как показано на рис. 11.

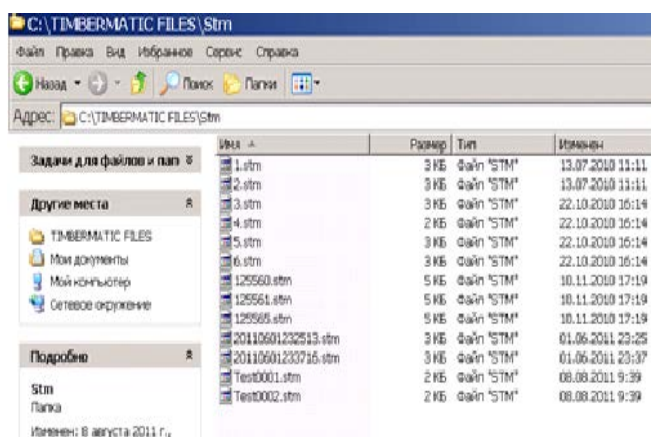


Рис. 11. Корневая папка STM

После завершения сбора данных необходимо отменить функцию сбора данных по стволам: Режим настроек – Делянка – Файлы – Файлы стволов Stm. Установить «Нет набора стволов», как показано на рис. 12.

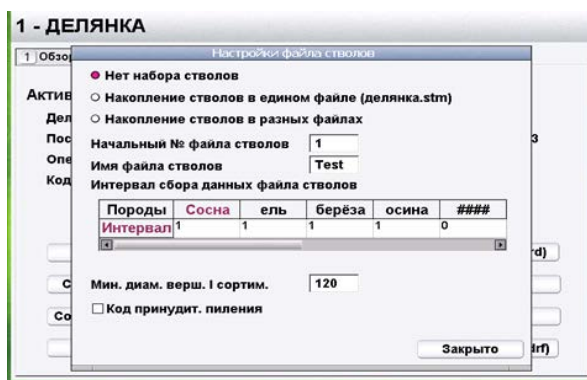


Рис. 12. Настройки

Чтобы просмотреть файлы, необходимо войти в «Режим настроек – Внешние – SilviA», как показано на рис. 13.

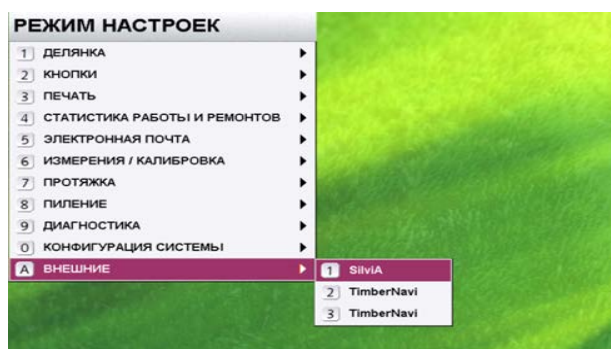


Рис. 13. Настройки программы SilviA

Открывается файл данных ствола, где в файле указаны объем, средний диаметр, средняя высота хлыста (рис. 14).

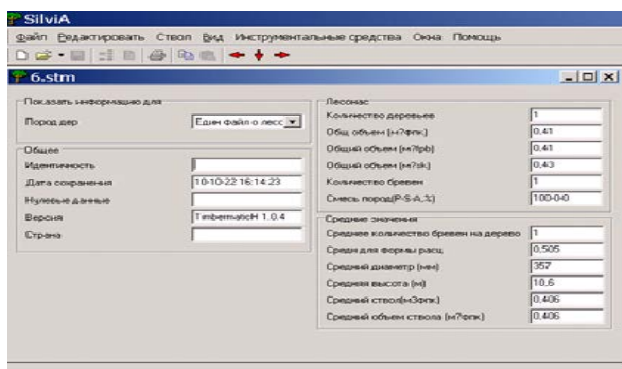


Рис. 14. Настройки программы SilviA

STM – файл программы «SilviA» с объемами сортимента (рис. 15). На рисунке показано, сколько пиловочника получается с данного хлыста, известны длина, максимальный диаметр, сортимент, качество, объем, причины вынужденных остановок. На этом рисунке видно, что из этого дерева получилось три пиловочника и один баланс, остальное – дрова.

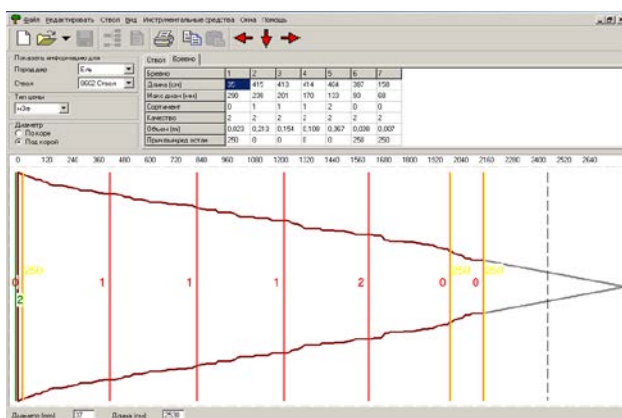


Рис. 15. Хлыст

Апробирована методика определения выхода пиловочника на лесосеке в РК на примере многооперационной лесосечной машины фирмы «Джон Дир».

Библиографический список

1. *Кочегаров, В. Г.* Технология и машины лесосечных и лесовосстановительных работ [Текст] / В. Г. Кочегаров, Л. Т. Федхев, И. А. Лавров. – Москва : Лесн. пром-сть, 1970. – 400 с.

2. *Григорьев, И. В.* Современные машины и технологические процессы лесосечных работ [Текст] / И. В. Григорьев, В. Д. Валяжков. – Санкт-Петербург : ЛТА, 2009. – 288 с.

3. *Свойкин, В. Ф.* К вопросу по определению выхода экспортного пиловочника на лесосеке [Текст] : матер. межвуз. науч-практ. конф. (Красноярск, 1995 г.) / В. Ф. Свойкин, И. К. Тихомирова. – Красноярск : КГТА, 1995. – С. 215–221.

Использование энергетического потенциала колесных лесопромышленных тракторов связано с циркуляцией мощности в трансмиссии, значение которой определяется математическими способами.

Е. Н. Сивков,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЦИРКУЛЯЦИИ МОЩНОСТИ В ТРАНСМИССИИ КОЛЕСНЫХ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫХ ТРАКТОРОВ

Основной причиной возникновения, циркулирующей «паразитной» мощности в трансмиссии колесных лесопромышленных тракторов является разность радиусов качения колес передней и задней осей, которые, в свою очередь, зависят от величины нагрузки, действующей на колесо. В работе [1] даны математические модели взаимодействия колесных лесопромышленных тракторов с волоком, позволяющие определять указанные вертикальные нагрузки при движении тракторов с пачкой древесины по волоку с учетом как статической, так и динамической ее составляющих. Кроме того, указанные модели дают возможность определения углов закрутки осей переднего и заднего мостов от момента сопротивления движению трактора с учетом тангенциальной (окружной) эластичности шин.

Зная величины вертикальных нагрузок на колесах передней и задней осей трактора, перейдем к рассмотрению условий возникновения и распределения «паразитной» мощности, циркулирующей в его трансмиссии.

Целью исследований является разработка математических моделей для оценки циркуляции мощности в трансмиссии лесопромышленных тракторов колесной формулы 4К4 и 6К6, позволяющих на стадии проектирования проводить оценку влияния конструктивных параметров и режимов его эксплуатации на величину циркулирующей мощности, а также назначать рациональные технические решения по ее снижению.

Как показывает практика взаимодействия колес лесопромышленных тракторов с опорной поверхностью, он может иметь пять периодов движения [2, 3]:

1 период. Колеса обеих осей пробуксовывают.

2 период. Колеса большего радиуса пробуксовывают, а меньшего – имеют чистое качение.

3 период. Колеса обеих осей имеют чистое качение.

4 период. Колеса меньшего радиуса проскальзывают, а большего – имеют чистое качение.

5 период. Колеса обеих осей проскальзывают.

Подводящая к каждому из колес мощность может поступить или от двигателя (через трансмиссию), или от оси в зависимости от характера движения колеса. С учетом теоретических положений, изложенных в работах академика

Чудакова Е. А. [4, 5], приведем уравнения для определения мощностей, передаваемых через колесо при разных случаях его движения.

Колесо ведущее пробуксовывает.

Мощность $N_{ек}$, подведенная к колесу i -й оси через трансмиссию:

$$Nek_i = M_{ki} \cdot \dot{\varphi}_{ki} = (\varphi_{cy} + f) Zi (\dot{X} + \dot{X}_\delta), \quad (1)$$

Мощность Nv , затрачиваемая на качение и пробуксовывание колеса i -й оси:

$$Nv_i = Zi [\varphi_{cy} \dot{X}_\delta + f(\dot{X} + \dot{X}_\delta)], \quad (2)$$

Колесо ведущее имеет чистое качение.

Мощность Nek_i , подводимая из трансмиссии:

$$Nek_i = M_{ki} \cdot \dot{\varphi}_{ki} = (P_{ki} + f Zi) \dot{\varphi}_{ki} \cdot R_i^D = P_{ki}^o \cdot \dot{X}, \quad (3)$$

Мощность Nv , затрачиваемая на качение колеса:

$$Nv_i = f Zi \cdot \dot{X}, \quad (4)$$

Колесо свободное.

При этом:

$$Nek_i = Nv_i = f Zi \cdot \dot{X}, \quad (5)$$

Колесо нейтральное.

В этом случае мощность подводится к колесу как от трансмиссии (Nek_i), так и от трактора (Nak) и затрачивается на преодоление сопротивления качению колеса, т. е. :

$$Nek_i + Nak_i = Nv_i = f Zi \cdot \dot{X}, \quad (6)$$

Колесо ведомое.

В этом случае мощность подводится к колесу от трактора и затрачивается на преодоление сопротивления качению колеса:

$$Nak_i = Nv_i = f Zi \cdot \dot{X}, \quad (7)$$

Колесо тормозящее имеет чистое качение.

При этом мощность Nak_i , подводится к колесу от тележки и определяется как произведение свободной окружной силы P_k на скорость $v(\dot{X})$ перемещения колеса. Сила P_{ki} так же как и полная окружная сила P_{ki}^o при этом является отрицательной. Тогда:

$$Nak_i = |-P_{ki}| \dot{X} = |-P_{ki}^o + fZ_i| \dot{X}, \quad (8)$$

$$Nv_i = fZ_i \cdot \dot{X}_i, \quad (9)$$

Колесо тормозящее проскальзывает.

При этом сила P_{ki} достигает силы сцепления и:

$$Nak_i = \varphi_{cy} \cdot Z_i \cdot \dot{X}_i, \quad (10)$$

$$Nv_i = Z_i \cdot [\varphi_{cy} \cdot \dot{X}_{i_c} + f(\dot{X}_i - \dot{X}_{i_c})], \quad (11)$$

В уравнениях (1...11) приняты следующие обозначения:

M_{ki} – крутящий момент, действующий на i -е колесо;

$\dot{\varphi}_{ki}$ – частота вращения i -го колеса трактора;

φ_{cy} – коэффициент сцепления колес трактора с опорной поверхностью;

f – коэффициент сопротивления качению трактора;

Z_i – величина вертикальной реакции на i -м колесе;

\dot{X} – скорость поступательного движения трактора;

\dot{X}_δ – скорость поступательного движения трактора с учетом пробуксовывания;

R_i^D – динамический радиус i -го колеса;

P_{ki} – свободная окружная сила на i -м колесе;

P_{ki}^o – полная окружная сила на i -м колесе.

Полученные выражения для мощностей Nek_i , Nak_i и Nv_i будем использовать для построения схем распределения мощности по элементам трансмиссии трактора.

Предположим, что в привод к колесам каждой из осей введен дифференциал или, что колеса каждой оси имеют одинаковый размер. В этом случае при прямолинейном движении трактора, когда радиальные реакции, действующие на правое и левое колеса оси, могут быть приняты равными, оба колеса каждой оси имеют всегда одинаковый характер движения по отношению к опорной поверхности. С этой точки зрения два колеса каждой оси могут быть приняты как бы за одно колесо, а действующие на это колесо радиальные и тангенциальные реакции представляют собой сумму соответствующих реакций, действующих на оба колеса.

Предполагаем далее, что колеса передней и задней осей обладают значительной тангенциальной эластичностью и что в соответствии с этим радиусы качения r_{k1} и r_{k2} передних и задних колес не сохраняются постоянными, а изменяются в зависимости от значения полных окружных сил и вертикальных нагрузок, действующих на колеса передней и задней осей.

Согласно вышеизложенному, в системе двухосного трактора с заблокированным приводом мостов возникает «паразитная» мощность в том случае, когда одна из осей трактора является ведущей, а другая – тормозящей.

В дальнейшем для мощностей, нагружающих отдельные элементы трактора, примем следующие обозначения:

N_1 и N_2 – мощности, подведенные к колесам осей 1 и 2;

N_1', N_2' – мощности, передаваемые через колеса осей 1 и 2 (мощности N_1 и N_2) увеличенные или уменьшенные в связи с потерей на качение колес;

N_1'', N_2'' – мощности, передаваемые через колеса осей 1 и 2 увеличенные или уменьшенные в связи с потерей на трение в главных передачах и колесных редукторах;

N_{a1} и N_{a2} – мощности, передаваемые от осей к трактору или от трактора к осям;

N_a – суммарная мощность, переданная от обеих осей к трактору или от трактора к обеим осям;

N_{f1} и N_{f2} – мощности, затрачиваемые на преодоление сопротивления качению колес осей 1 и 2;

$N_{гп1}$ и $N_{гп2}$ – мощности, затрачиваемые на трение в главных передачах и конечных редукторах осей 1 и 2;

N_e – мощность, подведенная от трансмиссии к обеим осям или отведенная от осей к трактору;

$N_{п}$ – «паразитная» мощность.

На рис. 1 изображена схема распределения мощности по отдельным элементам лесопромышленного трактора колесной формулы 4К4 с обоими ведущими мостами. При этом ось 1 является ведущей, а ось 2 – тормозящей, весь же трактор является ведущим. Указанный режим движения трактора является основным при его работе в лесу.

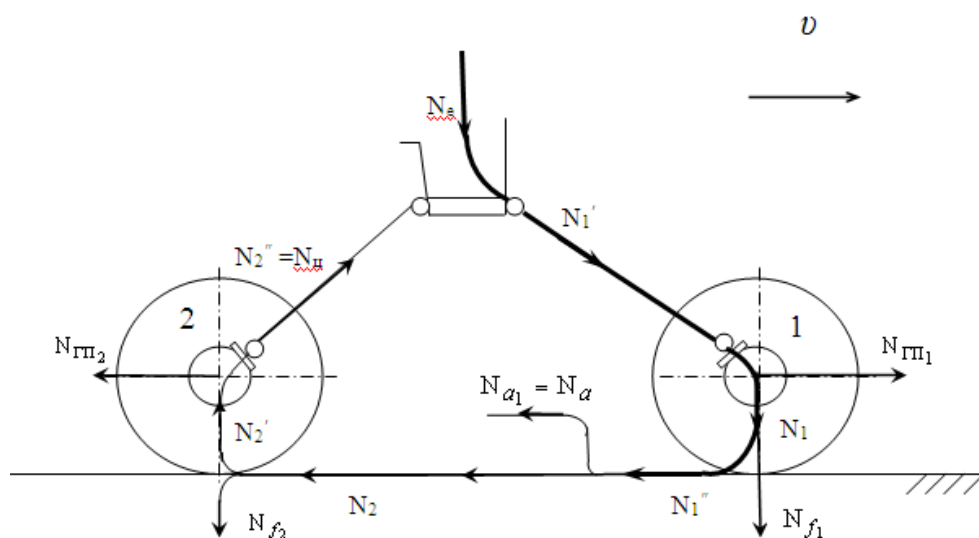


Рис. 1. Схема распределения мощности в системе лесопромышленного трактора колесной формулы 4К4: ось 1 – ведущая, ось 2 – тормозящая, трактор – ведущий

Мощность N_1 , подведенная от главной передачи к колесам ведущей оси, определится как

$$N_1 = P_{k1} \cdot \dot{X} \quad \text{или} \quad N_1 = 0,5 [P_a + f(Z_1 + Z_2) + \frac{C_1^\delta}{V_1^D} \varphi_{k1}] \dot{X}.$$

Мощность N_2 , подведенная от оси 1 к колесам тормозящей оси 2, определится как:

$$N_2 = (-P_{k2} + fZ_2) \cdot \dot{X},$$

или

$$N_2 = 0,5 \left[\frac{C_2^\delta}{V_2^D} \varphi_{k2} - P_a + f(Z_2 - Z_1) \right] \dot{X},$$

Отметим, что часть мощности, подведенной от трансмиссии к главной передаче оси 1, затрачивается на трение.

Для мощности N_1' , подведенной к главной передаче оси 1, получим уравнение:

$$N_1' = \frac{1}{\eta_{гп1}} \cdot N_1,$$

где $\eta_{гп1}$ – КПД главной передачи и колесных редукторов оси 1 трактора.

Для мощности $N_{гп1}$, затрачиваемой на трение в главной передаче и конечных редукторах уравнение будет выглядеть следующим образом:

$$N_{гп1} = \left(\frac{1}{\eta_{гп1}} - 1 \right) \cdot N_1,$$

Отметим, что часть мощности N_1 затрачивается на преодоление сопротивления качению колес оси 1, часть передается к колесам оси 2 (мощность N_2) и часть (мощность N_{a1}) передается трактору и затрачивается на преодоление сопротивления воздуха или на буксировку (трелевку) части пачки древесины, волоочащейся по волоку (крюковая мощность).

Мощности Nf_1 и Nf_2 , затрачиваемые на преодоление сопротивления качению колес осей 1 и 2 (при чистом качении колес), определяются из выражений:

$$Nf_1 = fZ_1 \cdot \dot{X}, \quad Nf_2 = fZ_2 \cdot \dot{X}.$$

В результате, пользуясь схемой на рис. 1, запишем уравнение для мощности N_{a1} , отведенной от оси 1 к трактору:

$$N_{a1} = N_a = N_1 - Nf_1 - N_2 = P_a \cdot \dot{X}.$$

Мощность N_1'' , передаваемая от колес оси 1 и равная сумме мощностей N_{a1} и N_2 определится из выражения:

$$N_1'' = 0,5 \left[\frac{C_1^\delta}{V_1^D} \varphi_{K1} + P_a + f(Z_2 - Z_1) \right] \dot{X}.$$

Мощность N_2' , подведенная от колес к главной передаче оси 2 (рис. 1), равна мощности N_2 , уменьшенной на мощность Nf_2 :

$$N_2' = N_2 - Nf_2.$$

Часть этой мощности затрачивается на трение в главной передаче оси 2, а остаток поступает к карданной передаче.

Для мощности, потерянной на трение в главной передаче – $N_{ГП2}$, получим уравнение:

$$N_{ГП2} = (1 - \eta_{ГП2}) \cdot N_2',$$

где $\eta_{ГП2}$ – к. п. д. главной передачи и колесных редукторов оси 2 трактора.

Мощность, переданная к карданной передаче, будет равна

$$N_2'' = \eta_{ГП2} \cdot N_2',$$

Мощность N_e , подведенная от двигателя к ведущим осям трактора, рисунок 1, равна

$$N_e = N_1' - N_2''.$$

Эта мощность затрачивается на создание мощности N_a , отведенной от оси 1 к трактору, а также на покрытие потерь от трения в главных передачах ($N_{ГП1} + N_{ГП2}$) и на качение колес ($Nf_1 + Nf_2$):

$$N_e = N_a + N_{ГП1} + N_{ГП2} + Nf_1 + Nf_2,$$

Согласно рис. 1, мощность N_2'' подводится к главной передаче оси 1 трактора одновременно с мощностью N_e , поступающей от двигателя. Таким образом, эта мощность и представляет собой «паразитную» мощность $N_{п}$, циркулирующую в трансмиссии трактора.

Отметим, что согласно приведенным выше уравнениям эта мощность растет по мере увеличения разности между радиусами колес оси 1 и оси 2 трактора, а также по мере увеличения тангенциальной жесткости шин.

На рис. 2 приведена схема распределения мощности по отдельным элементам ведущей балансирной тележки сортиментовоза 6К6 в случае, когда ось 2 является ведущей, ось 3 – тормозящей, а сортиментовоз в целом – ведущим.

Мощность N_2 , подведенная от главной передачи к колесам ведущей оси 2 может быть определена на основании уравнения (1):

$$N_2 = P_{K2} \cdot \dot{X} = 0,5 \left[\frac{C_2^\delta}{V_2^D} \varphi_{K2} + P_a + f(Z_2 + Z_3) \right] \dot{X},$$

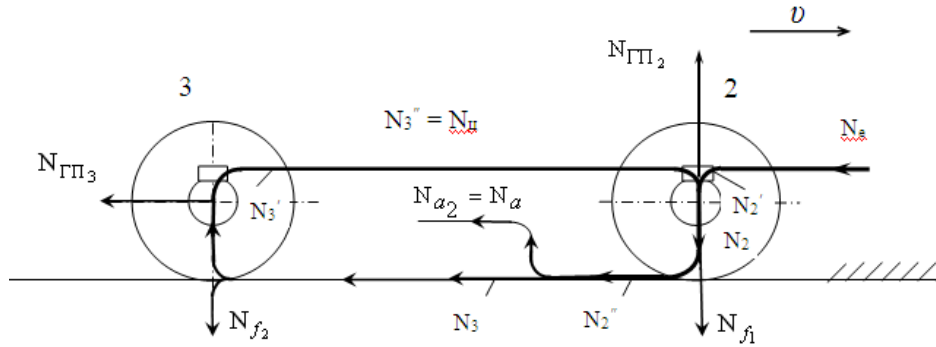


Рис. 2. Схема распределения мощности в системе двухосной ведущей балансирной тележки сортировоза: ось 2 – ведущая, ось 3 – тормозящая, сортировоз – ведущий

Мощность N_3 , подведенная от оси 2 к колесам тормозящей оси 3, может быть определена на основании уравнения (8), тогда:

$$N_3 = (-P_{k3} + fZ_3) \cdot \dot{X} = 0,5 \left[\frac{C_3^\delta}{V_3^D} \varphi_{k3} - P_a + f(Z_3 - Z_2) \right] \dot{X}, \quad (12)$$

Мощность, переданная через главную передачу оси 2, должна превышать мощность N_2 на величину, равную потере на трение в передаче. Для мощности N_2' , переданную через главную передачу оси 2 и $N_{\Gamma\Pi 2}$, затрачиваемой на трение в этой передаче получим выражения:

$$N_2' = \frac{1}{\eta_{\Gamma\Pi 2}} \cdot N_2,$$

где $\eta_{\Gamma\Pi 2}$ – к. п. д. главной передачи и колесных редукторов оси 2 трактора.

$$N_{\Gamma\Pi 2} = \left(\frac{1}{\eta_{\Gamma\Pi 2}} - 1 \right) \cdot N_2, \quad (13)$$

Мощности N_{f_2} и N_{f_3} , затрачиваемые на преодоление сопротивления качению колес осей 2 и 3, определяются из уравнений:

$$N_{f_2} = fZ_2 \cdot \dot{X}, \quad N_{f_3} = fZ_3 \cdot \dot{X}.$$

Мощность N_2'' , освободившаяся на оси 2, рисунок 2, равна: $N_2'' = N_2 - N_{f_2}$,

Часть мощности N_2 отводится от оси 2 к тормозящей оси 3, а остаток $N_{\alpha 2}$ передается от оси к трактору и затрачивается на преодоление силы сопротивления воздуха и силы тяги на крюке (при наличии):

$$N_{\alpha 2} = N_{\alpha} = N_2'' - N_3 = P_a \cdot \dot{X}, \quad (14)$$

Мощность N_3' , поступающая к главной передаче оси 3, может быть определена по выражению:

$$N_3' = N_3 - N_{f_3}, \quad (15)$$

Мощность, теряемая на трение в главной передаче и колесных редукторах оси 3, $N_{гп2}$ и мощность, поступающая от оси 3 к оси 2, N_3'' будут равны:

$$N_{гп3} = (1 - \eta_{ГПЗ}) \cdot N_3', \quad (16)$$

$$N_3'' = \eta_{ГПЗ} \cdot N_3', \quad (17)$$

где $\eta_{ГПЗ}$ – к. п. д. главной передачи и колесных редукторов оси 3 трактора.

Мощность N_e , подведенная к балансирной тележке от раздаточной коробки трактора будет равна: $N_e = N_2' - N_3''$, (18)

Эта мощность затрачивается на создание мощности N_{a2} , а также на преодоление трения в главных передачах и сопротивления качению колес:

$$N_e = N_{a2} + N_{гп2} + N_{гп3} + Nf_2 + Nf_3, \quad (19)$$

Мощность N_3'' подводится к оси 2 одновременно с мощностью N_e , поступающей от раздаточной коробки, и представляет собой «паразитную» мощность $Nп$.

Вывод. Разработанные математические модели оценки циркуляции мощности в трансмиссии лесопромышленных тракторов колесной формулы 4К4 и 6К6, дающие возможность на стадии проектирования проводить оценку влияния конструктивных параметров трактора и режимов его эксплуатации на величину циркулирующей мощности, а также назначать рациональные технические решения по ее снижению.

Библиографический список

1. Сивков, Е. Н. Математическое моделирование взаимодействия колесных лесопромышленных тракторов с волоком [Электронный ресурс] / Е. Н. Сивков / Февральские чтения : матер. науч.-практич. конф. ППС СЛИ по итогам НИР в 2011г. (Сыктывкар, 15–18 февр. 2011 г.). – Сыктывкар, 2012. – Электрон. опт. диск /CD-ROM/.
2. Кочнев, А. М. Теория движения колесных трелевочных систем [Текст] / А. М. Кочнев. – Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2007. – 612 с.
3. Кочнев, А. М. Рабочие режимы отечественных колесных лесопромышленных тракторов [Текст] / А. М. Кочнев. – Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 520 с.
4. Чудаков, Е. А. Циркуляция «паразитной» мощности в механизмах бездифференциального автомобиля [Текст] / Е. А. Чудаков. – Москва : Машгиз, 1950. – 80 с.
5. Чудаков, Е. А. Циркуляция мощности в системе бездифференциальной тележки с эластичными колесами [Текст] / Е. А. Чудаков. – Москва : Изд-во АН СССР, 1947. – 216 с.

Одной из важных проблем при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений является энергосбережение. Рассмотрено состояние этой проблемы в соответствии с требованиями законодательных актов и нормативных документов в России, ее актуальность для районов Европейского Севера. Предложены новые решения по повышению энергоэффективности зданий и сооружений

В. С. Слабиков,

кандидат экономических наук, доцент;

Г. Б. Николаев,

кандидат технических наук, доцент

(Сыктывкарский лесной институт)

ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Проблемы энергосбережения имеют прямое отношение ко всем сферам жизнеобеспечения, в том числе к строительству и эксплуатации зданий и сооружений

Анализ международного опыта показывает, что в настоящее время тенденции строительного проектирования в соответствии с требованиями заказчиков направлены на оптимизацию потребления энергии при одновременном обеспечении высокого уровня комфортности. Необходимость такого подхода при проектировании, строительстве, эксплуатации зданий и сооружений обусловлена главным образом сокращением запасов невозобновляемых природных ресурсов и соответственно их постоянным удорожанием. Проблема энергосбережения особо актуальна и для России. Здесь потери тепловой энергии через стены зданий достигают до 49 %, через окна и крышу – до 18 %, до 14 % теряется через вентиляцию, до 10 % – через подвал, т. е. большая часть тепловой энергии расходуется на экологически неблагоприятное отопление атмосферы населенных пунктов. Поэтому проектирование энергоэффективных зданий является актуальной проблемой строительной науки и практики. Важным шагом на пути решения этой проблемы является разработка Федерального закона «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности». В настоящее время Федеральный закон принят Государственной Думой, подписан президентом РФ. В него вошли основные положения СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», в том числе показатели удельного энергопотребления, классы энергетической эффективности зданий, энергетический паспорт маркировки зданий по классам энергетической эффективности. Правительство России постановлением № 235 от 13 апреля 2010 г. установило требования к разделам проектной документации отражающим показатели энергоэффективности объектов строительства. По совокупности применения принятые документы обязывают учитывать нормируемые показатели энергоэффективности зданий и сооружений на всех этапах жизненного цикла и документооборота от принятия решения о строительстве до вывода здания из эксплуатации. Действие этих документов

распространяется на жилые здания; здания общественного назначения; складские здания с внутренней температурой воздуха в них выше 12 °С; технопарки с площадью более 50 м²; малоэтажные дома не выше трех этажей; блокированные застройки, к многоквартирным домам и к домам индустриального изготовления. За базовый уровень энергоэффективности принимается класс энергоэффективности «С» по СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий». При этом устанавливаются показатели снижения уровня затрат на отопление и вентиляцию в зависимости от региона эксплуатации:

- для вновь вводимых зданий: на 15 % с 2011г.; дополнительно на 15 % с 2016 г. и на 10 % с 2020 г.

- для реконструируемых зданий и жилья экономического класса: на 15 % с 2016 г.; дополнительно на 15 % с 2020 г.

Установлен график снижения потребления воды в жилых зданиях: с 320 л на человека до 175 л на человека в сутки к 2020 г., в том числе предусматривается снижение потребления горячей воды со 150 до 80–85 л на человека в сутки к 2020 г.

Предусматривается расчетный уровень электропотребления исходя из среднестатистического потребления:

- для домов с электроплитами – 0,015 кВт/ч/м²;
- для домов с газовыми плитами – 0,01 кВт/ч/м².

Техническое обеспечение уровня энергоэффективности рекомендуется путем повышения теплового сопротивления ограждающих конструкций здания за счет применения – энергоэффективных отопительных систем, оснащенных приборами учета и др. оборудованием и т. п.

В настоящее время особое внимание уделяется использованию огромных резервов повышения энергоэффективности, которыми обладают современные здания.

Была выдвинута идея о проектировании и создании энергоэффективных домов, в которых низкое потребление сочетается с хорошим микроклиматом. Экономия энергии в этих домах может достигать 90 %, годовая потребность в отоплении может не превышать 15 кВт · ч/м², общее первичное потребление энергии составляет не более 120 кВт · ч/м² в год. К ним относят:

- дома низкого энергопотребления, которые используют как минимум на 50 % энергии меньше, чем стандартные здания построенные в соответствии с действующими нормами энергопотребления;

- дома ультранизкого энергопотребления, расходующие на 70–80 % энергии меньше, чем обычные здания;

- дома генерирующие энергию, которые производят электричество для собственных нужд;

- дома с нулевыми выбросами CO₂, обеспечивающие себя энергией из возобновляемых источников, включая энергию, расходуемую на отопление/охлаждение помещений; горячее водоснабжение, вентиляцию, освещение, приготовление пищи и электрические приборы – или так называемых «пассивных домов» – максимально независимых от внешних источников энергии и практически исключают негативное влияние на окружающую среду.

Пассивный дом, энергосберегающий дом, с кодом, представляет собой сооружение, основной особенностью которого является отсутствие необходимости отопления или малое энергопотребление – в среднем около 10 % от удельной энергии на единицу объема, потребляемой большинством современных зданий.

Архитектурная концепция пассивного дома базируется на принципах компактности качественного и эффективного утепления, отсутствия мостиков холода в материалах и узлах примыканий, правильной геометрии здания, зонирования, ориентации по сторонам света. Отопление пассивного дома должно происходить благодаря теплу, выделяемому живущими в нем людьми и бытовыми приборами. При необходимости дополнительного «активного обогрева» могут использоваться альтернативные источники энергии. Горячее водоснабжение может осуществляться за счет установок возобновляемой энергии: тепловых насосов или солнечных водонагревателей. Охлаждение (кондиционирование) здания предполагается осуществить за счет соответствующего архитектурного решения, а в случае необходимости дополнительного охлаждения – за счет альтернативных источников энергии, например, геотермального теплового насоса

Для строительства пассивного дома выбираются экологически корректные материалы, часто традиционные – газобетон, дерево, камень, кирпич, а также могут применены для этих целей продукция рециклизации неорганического мусора – бетона, стекла и металла. Технология пассивного дома предусматривает эффективную теплоизоляцию всех ограждающих конструкций – не только стен, но и пола, потолка, чердака, подвала и фундамента. В этих домах формируется несколько слоев теплоизоляции – внутренняя и внешняя, что позволяет одновременно не выпускать тепло из дома и не впускать холод внутрь него, с устранением «мостиков холода» в ограждающих конструкциях. В результате этого потери через ограждающие поверхности в этих домах не превышают $15 \text{ кВт} \cdot \text{ч с } 1 \text{ м}^2$ отапливаемой площади в год, что практически в 20 раз ниже, чем в обычных зданиях

При устройстве фундаментов применяется энергоэффективный тип, состоящий из нескольких слоев и включающий в свой состав теплоизоляционный материал, называемый поверхностным теплоизолированным фундаментом (ПТФ). Конструкция ПТФ обеспечивает эффективную защиту от промерзания и от других негативных проявлений морозного пучения грунтов. В результате происходит резкое сокращение материалоемкости и объемов земляных работ; глубина заложения ПТФ составляет 0,5–0,8 м вместо 1,5–2,5 м характерных для районов Центральной России и до 3–3,5 м – для северных и восточных территорий. Одновременное решение вопроса сокращения теплопотерь обеспечивает большой резерв экономии тепловой энергии при эксплуатации зданий.

Для заполнения оконных проемов в пассивном доме используются вакуумные стеклопакеты, 1- (два стекла) или 2-камерные (три стекла) стеклопакеты, заполненные низко-теплопроводным аргоном или криптоном или стеклопакеты, собранные по принципу стеклоблоков. При этом применяется более герметичная конструкция примыкания окон к стенам стекла обрабатываются (закачиваются) с целью избежания теплового шока, покрываются диоксидной солн-

цеотражающей и энергосберегающей пленкой. Дополнительно понизить потери тепла через остекление возможно при 70 % остеклении южной стены здания и 20 % остеклением стен ориентированных на запад, восток, север или полностью исключения остекления северной стороны здания. При этом в энергоэффективном доме оконные системы не рассчитаны на открытие, поскольку вся необходимая вентиляция осуществляется путем высокоэффективной вентиляционной системы с рекуперацией. Вместо окон с открытыми пазами применяется звукоизолирующие герметичные стеклопакеты, а приточно-вытяжная вентиляция помещений осуществляется централизованно через установку рекуперации тепла. Дополнительно для повышения энергоэффективности на выходе нагретого воздуха из здания и одновременного поступления свежего воздуха через подземный воздухопровод, снабженный теплообменником, где происходит отдача тепла от нагретого воздуха – холодному. В зимний период холодный воздух, поступая в подземный воздухопровод, нагреваясь от тепла земли, далее через рекуператор, где отработанный воздух отдает тепло поступившему свежему и затем выбрасывается на улицу. В результате поступивший в здание свежий воздух нагревается до температуры +17°. В летний период горячий воздух поступающий с улицы в подземный воздухопровод, охлаждается от контакта с землей примерно до такой же температуры. За счет этой системы в пассивном доме поддерживаются комфортные условия. Для освещения в этих зданиях рекомендуется применять светодиодные блоки.

Неуклонное сокращение запасов всех видов ископаемого топлива приведет в ближайшее десятилетие к постоянному их удорожанию, увеличивая тем самым расходы на отопление зданий. Поэтому основной тенденцией строительства станет вопрос разработки проектов зданий, в которых функциональность и комфортность сочеталась с энергоэффективностью и экологичностью. В этих условиях современные высокие технологии уже нашедшие применение в авиа и автомобилестроении, других отраслях экономики будут все основательнее проникать и строительство «дома будущего». Интеграция здания и микроэлектроники приведет к созданию так называемого интеллектуального жилища», главной особенностью которого станет возможность управлять практически всеми процессами в доме с помощью единой компьютерной сети.

Особенно актуальна проблема энергосбережения с учетом создания комфортных условий для проживания и нормальной жизнедеятельности человека на севере Европейской части России, где расходы энергоресурсов значительно превышают потребности в них в других регионах и вопросы теплозащиты зданий и сооружений имеют свои специфические особенности. Чтобы создать такие же условия для проживания человека, необходимо обеспечить те же параметры тепловой защиты, путем комплексного подхода к решению этой инженерной проблемы с учетом региональных климатических условий проектирования строительства и эксплуатации зданий и сооружений. Одним из главных требований нормативных документов (СНиП 23-02-2003 должно быть обеспечение долговечности ограждающих конструкций нормативным срокам эксплуатации капитальных зданий. При этом для решения этой проблемы необходимо создание современных теплоизоляционных материалов применяемых для

тепловой защиты зданий. Применяемые в настоящее время минеральная вата и пенополистирол при большом перепаде температуры наружного воздуха летом и зимой на Севере и при постоянном перемещении точки росы в утеплителе в зависимости от температуры наружного воздуха приводят к разрушению клея в минераловатных утеплителях и структуры пенополистирола. Кроме того, при морозном разрушении волокон минваты воздушный бассейн населенного пункта будет загрязняться мельчайшими частицами этого материала. Это относится и к применению навесной вентилируемой фасадной системы с эффективным минераловатным утеплителем.

Проблема долговечности современных эффективных теплоизоляционных материалов требует решения с привлечением ведущих научно-исследовательских и проектных институтов строительной отрасли. Заслуживает внимания проводимая в этом направлении работа Сибирским федеральным университетом (г. Красноярск) где был обобщен опыт применения не только конструкционных материалов, но и материалов обеспечивающих теплозащитные условия конструкции в целом в особых климатических условиях.

Для теплоизоляции и утепления фундаментов рекомендуются изделия на основе базальтоволоконистых утеплительных технологий. К их преимуществам относятся: пожаростойкость, экологичность, простота монтажа и технологичность. По показателям теплосбережения не уступают пенопласту и пенополиуретану. Для утепления фундаментов, стен подвалов, цоколей и подземных сооружений рекомендуется к применению экструзионный пенополистирол «Экстрол», а также в условиях разрушающего воздействия грунтовых вод, пучинистых сезоннопромерзающих грунтов

Применение экструзивного утеплителя «Экстрол» для теплоизоляции фасадов позволяет добиться нужного теплоизолирующего эффекта, не создавая больших дополнительных нагрузок на несущие конструкции. Стены, утепленные этим материалом, остаются всегда сухими, не подвергаются гниению и образованию плесени.

При утеплении всех ограждающих конструкций особое внимание уделяется теплоизоляции кровли, являющейся защитной конструкцией всего здания от атмосферных осадков, перепада температур, солнечной радиации, ветра и даже от вредных выбросов промышленных предприятий и ощутимых теплопотерь. Применение рубероидной гидроизоляции при всех ее положительных свойствах имеет существенный недостаток – быстрое разрушение под воздействием неблагоприятных факторов, что приводит к накоплению влаги в теплоизоляционном материале, увеличивающуюся в объеме при минусовых температурах и разрушению структуры утеплителя. Применение экструзионного полистирола, при минимальном поверхностном водопоглощении, исключает накопления влаги в теплоизоляционной плите и предохраняет материал от разрушения и изменения его теплотехнических показателей. Экструзионный пенополистирол «Экстрол» – один из немногих материалов, который может применяться для инверсионных кровель, так как является высокопрочным, обладает минимальным поверхностным водопоглощением, а также стоек к гниению и не способствует распространению плесени и грибков

Для защиты строительных конструкций и внутренних помещений от воздействия влаги рекомендуются различные виды гидроизоляционных материалов (битумо-полимерные и битумо-резиновые мастики, полимерные геомембраны и т. д.).

В ограждающих конструкциях стен рекомендуются к применению долговечные строительные материалы с большой теплоемкостью и большим коэффициентом теплопроводности – энергоэффективного арболита и керамзитобетона.

Проблема энергоэффективности является актуальной в современных условиях требующей поиска и исследования новых технических решений, направленных на существенное сокращение теплопотерь зданий и сооружений экономии энергоресурсов, в особенности для северных регионов России.

Одним из направлений в решении этой проблемы является получение полных и достоверных данных о энергопотреблении по каждому обследуемому объекту на основе специально разработанной методике. Результатом этой работы должно быть составление отчета, содержащего исчерпывающие сведения для выполнения следующего этапа.

Следующим шагом явится разработка индивидуальной программы, направленной на энергосбережение, содержащей экономически обоснованный комплекс организационно-технических мероприятий, позволяющий обеспечить экономию энергоресурсов.

И наконец, внедрение разработанного комплекса мероприятий с последующим проведением мониторинга результатов их внедрения и получение четкого представления о достигнутых на практике показателях экономии и степени их соответствия проектным параметрам.

Библиографический список

1. Табунщиков, Ю. А. Энергоэффективные здания [Текст] : инженерно-техническое издание для широкого круга специалистов / Ю. А. Табунщиков, М. М. Бродач, Н. В. Шилкин. – Москва : АВОК-Пресс, 2003. – 200 с.
2. СП 101-23-2004. Проектирование тепловой защиты зданий [Текст]. – Москва : НИИСФ РОАСН, 2004. – 132 с.
3. ТСН 324-23-2001. Энергосберегающая теплозащита жилых и общественных зданий [Текст]. – Москва : НИИСФ, 2001. – 36 с.
4. Габриель, И. Реконструкция зданий по стандартам энергоэффективного дома [Текст] / И. Габриель, Х.-С. Ладенер. – Петербург, 2011. – 478 с.

В работе обобщены лесоводственные эффекты гидролесомелиорации на европейском северо-востоке России, показана необходимость изучения особенностей возобновления лесов после проведения рубок на объектах гидролесомелиорации.

П. В. Тикушев,

аспирант

(Сыктывкарский лесной институт)

ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ НА ОБЪЕКТАХ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

Гидротехнические мелиорации лесных земель, проводимые совместно с лесоводственными, лесокультурными и другими лесохозяйственными мероприятиями, являются мощным средством повышения продуктивности лесов, производительности земель, плодородия почв. Значительная часть древесных запасов Республики Коми сосредоточена в лесах с низкой производительностью, заболоченность лесного фонда составляет около 40 %. В связи с этим в регионе необходимо проведение оценки возможности повышения продуктивности лесов, в том числе заболоченных и болотных лесов. Такие леса занимают в республике площадь около 11,7 млн га, что больше площади заболоченных и болотных лесов в Архангельской и Вологодской областях и Карелии вместе взятых [1]. Постоянное увеличение площадей избыточно-увлажненных земель и лиственных молодняков – это общая проблема лесного хозяйства на Европейском Севере России. Прекращение с 1990 г. гидролесомелиоративных работ только способствовало росту таких площадей и деградации лесов. Оставшиеся спелые и перестойные хвойные леса эксплуатационного лесфонда представлены в основном низкобонитетными насаждениями на заболоченных землях, которые ранее не осваивались. Рубка лесов на переувлажненных торфяных и гидроморфных почвах неизбежно будет сопровождаться дальнейшим заболачиванием вырубок и сменной хвойных лесов на лиственные и при этом низкого качества [2]. Горизонтальная трансгрессия (от 10 см/год до 1–2 м/год и более в границе болото – суходол) современных болот на леса проявляется в равнинных территориях зоны тайги и смешанных лесов. Максимальное проявление этого процесса наблюдается в районах с коэффициентом увлажнения более единицы [3].

В Республике Коми гидромелиоративные работы в заболоченных лесах начаты в 1969 г. В 1988 г. общая площадь осушенных лесных земель в республике составила около 100 тыс. га. Основные объемы осушения были выполнены в Корткеросском, Ухтинском, Железнодорожном и Сыктывкарском лесничествах. В настоящее время работы по строительству новых и реконструкции старых осушительных систем, а также ремонтные работы и уход за существующими осушительными системами практически не проводятся. При этом лесосушение в регионе представляет собой единственный апробированный в производственных условиях промышленный метод повышения продуктивности заболоченных лесов. Ежегодный дополнительный прирост на осушенных лес-

ных землях составляет 120–130 тыс. м, а дополнительное накопление запаса на всей мелиорированной площади за три десятилетия – 1,7–1,8 млн м [1].

Отмечаются следующие лесоводственные эффекты гидролесомелиорации:

1) увеличение прироста древесины, улучшение условий для естественного возобновления – в 75 % случаев возобновление удовлетворительное [1];

2) повышение продуктивности древостоев в 2–4 раза, ускорение их роста и поспевания [2];

3) улучшение естественного возобновления на болотах [4];

4) омоложение древостоев за счет выхода в основной ярус активно реагирующего на осушение подроста и тонкомера [5];

5) повышение объемного выхода древесины и ее общего запаса по массе, что важно для химической переработки древесины [5].

Для Республики Коми отмечена целесообразность следующих направлений гидролесомелиорации: развития системы эксплуатационных мероприятий, проведения реконструкции осушительных систем, вовлечения в осушение вырубок долгомошного типа, проведения малой мелиорации выборочно на небольших, но ценных в лесохозяйственном отношении объектах, лесосушения вокруг городов и поселков с рекреационной и санитарно-гигиенической целью, гидромелиорации площадей лесокультурного фонда, создания плантационных культур [1].

Наиболее важное значение для лесоводственной практики имеет изучение особенностей возобновления лесов после проведения рубок на объектах гидролесомелиорации. Исследования показывают, что на осушаемых землях с богатыми лесорастительными условиями целесообразно переходить на сокращенный до 50–60 лет возраст рубки [7], это имеет практическую и экономическую целесообразность. Отмечают повышение производительности насаждения, пройденного проходной рубкой (за 35 лет наблюдений – V до II, 5 класса бонитета), при этом древостой после рубки, представленный средневозрастным поколением сосны с высоким потенциалом роста, практически сразу отреагировал на проведение осушения и рубки, интенсивно накапливая запас. На участке с проведением проходной рубки сформировался одновозрастный сосновый древостой с небольшим участием березы в составе [8]. Рубки главного пользования с сохранением подроста и тонкомера в спелых и перестойных ельниках и рубки переформирования в березово-еловых древостоях способствуют выращиванию хозяйственно-ценных и продуктивных еловых древостоев на осушенных землях [9]. Постепенная система рубок наряду с заготовкой древесины и реализацией вложенных средств в мелиорацию направлена на дальнейшее повышение эффективности лесосушения, достигаемой посредством реконструкции сложных по породному и возрастному составу насаждений с использованием естественного лесообразовательного процесса [10].

Таким образом, осушение заболоченных и переувлажненных участков лесного фонда является эффективным инструментом лесовозобновления, увеличения продуктивности древостоев. Требуется исследование эффективности гидролесомелиорации, проведенной в лесах Республики Коми до 1990 г., а также изучение опыта других регионов в данной сфере для выработки оптимальных под-

ходов к созданию и содержанию современных объектов гидролесомелиорации. В связи с актуальностью проблемы повышенного увлажнения лесов Республики Коми для региона необходима разработка комплекса методических рекомендаций по лесосушению с учетом его суммарного экологического эффекта.

Библиографический список

1. *Пахучий, В. В.* Освоение заболоченных лесов как фактор интенсификации лесопользования в Республике Коми [Текст] / В. В. Пахучий // Лесные ресурсы таежной зоны России: проблемы лесопользования и лесовосстановления. – Петрозаводск, 2009. – С. 211–213.
2. *Тараканов, А. М.* Рост сосняков при поверхностном осушении болот // Лесные ресурсы таежной зоны России: проблемы лесопользования и лесовосстановления [Текст] / А. М. Тараканов. – Петрозаводск, 2009. – С. 190–192.
3. *Кузьмин, Г. Ф.* О проблемах использования болот в лесном фонде [Текст] / Г. Ф. Кузьмин, Г. Б. Великанов // Лесные ресурсы таежной зоны России: проблемы лесопользования и лесовосстановления. – Петрозаводск, 2009. – С. 223–225.
5. *Бусоргин, В. Г.* Влияние осушения на естественное и искусственное восстановление леса [Текст] / В. Г. Бусоргин, Д. С. Корепанов // Лесные ресурсы таежной зоны России: проблемы лесопользования и лесовосстановления. – Петрозаводск, 2009. – С. 186–188.
6. *Германова, Н. И.* Экологические последствия лесосушения в Карелии [Текст] / Н. И. Германова, В. И. Саковец, В. А. Матюшкин // Северная Европа в XXI веке: природа, культура, экономика. – Петрозаводск : Изд-во КарНЦ РАН, 2006. – С. 80–83.
7. *Козлов, В. А.* Формирование годичного кольца у сосны обыкновенной (*P. sylvestris* L.) при проведении гидролесомелиоративных работ [Текст] / В. А. Козлов, М. В. Кистерная, Я. А. Неронова // Лесные ресурсы таежной зоны России: проблемы лесопользования и лесовосстановления. – Петрозаводск, 2009. – С. 295–297.
8. *Константинов, В. К.* Состояние осушаемых земель и современные проблемы гидролесомелиорации [Текст] / В. К. Константинов // Лесные ресурсы таежной зоны России: проблемы лесопользования и лесовосстановления. – Петрозаводск, 2009. – С. 38–41.
9. *Матюшкин, В. А.* Изменение биоресурсного потенциала сосняка осоково-сфагнового после проведения осушения и проходной рубки [Текст] / В. А. Матюшкин // Лесные ресурсы таежной зоны России: проблемы лесопользования и лесовосстановления. – Петрозаводск, 2009. – С. 179–181.
10. *Ананьев, В. А.* Формирование продуктивных ельников на осушенных землях [Текст] / В. А. Ананьев // Лесные ресурсы таежной зоны России: проблемы лесопользования и лесовосстановления. – Петрозаводск, 2009. – С. 207–209.
11. *Дружинин, Н. А.* Постепенные рубки в осушаемых хвойных насаждениях [Текст] / Н. А. Дружинин, П. Н. Дружинин // Лесные ресурсы таежной зоны России: проблемы лесопользования и лесовосстановления. – Петрозаводск, 2009. – С. 209–211.

Представлены результаты исследований по влиянию сидеральной культуры люпина узколистного на физико-химические свойства и плодородие почвы опытного участка Сыктывкарского лесного института.

И. С. Титова,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ПРИМЕНЕНИЕ ЛЮПИНОВОЙ СИДЕРАЦИИ НА ОПЫТНОМ УЧАСТКЕ СЛИ

Актуальность. В сельском хозяйстве почва является основным средством производства, от ее состояния зависит качество и количество продуцируемой биомассы. Достаточное внесение органических удобрений (навоза, компоста, соломы) способствует улучшению всех агрономически ценных показателей почвы. Однако в настоящее время в целом по России их вносится менее 1 т/га пашни [1].

В ситуации, когда ресурсное обеспечение хозяйств низкое, а применение навоза является энергозатратным приемом, кардинальное решение проблемы восстановления почвенного плодородия следует искать на пути биологизации и экологизации земледелия, осуществляемых в рамках энергоресурсосберегающих технологий. Практическая реализация этого положения предусматривает расширение посевов культур на зеленое удобрение.

Одним из наиболее ценных сидератов является люпин [2]. Люпин не нуждается во внесении азотных удобрений, так как обладает способностью к симбиотической азотфиксации. Бактерии рода *Rhizobium* образуют на корнях бобовых клубеньки, в которых происходит усвоение молекулярного азота из атмосферы. Спонтанные штаммы клубеньковых бактерий для узколистного люпина в наших почвах отсутствуют, поэтому необходимо проводить обработку семян бактериальными препаратами, ризоторфином или нитрагином. Инокуляция – экономически эффективный агротехнический прием, не требующий значительных затрат. Стоимость ризоторфина для обработки гектарной нормы семян составляет 340 руб. Тонна запаханной в почву биомассы люпина по эффективности эквивалентна тонне навоза. По данным Всероссийского научно-исследовательского и проектно-технологического института органических удобрений [3], затраты на производство и применение 1 т подстилочного навоза КРС, торфо и торфо-навозного компоста в 3–6 раз выше, чем на запашку 1 т сидератов бобовых культур. Соответственно, от применения сидератов доходов на 1 т запаханной биомассы тоже больше, например, по сравнению с применением подстилочного навоза – в 3,7 раза.

При запашке люпина отпадают затраты на вывоз и распределение по полю, сидераты не оказывают отрицательного влияния на фитосанитарное состояние почвы и продукции.

Сидеральные удобрения – хорошая альтернатива как органическим, так и минеральным удобрениям. Само производство минеральных удобрений требует

больших материальных и энергетических затрат. Поскольку коэффициент использования азотных удобрений не превышает 50 %, имеют место сброс их в водоемы, загрязнение почвы и грунтовых вод, поступление оксидов азота в атмосферу, и, таким образом, ухудшение экологической обстановки в целом.

Люпин узколистный в условиях Республики Коми – новая культура (интродуцент) и вопросы его применения для биологической мелиорации почв региона не изучены.

Цель исследований. Оценить влияние сидеральной культуры люпина узколистного на физико-химические свойства почвы и ее плодородие.

Практическая значимость. На этапе закладки дендрологического участка СЛИ необходимо провести работу по изучению свойств почвы и ее окультуриванию.

Характеристика почвы опытного участка СЛИ. Почва опытного участка – залежь, не использовалась под посевы сельскохозяйственных культур более 10 лет и имеет признаки развития дернового процесса. Главный минус – засоренность корневищными и корнеотпрысковыми сорняками (пырей, осот) и, как следствие, возможность поражения сельскохозяйственных культур вредителями, особенно проволочником.

Агрохимическая характеристика: среднесуглинистая, характеризуется близкой к нейтральной реакцией (рН сол. – 6,5); низкой гидролитической кислотностью (0,56 ммоль на 100 г почвы), высокой суммой поглощенных оснований и степенью насыщенности ими ($S = 15,2$ ммоль/100 г почвы; $V = 96$ %); повышенной обеспеченностью подвижным P_2O_5 – 190 мг/кг, средней обеспеченностью обменным K_2O – 160,0 мг/кг почвы), не высоким содержанием гумуса – 2,1 %, средним содержанием аммиачного и нитратного азота – 40,0 мг/кг.

Результаты химического анализа позволяют сделать заключение, что почвы опытного участка находились в сельскохозяйственном пользовании, подвергались химической мелиорации (участок известковали, вносили удобрения).

Методика исследований. В 2011 г. на опытном участке был выращен люпин узколистный сорта Сидерат 38. В фазе блестящего боба биомассу измельчили и внесли в почву под перекопку. Указанный сорт выбран для исследований так как, во-первых, содержит алкалоиды, которые оказывают фунгицидное и нематодцидное действие на почву и, во-вторых, характеризуется высокой степенью адаптации к природным условиям различных зон. Способность сорта адаптироваться в условиях подзоны средней тайги подтвердилась в исследованиях, проведенных совместно с научным сотрудником отдела Института биологии Коми НЦ УрО РАН к. с.-х. н. А. А. Потаповым [4]. В коллекционном питомнике Ботанического сада м. Вильгорт в период с 2002 по 2012 гг. практически ежегодно нам удавалось получать зрелые семена люпина узколистного сорта Сидерат 38.

Схема опыта: микрополевой, повторность 4-кратная, размещение делянок рендомизированное. Варианты: контроль (перекопанная залежь), биомасса целиком 50,0 т/га, надземная масса 40,0 т/га, пожнивно-корневые остатки 10,0 т/га.

В 2012 г. на опытные делянки с внесенной с прошлого года биомассой люпина узколистного был высажен картофель сорта Удача, густота посадки –

40 тыс. клубней на 1 га. За предоставление семенного материала выражаем благодарность научному сотруднику лаборатории картофелеводства ГНУ НИПТИ АПК РК Россельхозакадемии А. Г. Тулинову.

Сорт Удача – ранний, столового назначения. Клубни светло-бежевые. Глазки мелкие. Мякоть белая. Венчик белый. Средняя урожайность 30–50 т/га, потенциальная – 56 т/га, при ранней копке на 60 день от посадки – 12–15 т/га. Товарность 96–100 %. Масса товарного клубня 120–250 г. Крахмалистость 12–15 %. Вкус от среднего до хорошего. Хранится хорошо. Умеренно устойчив по клубням к фитофторозу, устойчив к мокрым и сухим гнилям, мозаичным вирусам, парше и ризоктониозу. Экологически пластичный. Регионы 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12.

Пробы почв отбирали до внесения сидерата (контроль), в момент посадки картофеля (т. е. через год после внесения сидерата) и после уборки.

Агрохимический анализ почвы выполнили студенты специальности «Лесное дело» на лабораторных занятиях по дисциплине «Почвоведение». Плотность почвы определяли с помощью гильз Качинского, гранулометрический состав почвы по Сабанину, содержание гумуса по Тюрину, содержание подвижного фосфора по Кирсанову, актуальную и обменную кислотность потенциометрически; общий и аммонийный азот фотометрированием, гидролитическую кислотность и сумму поглощенных оснований по Каппену; степень насыщенности почвы основаниями – расчетным способом.

Урожай клубней учитывали с каждой делянки.

Биохимический анализ клубней картофеля осуществлен в лаборатории ФГУ «Станция агрохимической службы «Сыктывкарская» по общепринятым методикам.

Математическая и статистическая обработка данных по [5].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Метеоусловия. Для формирования урожая картофеля в г. Сыктывкаре и его окрестностях в 2012 г. сложились благоприятные погодные условия. Летний период был преимущественно теплым, с избыточным количеством осадков в начале вегетации (табл. 1). Сумма активных температур составила 1435,3 °С и была достаточна для развития раннеспелого картофеля.

Таблица 1. Метеорологические условия (г. Сыктывкар), 2012 г.

Месяц	Среднесуточная температура воздуха, °С			Количество осадков, мм		
	2012 г.	средняя многолетняя	отклонение от средне-многолетней	2012 г.	среднее многолетнее значение	отношение к среднемноголетним значениям, %
Июнь	15,7	14,8	+ 0,9	141	74	191
Июль	17,5	17,5	0	118	73	162
Август	14,4	13,7	+ 0,7	81	75	108
За вегетационный период	15,9	15,3	+ 0,6	340	222	153

Фенологические наблюдения. Посадка 01. 06; полные всходы 14. 06; бутонизация 07. 07; цветение 17. 07; уборка 31. 08. На момент уборки выживаемость растений была 100 %.

Урожайность и качество продукции. В опыте отмечена положительная роль удобрений на продуктивность картофеля (табл. 2). Урожайность в контроле была низкой – 11,2 т/га. Средняя урожайность картофельных плантаций по республике за 2008 – 2012 годы составила не более 12,3 т/га [6]. В экспериментальных хозяйствах и на сортоиспытательных участках республики урожаи картофеля могут достигать 30,0 – 50,0 т/га [7]. При выращивании картофеля на люпиновом сидерате урожайность составила 22,4 т/га (табл. 2). В варианте, где биомассу вносили целиком, прибавка урожайности по отношению к контролю была максимальной – около 100 %. На высоком уровне была прибавка от внесения надземной массы.

Таблица 2. Урожайность картофеля сорта Удача (т/га), 2012 г.

Варианты		Прибавка		НСР ₀₅
		т/га	%	
Контроль	11,17	–	–	1,20
Биомасса целиком, 50 т/га	22,24	11,07	99,11	
Надземная масса, 40 т/га	18,12	6,95	62,22	
Пожнивно-корневые остатки, 10,0 т/га	12,24	0,97	9,6	

Прибавка урожайности от внесения пожнивно-корневых остатков в дозе 10,0 т/га оказалась не существенной. Пожнивно-корневые остатки уступают окультуривающему действию на почву всей биомассы. Это объясняется их, с одной стороны, их низким количеством, а с другой – высоким содержанием трудно разлагаемого компонента – лигнина и низким содержанием белка. Таким образом, в наших условиях для достижения положительного эффекта от внесения пожнивно-корневых остатков люпина узколистного однократного запахивания не достаточно.

Внесение биомассы люпина узколистного способствовало повышению качества продукции. Биохимический анализ показал (табл. 3), что в клубнях, выращенных на сидерате, содержание сухого вещества возросло на 0,2–2,5 %, крахмалистость на 4,5–7,6 %, содержание белка на 0,1–0,2 %. По уровню нитратов (31,0–33,0 мг/кг) продукция, полученная с опытного участка СЛИ, отвечает требованиям, предъявляемым к диетическому картофелю. ПДК нитратов в картофеле составляет 250, в диетическом – 80 мг/кг сырых клубней.

Таблица 3. Результаты биохимического анализа клубней картофеля сорта Удача, 2012 г. (в % на сырое вещество)

Вариант	Сухое вещество, %	Белок, %	Крахмал, %	Нитраты, мг/кг
1. Контроль	25,6	1,50	13,8	31,0
2. Биомасса целиком, 50,0 т/га	26,4	1,63	18,9	31,0
3. Надземная масса, 40,0 т/га	28,1	1,69	21,4	31,0

4. Пажнивно-корневые остатки, 10,0 т/га	25,8	1,44	18,3	33,0
---	------	------	------	------

Благодаря действию сидерата улучшились физико-химические показатели почвы. Через год после внесения сидерата, сильно уплотненная под злаковой растительностью почва, была приведена к оптимальному диапазону плотности, составляющему для глинистых и среднесуглинистых почв 1,0–1,3 г/см³ (табл. 4). Плотность почвы – важный агрофизический параметр, так как регулирует водный, воздушный и тепловой режимы.

Таблица 4. Плотность почвы (г/см³) на опытном участке, 2012 г.

Варианты		± к контролю, %	НСР ₀₅
Контроль	1,50	–	0,06
Биомасса целиком, 50,0 т/га	1,26	–0,24	
Надземная масса, 40,0 т/га	1,34	–0,16	
Пажнивно-корневые остатки, 10 т/га	1,44	–0,06	

В первый год действия биомассы люпина на сидерат прирост доступных Р₂О₅ и К₂О в почве составил 16,8 и 70,0 мг/кг соответственно, суммарное содержание аммиачного и нитратного азота возросло на 40,0 мг/кг почвы. Содержание гумуса под картофелем увеличилось на 0,15 %, в контроле произошло снижение содержания гумуса на 0,03 %. В опыте возросло содержание углерода на 0,09 и общего азота на 0,01 %. Внесение сидерата привело к сужению соотношения С/Ν: в контроле оно составляло 11,6, в опыте – 10. Соотношение С/Ν характеризует степень обогащения почвы азотом. Таким образом, в контроле степень обогащения почвы азотом была низкой, а после внесения сидерата стала средней.

Выводы.

1. Применение люпиновой сидерации позволяет нормализовать содержание гумуса, улучшает физико-химические свойства почвы.
2. Для введения люпиновой сидерации в сельскохозяйственную практику Республики Коми требуется дальнейшее экспериментальное изучение в условиях, приближенных к производственным – на старопахотных почвах.
3. Изучение свойств почвы и мероприятия по почвоулучшению на этапе освоения дендрологического участка СЛИ имеют как научный, так и практический интерес.
4. Участие студентов в работе лаборатории способствует закреплению теоретических знаний по дисциплине «Почвоведение», помогает осваивать методики, совершенствовать практические умения и навыки, знакомит с элементами научно-исследовательской работы.

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. Такунов, И. П. Люпин в земледелии России [Текст] / И. П. Такунов. – Брянск : Придесенье, 1996. – 372 с.

3. *Еськов, А. И.* Справочная книга по производству и применению органических удобрений [Текст] / А. И. Еськов, М. Н. Новиков. – Владимир : ВНИПТИОУ, 2001. – С. 338–352.
4. *Потапов, А. А.* Опыт выращивания люпина узколистного в качестве кормовой и сидеральной культуры в окрестностях Сыктывкара (подзона средней тайги Республики Коми) [Текст] / А. А. Потапов, И. С. Титова // Состояние и перспективы развития научного обеспечения сельскохозяйственного производства на Севере : мат. науч.-практ конф., посвященной 50-летию ГНУ НИПТИ АПК Республики Коми и 125-летию со дня рождения А. В. Журавского. – Сыктывкар, 2007. – С. 92–102.
5. *Доспехов, Б. А.* Методика полевого опыта [Текст] / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1989. – 194 с.
6. *Чечёткин, С. Л.* Доклад по итогам четвертого года реализации в Республике Коми Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008 – 2012 годы [Электронный ресурс] / С. Л. Чечёткин. – Режим доступа: <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/6494.html>. ru. – Загл. с экрана.
7. *Вавилов, П. П.* Проблема растениеводства в Коми АССР [Текст] / П. П. Вавилов. – Сыктывкар, 1964. – 80 с.

В статье говорится о значении миротворческой миссии святителя Стефана Пермского для духовного объединения русского государства.

Л. В. Точеная,
преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ВОПЛОЩЕНИЕ ОБЪЕДИНИТЕЛЬНОЙ ИДЕИ РУССКОЙ ЗЕМЛИ В «ЗЫРЯНСКОЙ ТРОИЦЕ» СТЕФАНА ПЕРМСКОГО

Почитание Святой Троицы в Русской земле началось со святой равноапостольной княгини Ольги – бабушки святого князя Владимира Красное Солнышко – крестителя Руси. Ольга воздвигла первый на Руси Троицкий храм на своей родине в Пскове. Позже Троицкие храмы воздвигались в Великом Новгороде и других городах.

Для Руси образ Троицы всегда имел особенное звучание и как нельзя лучше отвечал идее единства Русской земли под властью Московского князя, с сохранением самобытности отдельных областей. Как нераздельны и неслиянны Три Ипостаси Бога в православном богословии, так нераздельно и неслиянно могли существовать разноязыкие народы в едином Русском государстве [1].

Всем известна знаменитая икона Троица Андрея Рублева. И мы привыкли считать, что именно он в этой иконе первым выразил идею будущей государственности. Но задолго до написания этой иконы талантливым иконописцем Стефаном Пермским была написана икона «Зырянская Троица». Если следовать хронологии, она была написана около 1395 г. Андрей Рублев написал свою знаменитую Троицу около 1430 г. и, как считается, по тем новым канонам, которые использовал Стефан. Поэтому некоторые ученые считают, что Андрею Рублеву была известна Стефанова икона. Так, в своей работе «Что есть истина? Тайнопись в Троице Андрея Рублева» А. Ю. Чернов отмечает, что А. Рублев развивал заложенные в Зырянской Троице идеи [4]. А Н. А. Демина в работе «Троица Андрея Рублева» делает вывод о том, что положение ангелов зырянской «Троицы» очень близко к «Троице» Рублева и, вероятно, значение их одинаково и напрямую называет Рублевскую «Троицу» аналогом «Зырянской Троицы», делая убедительное предположение, что Рублеву была известна Стефановская икона. При этом святой иконописец опирался на разработанные Стефаном Пермским новые иконографические символы [1]. Ведь именно Стефан Пермский, а не Андрей Рублев ввел в иконографию «Троицы» два духовно значимых символа – дерева с тремя ветвями и впервые в иконописной традиции поместил на престоле Св. Троицы не три чаши, а всего одну – чашу причастия, символ евхаристии. И в этом отразилась главная идея объединения русского и новокрещенных народов: через причастие Тела и Крови Христовой в Отце, и Сыне, и Святом Духе из единой чаши евхаристии.

Таким образом, первым многонациональную идею выразил в «Зырянской Троице» Стефан Пермский. А уже затем идею Стефана Пермского и Сергия Радонежского, доведя ее до глубочайшей простоты и высочайшей духовной мудрости, выразил Андрей Рублев [4].

Сохранился небольшой, из шести строк, фрагмент подписи под иконой. Это текст из Священного писания, написанный Стефаном на «анбуре» – составленной им 26-буквенной зырянской азбуке, названной так по названиям двух первых букв азбуки – *ан* и *бур*. Современников поражало, что Стефан ставил зырянскую азбуку на основе отметок – символов, которые вырезали на деревьях охотники-пермяне, желая что-либо сообщить своим сородичам. Древние пермяне были язычниками, и у них существовало множество суеверий. Поэтому можно только удивляться смелости Стефана, решившего этими значками переписать для пермян Евангелие и Божественную литургию. Благодаря своей духовной интуиции, он не грешил против Бога и церковных канонов. Стефан Пермский настолько любил коми народ, что, будучи одним из самых образованных людей своего времени, он отрекается от высокого идеала познания ради любви к диким язычникам и делает их просвещение целью своей жизни. Ради этого и была создана зырянская азбука, он хотел, чтобы этот лесной народ вошел в семью христианских народов со своим языком, со всем лучшим, что у него было.

Подпись под иконой из шести строк доказывает, что Святитель Стефан Пермский был глубочайшим богословом и знатоком древних языков и великолепным переводчиком. В подписи приводится цитата из Библии, в которой рассказывается о том, как старик Авраам встретил на дороге возле своего дома Трех путников и признал в них Бога, сошедшего на землю сразу в трех лицах [5].

Будучи не только церковным, но и государственным деятелем, Стефан вложил в «Зырянскую Троицу» идею объединения раздробленных на удельные княжества Русских земель на принципе, изображенном в верхней части иконы в виде мамврийского дуба – ветви живут и плодоносят отдельно, но они – одно дерево. В ней показан образ божественного целого, в котором отдельные самостоятельные части одновременно чудесным образом являют собою ОДНО – единое на принципах любви, самопожертвования. Именно на этих принципах Стефан присоединил зырянский край к русским землям, и соединил с русским народом зырян – самостоятельный финно-угорский народ, который первым вошел в состав ныне многонациональной России.

Зимой 1396 г., уже покидая пределы Коми края и уезжая по делам Церкви в Москву, проезжая Вожему, епископ Стефан оставил «Зырянскую Троицу» коми народу. Это, несомненно, его личный дар, поскольку авторство иконы подтверждается подписью под ней. Этот образ был завещанием, оставленным своей пастве. В Вологду «Зырянскую Троицу» увезли в XIX веке, определив ее в тамошний кафедральный собор, и в настоящее время подлинник иконы хранится в Вологодском музее. В советское время правительство Коми АССР обращалось в музей с просьбой вернуть реликвию на «родину», но музей отказал, сославшись на то, что эта древняя икона является главной жемчужиной их собрания икон.

25 апреля 1996 г. в Москве под сводами храма Христа Спасителя Патриархом Московским и всея Руси Алексием II была освящена икона-список с «Зырянской Троицы», написанной просветителем земли Коми св. Стефаном Пермским. Патриарх особо выделил значение «Зырянской Троицы» в ряду знаменательных икон. В том же году, когда отмечалось 600-летие святителя Стефана, список со святыни был привезен Святейшим Патриархом в Сыктывкар и 9 мая 1996 г. в Свято-Вознесенском соборе г. Сыктывкара список иконы «Зырянская Троица» был передан народу Республики Коми. От имени коми народа список принял тогдашний Глава Республики Юрий Спиридонов, который оказал большое содействие этому знаменательному в духовной жизни республики событию. С этой иконой прошел по Сыктывкару крестный ход к строящемуся Стефановскому собору. Событие это знаменательно не только потому, что это возвращение списка со святыни, это возвращение в сознание народа коми духовных ценности, исторической духовной связи с нашими предкам.

Еще при жизни Стефан Пермский учил, что народы, уверовавшие в Единого Истинного Бога, равны между собой и нет среди них избранного – все одинаково Им любимы и одинаково Ему дороги, независимо от национальности, языка, уровня развития. Так воплотились в государственное управление принципы высшей любви, равноправия и самопожертвования, на которых строится гармоничное общество.

Библиографический список

1. *Демина, Н. А.* «Троица Андрея Рублева» [Текст] / Н. А. Демина. – Москва, 1963. – 105 с.
2. Епифаний Премудрый. Житие Стефана Пермского [Текст] / пер. с древнерусского Г. И. Тираспольского. – Сыктывкар, 1993. – 50 с.
3. Земля Стефана Пермского: духовная история и святыни Коми края. [Текст]. – Сыктывкар : Эском, 2008. – 208 с.
4. *Чернов, А. Ю.* Что есть истина? [Текст] / А. Ю. Чернов // Красная книга культуры. – Москва : Искусство, 1989. – 423 с.
5. Святители Пермские. Жизнеописания, акафисты и чудеса [Текст]. – Сыктывкар : Эском, 2000. – 89 с.

Приведены основные результаты оценки перспективных гибридов картофеля. Выделены высокоурожайные источники с повышенным содержанием крахмала и сухого вещества.

А. Г. Тулинов,
научный сотрудник
(ГНУ НИИСХ РК Россельхозакадемии)

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ НОМЕРОВ И СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Исходя из тенденции последних лет, характеризующейся понижением урожайности и качества картофеля в фермерских и личных подсобных хозяйствах Республики Коми, существует реальная необходимость в создании сортов, обладающих широким диапазоном онтогенетической адаптивности, обеспечивающей устойчивое формирование высокой продуктивности картофеля в экстремальных условиях региона. Короткий безморозный период (95–105 дней) и обильные осадки в сентябре (в среднем 70, а в отдельные годы – 140–160 мм) требуют выращивания скороспелых сортов, которые можно убрать механизировано в августе – начале сентября [1]. В этой связи на Севере иначе, чем в других регионах России, стоит вопрос о количестве клубней под кустом. Если сегодня в целом в селекции взят курс на большое количество клубней в кусте, то на Севере их не должно быть больше 8–10 шт., в противном случае либо сильно затягивается период вегетации, либо отмечается невыравненность клубней по размеру. Неоднозначно и влияние световых условий на рост и развитие картофеля. С одной стороны, длинный световой день в июне-июле способствует быстрому нарастанию ботвы, с другой стороны, тот же длинный световой день в июле – августе (18–20 часов, на 2–3 часа больше чем в Подмосковье), задерживает формирование урожая у картофеля, который в силу происхождения является короткодневной культурой.

В связи с этим научно-практический интерес представляет создание собственных сортов картофеля для Северных регионов России, способных формировать полноценный урожай в условиях короткого вегетационного периода и длинного светового дня в июле-августе. Исходя из этого, с 2006 г. в НИИСХ Республики Коми совместно с ВНИИКХ им. А. Г. Лорха проводятся исследования по селекции картофеля. Первые этапы работы – подбор родительских форм, гибридизация, получение гибридных семян и выращивание сеянцев (получение одноклубневок) осуществляется в лабораториях ВНИИКХ; последующие, начиная с испытания одноклубневок – в НИИСХ Республики Коми.

Актуальность совместной работы данных научных учреждений по созданию и акклиматизации новых сортов картофеля обусловлена спецификой природных условий Республики Коми. Следует отметить, что за 70 лет работы Госсортсети в Республике не был районирован ни один сорт селекции ВНИИКХ им. А. Г. Лорха [2].

Цель исследований – изучить и выделить исходный материал для создания новых селекционных линий и сортов для государственного сортоиспытания.

Материал и методика. За 2011 г. исследовано 2102 гибридов картофеля 26 селекционных линий. В качестве стандарта были взяты районированный сорт Невский (среднеранний) и сорт Удача (раннеспелый). Селекционные питомники закладывали на дерново-подзолистых, среднесуглинистых, высокоокультуренных почвах на среднем агрофоне. Закладка опытов, учеты и наблюдения проводились в соответствии с методикой [3]. Посадка (ручная) в предварительно нарезанные гребни. Агротехника выращивания общепринятая в хозяйствах Республики Коми, без химических обработок против болезней. Почва участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, высокоокультуренная. Содержание гумуса – 3,8 %; рН – 6,6 %; P_2O_5 – 508, K_2O – 135 мг/кг-почвы. Агрохимические анализы почвы выполнены по принятым в системе агрохимслужбы методикам: гумус – ГОСТ 26213-91, рН в солевой вытяжке – ГОСТ 26483-85, подвижный фосфор и калий – ГОСТ 26207-91. Статистическая обработка данных проводилась в соответствии с методикой [4].

Перепады среднесуточных температур и малое количество выпавших осадков в период май – август оказали существенное влияние на отбор селекционного материала в 2011 г.

Результаты и их обсуждение. В питомнике гибридов первой клубневой репродукции из 2094 было отобрано 53 гибрида. Величина общего урожая одноклубневых гибридов раннеспелой группы составила от 680 до 1250 г/куст, среднеспелой группы – 650 до 1100 г/куст. По этому показателю исследуемые комбинации превысили стандартный раннеспелый сорт Удача (533 г/куст) на 27,6 – 134,5 %, стандартный среднеранний сорт Невский (580 г/куст) на 12,1 – 89,6 % соответственно.

В целом в группе раннеспелых гибридов получен более высокий урожай, чем в группе среднеспелых. Особого внимания у раннеспелых гибридов заслуживают селекционные номера 1657-7, 1662-15, 1663-2, 1673-1, 1674-5 с урожайностью от 680–1250 г/куст и значением веса среднего клубня 74–113 г; среди среднеранних гибридов наиболее перспективны – 1657-5, 1658-7, 1660-11, 1662-5, 1662-16, 1674-6, 1678-5, 1678-7 с урожайностью 840–920 г/куст и значением веса среднего клубня 76–109 г.

В период зимнего хранения 2010–2011 гг. и в период вегетации 2011 г. в питомнике основного испытания изучали 3 гибрида. На 65-й день после посадки урожайность гибридов была 18,1; 20,3; 23,6 т/га. Следует отметить, что у гибридов 1599-15 и 1604-8 он составил 62,1 до 65,5 % соответственно от общего урожая (табл. 1).

Учет общего урожая проводили на 85-й день после посадки, через 20 дней после учета раннего урожая. В этот период урожайность гибридов составила 30,3–38,0 т/га, превышая урожайность стандартных сортов Удача и Невский на 6,2–13,9 и 3,4–11,1 т/га соответственно. В последние 20 дней максимальный прирост урожая был у гибрида 1599-15 – 720 кг/га в сутки; у 1604-8 и 1603-7 он составил 535 и 610 кг/га в сутки соответственно; у стандартных сортов Удача и Невский 235 и 765 кг/га в сутки соответственно.

Таблица 1. Характеристика перспективных форм гибридов питомника основного испытания, 2011 г.

№ п/п	Селекционный номер	Урожайность на 65-й день после посадки, т/га	В % к общей урожайности	Общая урожайность, т/га	Товарность, %	Масса товарного клубня, %	Содержание в клубнях		
							сухих веществ, %	крахмала, %	витамина «С», мг/%
1.	1599-15	23,6	62,1	38,0	93,8	90,1	23,1	15,8	4,1
2.	1603-7	18,1	59,7	30,3	88,0	83,8	22,3	15,1	3,9
3.	1604-8	20,3	65,5	31,0	85,6	78,2	28,6	20,4	4,2
Удача (St)		19,4	80,5	24,1	94,2	100,2	22,5	17,0	5,5
Невский (St)		11,6	43,1	26,9	97,8	85,1	21,6	15,7	4,4
НСР ₀₅		1,7		2,7					

По комплексу хозяйственно-ценных признаков выделены гибриды 1599-15 и 1604-8. Гибрид 1604-8 имел наибольшее количество сухого вещества и крахмала по результатам биохимического анализа клубней – 28,6 и 20,4 % соответственно.

В питомнике конкурсного испытания в 2011 г. изучено 5 гибридов. По результатам первого года изучения урожайность гибрида 1574-1 на 65-й день после посадки составила 18,0 т/га или 52,2 % от величины общего урожая, у 1576-5 – 16,5 т/га или соответственно 49,7 % (табл. 2).

Таблица 2. Характеристика сортов картофеля питомника конкурсного испытания I года, 2011 г.

№ п/п	Сорт	Урожайность на 65-й день после посадки, т/га	В % к общей урожайности	Общая урожайность, т/га	Товарность, %	Масса товарного клубня, %	Содержание в клубнях			
							сухих веществ, %	крахмала, %	нитратов, мг/кг	витамина «С», мг/%
1.	1562-4	17,9	59,4	30,1	95,5	105,0	26,9	20,4	116	5,6
2.	1576-5	16,5	49,7	33,2	92,6	67,0	22,7	17,6	184	5,3
3.	1574-1	18,0	52,2	34,5	96,2	75,4	27,5	21,1	193	4,8
Невский (St)		11,8	44,5	26,5	97,0	84,2	21,6	15,7	194	4,4
Удача (St)		19,5	80,2	24,3	94,8	101,1	22,5	16,9	162	5,4
НСР ₀₅		1,3		2,7						

Общая урожайность у гибридов варьировала в пределах 30,1–34,5 т/га, что на 3,6–8,0 т/га больше стандартного сорта Невский и на 5,8–10,2 т/га больше стандартного сорта Удача. По содержанию сухих веществ и крахмала гибриды превысили стандартные сорта (табл. 2).

По комплексу хозяйственно-ценных признаков выделился гибрид 1574-1.

Максимальная ранняя урожайность (65-й день) в питомнике конкурсного испытания II года наблюдалась у сорта 1526-1 – 29,7 т/га, минимальная – 1541-3 – 19,7 т/га при 11,5 и 19,3 т/га стандартов Невский и Удача соответственно (табл. 3).

Таблица 3. Характеристика сортов картофеля питомника конкурсного испытания II года, 2011 г.

№ п/п	Сорт	Урожайность на 65-й день после посадки, т/га	В % к общей урожайности	Общая урожайность, т/га	Товарность, %	Масса товарного клубня, г	Содержание в клубнях			
							сухих веществ, %	крахмала, %	нитратов, мг/кг	витамина «С», мг/%
1.	1526-1	29,7	80,3	37,0	96,1	80,5	24,3	19,3	111	6,2
2.	1541-3	19,7	63,5	31,0	97,8	64,5	22,4	16,7	202	4,1
	Невский (St)	11,5	43,7	26,7	96,1	84,5	21,6	15,8	192	4,5
	Удача (St)	19,3	60,3	24,2	95,0	102,7	22,5	16,0	163	5,4
	НСР ₀₅	1,8		2,7						

Урожайность гибридов составила 31,0–37,0 т/га, превышая урожайность стандартных сортов Удача и Невский на 6,8–12,8 и 4,3–10,3 т/га соответственно. Особого внимания заслуживает гибрид 1526-1, который по урожайности и биохимическим показателям превысил значения стандартов.

Выводы. В исследованиях выделены перспективные селекционные номера, обладающие как отдельными ценными признаками, так и их комплексом, для создания сортов картофеля в условиях Республики Коми. Получены перспективные высокоурожайные, с высокими потребительскими качествами сорта 1526-1 и 1541-3, устойчивые к биотическим и абиотическим стрессам в условиях Республики Коми.

Библиографический список

1. Справочник агронома по сельскохозяйственной метеорологии [Текст]. – Ленинград : Гидрометиздат, 1986. – 526 с.
2. Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства им. А. Г. Лорха: 70 лет ВНИИКХ [Текст]. – Москва : Колос-Пресс, 2001. – 64 с.
3. Методические указания по технологии селекции картофеля [Текст]. – Москва, 1994. – 22 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст] / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

В статье рассматривается федеральный бюджет на 2012 г. и на плановый период 2013 и 2014 гг. с точки зрения обеспеченности северных регионов.

В. А. Тюрнин,
кандидат экономических наук, доцент
(Финансовый университет при Правительстве РФ)

СЕВЕРНЫЙ АСПЕКТ ФЕДЕРАЛЬНОГО БЮДЖЕТА НА 2012 ГОД И НА ПЛАНОВЫЙ ПЕРИОД 2013 И 2014 ГОДОВ

Федеральным законом «О федеральном бюджете на 2012 год и на плановый период 2013 и 2014 годов» утверждаются показатели федерального бюджета на 2012 г. и на плановый период 2013 и 2014 гг. По представленным расчетам прогноза основных параметров бюджетной системы Российской Федерации суммарные доходы консолидированных бюджетов субъектов Российской Федерации на 2012 г. составят 7 682,6 млрд руб., расходы – 7 729,5 млрд руб., дефицит – 46,9 млрд руб. или 0,6 % к общему объему доходов. Отсутствие расчетов консолидированного бюджета в разрезе субъектов Российской Федерации не позволяет оценить сбалансированность бюджетов каждой отдельной территории. В то же время дефицитными являются, прежде всего, субъекты Российской Федерации, не имеющие дополнительных резервов для пополнения доходов бюджета. Они ограничены в возможностях использования заимствований и других источников финансирования бюджетного дефицита.

Суммарные доходы консолидированных бюджетов Российской Федерации на 2012 г. составят 35,8 % от доходов всей бюджетной системы Российской Федерации, что на 1,3 процентных пункта ниже, чем в 2011 г., а без учета получаемых ими трансфертов из федерального бюджета – 29,9 %. Это показывает высокую степень централизации доходов бюджетной системы Российской Федерации. В то же время действующая система перераспределения доходов между субъектами Российской Федерации через федеральный бюджет не обеспечивает эффективного решения проблемы выравнивания бюджетной обеспеченности субъектов Российской Федерации. Общий объем ассигнований на дотации на выравнивание бюджетной обеспеченности субъектов Российской Федерации, предлагаемый на 2012, 2013 и 2014 гг., останется на уровне 2011 г., что не позволит скомпенсировать даже прогнозируемый уровень инфляции. Такого общего объема указанных дотаций недостаточно для снижения уровня дифференциации бюджетной обеспеченности регионов и обеспечения гарантий субъектам Российской Федерации в исполнении их расходных обязательств.

По представленным расчетам на 2012 г., из 80 субъектов Российской Федерации (автономные округа учтены в составе областей, в которые они входят) у 45 расчетная бюджетная обеспеченность предполагается менее 70 %. Причем в худшем положении оказываются субъекты Российской Федерации, полностью или частично отнесенные к районам Севера (далее – северные регионы). У

12 из 19 северных регионов, получающих дотации из Федерального фонда финансовой поддержки субъектов Российской Федерации расчетная бюджетная обеспеченность предполагается менее 70 %. У 14 северных регионов расчетная бюджетная обеспеченность после распределения дотаций на выравнивание бюджетной обеспеченности в 2012 г. ожидается ниже уровня 2011 г.

Следует отметить, что в методику распределения дотаций на выравнивание бюджетной обеспеченности за последние годы внесено ряд изменений, учитывающих реальное состояние экономики и жилищно-коммунального хозяйства региона в текущем году. Однако, как и в прошлые годы, не приняты во внимание предложения о необходимости более объективного и полного учета природно-климатических и социально-экономических особенностей, в том числе повышенных бюджетных расходов северных регионов. Для 9 северных регионов (Республика Коми, Приморский край, Хабаровский край, Амурская область, Архангельская область, Иркутская, Мурманская и Томская области, Чукотский автономный округ) объем дотаций на выравнивание уровня бюджетной обеспеченности предусматривается меньше, чем в 2011 г. Причем у 6 из них расчетная бюджетная обеспеченность ниже 70 %. В 2014 г. объем дотаций ниже уровня 2011 г. предусматривается уже у 12 северных регионов. Показатели расчетной бюджетной обеспеченности указывают на то, что данный уровень разграничения доходов и финансовой помощи не позволит многим территориям решать вопросы не только социально-экономического развития, но и текущие проблемы жизнеобеспечения.

Бюджетные назначения по ряду основных направлений государственной поддержки северных территорий в Федеральном законе предлагаются в меньших объемах, чем утвержденные показатели на 2011 г. На решение одной из самых острых социальных проблем – переселения из северных регионов пенсионеров, инвалидов, больных и безработных, предусматривается в составе федеральной целевой программы «Жилище» 5 656,6 млн руб., что на 17,5 % меньше, чем в 2011 г. На 2013 г. запланировано снижение этого показателя на 2 807,6 млн руб. или на 49,6 %, в 2014 г. финансирование останется на уровне 2013 г. В то же время предусматривается выделение по 890,0 млн руб. в 2012, 2013 и 2014 гг. на реализацию мероприятий по переселению граждан, проживающих в городах Норильск и Дудинка, в соответствии с подписанным в августе 2010 г. четырехсторонним соглашением между Министерством регионального развития России, администрацией Красноярского края, муниципальным образованием город Норильск и компанией «Норильский никель».

Сложное положение продолжает оставаться с финансированием государственной поддержки экономического и социального развития коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока. На субсидии на эти цели предусматривается выделить в 2012 г. и последующие два года по 240,0 млн руб., что соответствует уровню прошлого года, т. е. в реальном выражении выделяемая сумма средств сокращается, и она в 2,5 раза ниже предусматриваемой при введении указанных субсидий вместо федеральной целевой программы поддержки коренных малочисленных народов Севера. На реализацию программы «Социально-экономическое развитие Курильских островов

(Сахалинская область) на 2007–2015 годы» предлагается направить по планируемым годам – 3 944,0 (344,8 % к уровню 2011 г.), 3 964,9 и 2 679,1 млн. руб. соответственно. Увеличение бюджетных ассигнований обусловлено, в основном, необходимостью реконструкции в 2012–2014 гг. автомобильных дорог Южно-Курильск – Головнино (о. Кунашир) и Курильск – Рейдово (о. Итуруп), а также реализацией в 2012–2014 гг. мероприятия «Строительство аэропорта Итуруп, о. Итуруп, Сахалинская область».

На реализацию федеральной целевой программы «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Забайкалья на период до 2013 года» предлагается направить 67 877,3 млн руб. в 2012 г., 42 943,4 и 14 000,0 млн руб. в 2013 и 2014 гг. соответственно. Снижение бюджетных ассигнований связано с завершением в 2011 г. мероприятий подпрограммы «Развитие г. Владивостока как центра международного сотрудничества в Азиатско-Тихоокеанском регионе» указанной федеральной целевой программы и завершением в 2013 г. реализации федеральной целевой программы «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Забайкалья на период до 2013 года».

На оплату стоимости проезда пенсионерам к месту отдыха и обратно один раз в два года в соответствии с Законом Российской Федерации от 19 февраля 1993 г. № 4520-1 «О государственных гарантиях и компенсациях для лиц, работающих и проживающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях» в 2012 г. планируется выделить 1 400,0 млн руб., что на 40 % больше чем в 2011 г. Бюджетные ассигнования на обеспечение доступности перевозок пассажиров с Дальнего Востока в европейскую часть страны на 2012 г. и на плановый период 2013 и 2014 гг. предусмотрены в объеме 2 500,0 млн руб. ежегодно. Однако планируемая сумма субсидий не позволит повысить транспортную доступность для населения Севера, как по категориям граждан, так и по районам, на которые распространяются эти субсидии.

В недостаточной степени предусмотрено финансирование государственной поддержки отдельных отраслей экономики, в значительной степени влияющих на социально-экономическое положение северных регионов. На субсидии бюджетам субъектов Российской Федерации на поддержку северного оленеводства и табунного коневодства на 2012 г. планируется выделить 300 млн руб., что на 66,7 % больше чем предусмотрено в 2011 г. Однако на 2013 и 2014 гг. бюджетные ассигнования запланированы в размере 180,0 млн руб. ежегодно, что не позволит решить накопившиеся проблемы развития оленеводства – одной из основных отраслей занятости и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера. Бюджетные назначения на государственную поддержку рыболовства в 2012 г. предусмотрены в размере 379,9 млн руб., что на 152,6 млн руб. или 28,7 % меньше, чем в 2011 г. На 2013 и 2014 гг. на эти цели предусмотрено по 294,4 млн руб. ежегодно.

Несколько увеличиваются бюджетные ассигнования, предусматриваемые на финансирование учреждений, обеспечивающих предоставление услуг в сфере рыбохозяйственной деятельности. В 2012 г. на эти цели предусматривается выделить 3 656,5 млн руб., что на 2,9 % больше, чем в 2011 г., на 2013 г. – 3 735,2 млн руб., на 2014 г. – 3 809,3 млн руб. Бюджетные ассигнования на фи-

нансирование федеральной целевой программы «Повышение эффективности использования и развития ресурсного потенциала рыбохозяйственного комплекса в 2009–2014 годах» предусмотрены только на 2012 г. в размере 1 993,8 млн руб.

На воспроизводство минерально-сырьевой базы предусматривается выделить в 2012 г. 29 206,6 млн руб., что на 32,5 % больше, чем в 2011 г., в 2013 г. 36 357,0 млн руб., в 2014 г. 43 511,1 млн руб. В том числе непосредственно на осуществление геологического изучения недр предусматривается в 2012 г. – 27 105,9 млн руб., что на 35,5 % больше, чем в 2011 г., в 2013 г. 34 207,5 млн руб., в 2014 г. – 41 309,2 млн руб. На мероприятия по государственной поддержке угольной отрасли, в том числе в связи с реструктуризацией угольной промышленности, в 2012 г. предлагается направить 2 860,7 млн руб. В связи с завершением мероприятий по реструктуризации угольной промышленности в 2012 г. бюджетные ассигнования на 2013–2014 гг. не предусмотрены.

В 2012 г. на 31 % по сравнению с 2011 г. предлагается увеличить финансирование подпрограммы «Освоение и использование Арктики» федеральной целевой программы «Мировой океан», на эти цели предусматривается 456,5 млн руб. В то же время, объем субсидий на навигационно-гидрографическое обеспечение судоходства на трассах Северного морского пути на 2012, 2013 и 2014 гг. предусмотрен, как и в 2011 г., в размере 490,8 млн руб. ежегодно, т. е. не учитывается даже прогнозируемый уровень инфляции.

Фактически не изменился по сравнению с 2011 г. объем средств, предусматриваемый на субсидии аэропортам, расположенным в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях. Также в течение ряда лет не изменяются даже в номинальном выражении бюджетные назначения на субсидии на покрытие части расходов, связанных с функционированием почтовых отделений, расположенных в районах Крайнего Севера. Это приводит к тому, что длительный период не решаются многие проблемы транспортного и почтового обеспечения северных территорий. Также не изменяется в номинальном выражении объем субсидий российским организациям на обеспечение деятельности на архипелаге Шпицберген.

По части указанных замечаний считаем необходимым при исполнении Федерального закона обратить особое внимание на необходимость решения следующих вопросов:

- повышение бюджетной обеспеченности высокодотационных субъектов Российской Федерации, в первую очередь относящихся к районам Крайнего Севера и приравненных к ним местностей;
- экономическое и социальное развитие коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока;
- обеспечение доступности перевозок с Дальнего Востока в европейскую часть страны;
- развитие почтовой связи в районах Севера;
- оказание дополнительной поддержки северному оленеводству;
- переселение из северных регионов пенсионеров, инвалидов, больных.

Рассматривается теоретическое обоснование разработки экологического блока градостроительной документации в трудах В. В. Владимирова, С. И. Санка, В. А. Колясникова. Анализируется позиция городов республики с точки зрения движения к ноосферному развитию. Высказывается гипотеза о возможности эколого-градостроительного моделирования в дипломном проектировании.

Л. С. Федосов,
кандидат архитектуры, профессор
(Сыктывкарский государственный университет)

К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ БЛОКЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Детально проблему разработки экологического блока градостроительной документации рассматривает в своей диссертации В. В. Владимиров, выделяя в нем три уровня: аналитический, прогностический и синтезирующий (программный). Экологическое программирование в свою очередь включает определение демографической емкости и урбоэкологическую характеристику территории, на основе которых строится территориальная урбоэкологическая модель. Результатом применения оптимизационной модели служит функциональное зонирование с определением критических, неблагоприятных, ограниченно благоприятных и благоприятных зон, выявление проблемных ситуаций и проблемных ареалов в окружающей среде [1].

Существенно конкретизировал взаимосвязь экологии и градостроительства С. И. Санок. По мнению С. И. Санка, эта взаимосвязь является важнейшим направлением оптимизации систем расселения. В данном периоде нашей истории ландшафт ассоциировался с экологией и наоборот. При этом выделяются следующие принципы названного коллеги:

1) формирование функционального элемента системы расселения в территориальных границах ландшафтного геокомплекса, обладающего «генетическим единством природы» и наиболее полно отвечающего требованиям развития данного элемента (состав и объем ресурсов, способность геокомплекса к самовосстановлению);

2) территориальная структура антропогенных ландшафтов системы населенных мест должна соответствовать «базовой» территориальной структуре естественных ландшафтов в границах системы; размещение функциональных элементов системы расселения в границах одного геокомплекса дает возможность не только более полно использовать благоприятные его характеристики, но и сохранить соседние геокомплексы [2].

Позднее вопросы создания урбоэкологических моделей региона с позиции устойчивого развития были изложены в диссертации и в одноименной монографии В. А. Колясникова [3]. Предложенная им трехступенчатая эколого-градостроительная модель перехода городов уральского региона к устойчивому, а затем ноосферному развитию положена автором в основу урбоэкологиче-

ской модели и концепции перехода населенных мест республики к устойчивому развитию. Калькирование уральской модели невозможно по вполне объяснимым причинам, в первую очередь, из-за разницы в степени развития пространственного каркаса расселения.

Основные этапы архитектурно-планировочной концепции устойчивого и ноосферного города включают выполнение следующих работ:

1. Моделирование устойчивого развития городской среды путем выполнения проектов эколого-градостроительных преобразований среды, в том числе в составе конкурсных и дипломных проектов.

2. Нормативно-правовое обеспечение эколого-градостроительной деятельности путем разработки правил застройки и использования территории в условиях перехода к устойчивому развитию.

3. Разработку эколого-градостроительной модели движения к ноосферному городу путем усовершенствования и использования «синергетической модели» прогнозирования развития сложных систем.

Если оценивать исходное состояние в республике с формальной позиции, то можно сказать, что задела ни по одному из этапов в городах республики нет. Если же пойти по пути «первого приближения», без апелляции к глобальной концепции устойчивого развития, то по первым двум направлениям есть определенный наработанный материал. Нормативно-правовое обеспечение представлено правилами застройки городов и сельских населенных мест, которые были разработаны еще в 90-е годы и утверждены Госсоветом Республики Коми для городов и сельских населенных пунктов соответственно. Персонафикация общереспубликанских правил произведена позднее при разработке правил застройки в составе генеральных планов.

Моделированию преобразования городской среды уделяется большое внимание при выполнении дипломных проектов в двух государственных университетах республики. Нужно максимально использовать потенциал этих заведений, поскольку именно наличие научной составляющей (читай: студенты должны заниматься осознанно моделированием) и является обоснованием необходимости их (университетов) существования.

Таким образом, зарубежный опыт и отечественная градостроительная наука позволяют оптимистично оценивать перспективы деятельного участия градостроительства в реализации концепции устойчивого развития северных территорий. Это положение актуально и для Европейского Северо-Востока, представителем которого является Республика Коми, это актуально и для каждого из нас, поскольку известный экологический лозунг «думай глобально, действуй локально» применим для всех видов созидательной деятельности.

Библиографический список:

1. *Владимиров, В. В.* Региональное градостроительное планирование [Текст] / В. В. Владимиров. – Санкт-Петербург : Лимбус Пресс, 2003. – 240 с.
2. *Санок, С. И.* Региональные особенности Урала [Текст] / С. И. Санок, В. А. Колясников. – Екатеринбург, 1990. – 124 с.
3. *Колясников, В. А.* Градостроительная экология Урала [Текст] / В. А. Колясников. – Екатеринбург, 1999. – 532 с.

Морфология застройки городов является актуальной научно-практической задачей для большого круга исследователей, в первую очередь, по причине междисциплинарности, во вторую очередь – по причине малоизученности. Порядок нумерации очерёдей можно менять в зависимости от собранного материала и его актуальности, кроме того, можно менять и их количество, для начала, по тем же аргументам.

Л. С. Федосов,
кандидат архитектуры, профессор
(Сыктывкарский государственный университет)

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРОДОВ ВОРКУТЫ И СЫКТЫВКАРА

Застройка территории **города Сыктывкара** велась в соответствии с проектами планировки и генеральными планами, утвержденными в 1784, 1954, 1973 и 1993 гг. На момент утверждения первого генплана Усть-Сысольска поселение во многом сохраняло сельские черты, представляя собой группу деревень, разбросанных по левобережью Сысолы и Вычегды. При составлении исторического плана застройки Усть-Сысольска был использован градостроительный опыт Санкт-Петербурга, творчески переработанный применительно к местным условиям. В основу планировки Усть-Сысольска был положен принцип регулярности, предполагающий прямолинейную застройку городской территории без учета исторически сложившейся системы расселения. Строгое выполнение всех правил строительства позволили придать Усть-Сысольску облик городского поселения с регулярной застройкой. Однако этот процесс затянулся на долгие десятилетия, а сам генплан остался не до конца реализованным [1].

К концу 1920-х гг. ведущееся в Усть-Сысольске строительство стало сдерживаться отсутствием проекта планировки, отвечающего изменившимся условиям. Принятые в последующие десятилетия проекты и генпланы были направлены на преобразование исторически сложившейся радиально-кольцевой планировки в линейную композицию. С начала 60-х годов, когда были введены в эксплуатацию тупиковая железнодорожная ветка и началось сооружение первой очереди Сыктывкарского лесопромышленного комплекса с жилым массивом, решающим фактором территориального развития города стало градостроительное освоение прибрежной полосы между железной дорогой и речной артерией, а также исторической центральной частью города и Эжвинским районом столицы.

Современный Сыктывкар представляет собой во многом сформировавшуюся градостроительную систему линейного типа, вытянувшуюся в меридиональном направлении почти на 30 км в основном вдоль левобережья Сысолы и Вычегды. Последним генпланом города намечен переход к формированию гибкой и открытой территориально разветвленной планировочной системы с четким функциональным зонированием городской территории, с развитой транспортной коммуникаций и единой планировочной структурой. Им предусматри-

вается развитие Сыктывкара как административного, исторического, промышленного, научного и культурного центра Республики Коми.

Основная идея совершенствования существующей планировочной структуры города заключается в создании современного городского организма, функционирующего на основе надежно действующих продольных и радиально-кольцевых транспортных коммуникаций в условиях самодостаточности отдельных элементов, составляющих город. Однако в настоящее время решение вновь возникающих градостроительных задач становится весьма затруднительным без модернизации существующей строительной базы и ее ориентации на значительные объемы малоэтажного и коттеджного строительства, реконструкции и интенсивного строительства инженерных коммуникаций.

За свою 225-летнюю историю город прошел путь от небольшого уездного городка с крестьянским и купеческим населением, к административно-промышленному центру автономной области, а от него – к столице республики, представляющей собой многофункциональный и крупный хозяйственный узел. Этапы становления и развития Сыктывкара нашли отражение в городской архитектуре.

Наряду с этим в архитектурном облике современного Сыктывкара в той или иной мере прослеживаются почти все основные этапы отечественного градостроительства, отразившие смену концепций архитектуры городской застройки. Несмотря на утрату значительной части культовых сооружений, памятников архитектуры и исторических зданий дореволюционной постройки, в городе сохранились здания всех архитектурных стилей и направлений, которые были реализованы в течение последних двух столетий [2].

Как градостроительная структура, **город Воркута** сформировался из отдельных поселков при шахтах, железнодорожной станции на левом берегу реки Воркуты и имеет вытянутую конфигурацию. Это единая градостроительная структура, состоящая из 5 планировочных образований: района шахты № 1 «Капитальная», Центрального и железнодорожного жилых районов, поселков Горняцкий и Рудник. Компактность застройки и функциональное зонирование городской территории обеспечили близкое расположение селитьбы и мест приложения труда. По характеру и архитектуре застройки в городе четко выделена старая часть с узкими проездами и малоэтажными зданиями, построенным по индивидуальным проектам, и новая часть, представленная микрорайонами с многоэтажными типовыми домами [3].

Весь облик заполярного города Воркута с самого начала формировался под влиянием замыслов наиболее талантливых архитекторов воркутинской проектной службы на всех этапах ее деятельности. Сразу после окончания Великой Отечественной войны по инициативе генерала Мальцева, первого начальника комбината «Воркутауголь», была разработана программа строительства Воркуты. Проектировались и одновременно строились городской бульвар, Дом партийного просвещения, первый Дом пионеров, стадион «Динамо», родильный дом, детские сады и ясли, больницы, кинотеатр, библиотека. Началась массовая застройка новых улиц и районов города, формировались улицы Ленинградская, Московская, Ленина, Парковая.

Строительство велось по проекту застройки, разработанному проектным отделом «Воркутастрой» НКВД, утвержденному Архангельским облисполкомом в 1939 г. и генплану города, утвержденному Советом Министров Коми АССР в 1956 г., авторами которого были Л. Е. Райкин и В. Н. Лунев – талантливые архитекторы и ведущие специалисты проектной службы Воркуты того времени.

Были разработаны градостроительные документы и в более позднее время, но суть первоначальных градостроительных предложений воркутинских архитекторов в них была искажена. Как это не парадоксально, но ошибки полувековой давности повторяются современными иногородними авторами: мнение местной архитектурной общественности либо не учитывается, либо учитывается как мнение узкого круга лиц. В этом пассаже нет деструктивного начала, напротив – есть посыл: наши предки были не глупее нас и строили города «по чертежам души»! А мы чем хуже?!

Библиографический список

1. *Обедков, А. П.* Стольный город Сыктывкар [Текст] / А. П. Обедков. – Сыктывкар, 1996. – 80 с.
2. *Обедков, А. П.* Градостроительство, архитектура и зодчие Сыктывкара [Текст] / А. П. Обедков, Л. С. Федосов. – Сыктывкар, 1999. – 88 с.
3. Воркута – город на угле, город в Арктике [Текст] / под общ. ред. М. В. Гецен. – Сыктывкар, 2004. – 352 с.

Обосновывается необходимость использования торфа в качестве высокоэффективного органического удобрения для повышения плодородия почв Республики Коми. Представлен новый промышленный способ – электрогидравлический эффект (ЭГЭ) – для повышения удобрительных свойств торфа. Приведена схема технологической линии по производству ЭГ-торфа и дано описание процесса ее действия.

В. В. Федюк,
научный сотрудник
(ГНУ НИИСХ РК Россельхозакадемии);
А. В. Сажин,
выпускник 2012 г., спец. «МСХ»
(Сыктывкарский лесной институт)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИ ОБРАБОТАННОГО ТОРФА

Почвы Республики Коми бедны питательными веществами, поэтому при выращивании сельскохозяйственных культур для воспроизводства и повышения плодородия почв необходимо вносить значительные дозы минеральных и органических удобрений. За период с 1990 по 2012 г. в хозяйствах республики поголовье крупного рогатого скота снизилось в 4,4 раза, поэтому резко уменьшились дозы вносимой органики. При этом традиционные способы внесения органических удобрений не обеспечивают требуемой равномерности их распределения в почве и, как следствие, семена не получают одинакового питания, особенно в начале вегетации, что замедляет развитие растений и снижает их качественные показатели. Поэтому возникла острая необходимость найти новые способы обеспечения семян сельскохозяйственных культур стартовыми дозами удобрений.

Одним из высокоэффективных органических удобрений является торф. Органическое вещество торфа и входящие в него гуминовые кислоты в значительной степени определяют плодородие почв, являясь источниками физиологически активных веществ, повышающих процессы жизнедеятельности живых организмов. Однако эти свойства проявляются только после соответствующих процессов разложения органического торфа и перехода ряда его соединений в доступное для усвоения растениями состояние. В природе этот процесс идет крайне медленно, поэтому применение торфа в чистом виде эффективно лишь при чрезвычайно высоких дозах его внесения в почву, что экономически невыгодно. Для использования торфа в качестве удобрения применяют различные методы активации органического вещества и азота торфа: термические, химические, биологические.

Одним из наиболее перспективных способов повышения удобрительных свойств торфа – электрогидравлическая обработка.

Электрогидравлический эффект (ЭГЭ) – новый промышленный способ преобразования электрической энергии в механическую, совершающийся без посредства промежуточных механических звеньев, с высоким КПД [1]. Сущность этого способа состоит в том, что при осуществлении внутри объема жид-

кости, находящейся в открытом или закрытом сосуде, специально сформированного импульсного электрического (искрового, кистевого и других форм) разряда вокруг зоны его образования возникают сверхвысокие гидравлические давления, способные совершать полезную механическую работу и сопровождающиеся комплексом физических и химических явлений.

Электрогидравлически обработанный торф (ЭГ-торф) представляет собой высокодисперсную жидкость со значительной клеящей способностью. ЭГ-обработка активизирует органическое вещество и азот торфа, повышая питательную ценность состава [2]. Высокая дисперсность, вязкость, клеящая способность и физиологическая активность ЭГ-торфа позволяет с успехом применять его в качестве основного компонента при дражировании и предпосадочной обработке семенного материала сельскохозяйственных культур, а также внесении в почву.

В ГНУ НИИСХ Республики Коми Россельхозакадемии совместно со студентами кафедры ЭиМСХ СЛИ разработана технологическая линия по производству электрогидравлически обработанного торфа (рисунок).

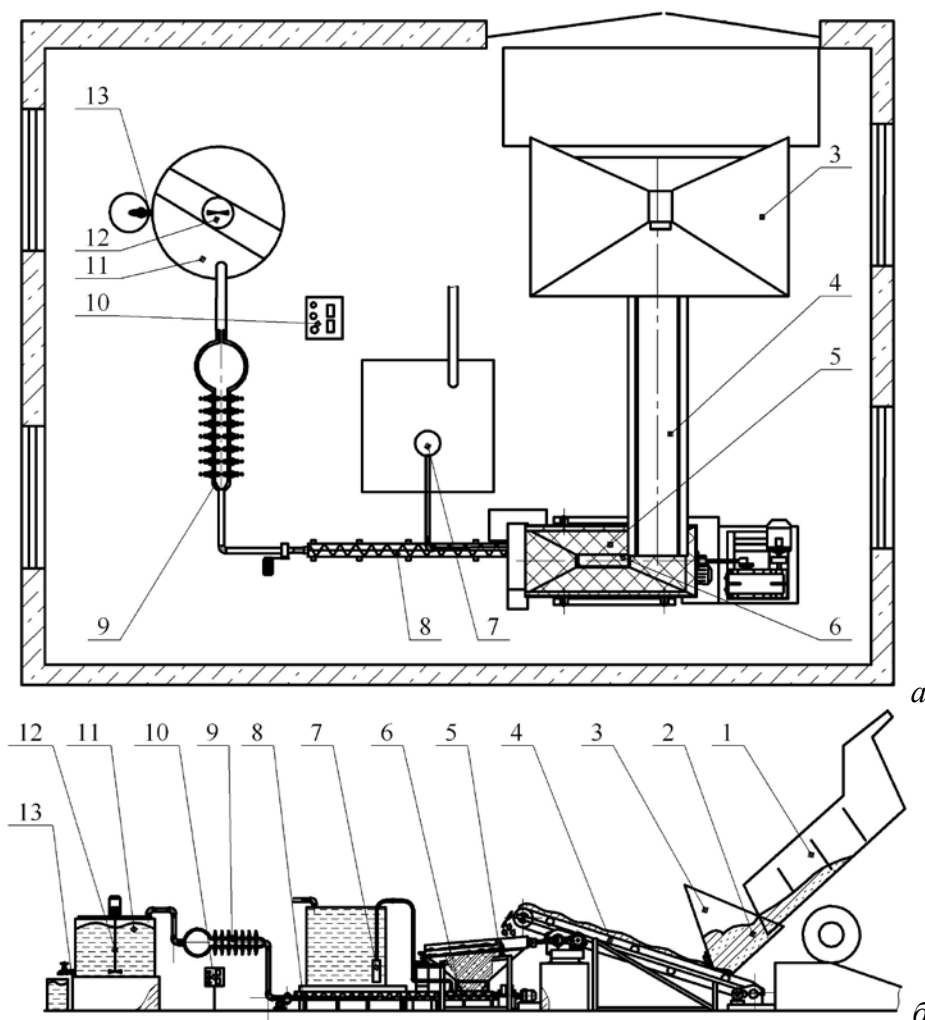


Схема технологической линии по производству ЭГ-торфа:

- a* – общий вид; *б* – вид сверху; 1 – самосвальное транспортное средство; 2 – фрезерный торф; 3 – приемный бункер; 4 – ленточный конвейер; 5 – грохот; 6 – металлоуловитель; 7 – насос; 8 – шнековый конвейер; 9 – электрогидравлическая дробилка; 10 – пульт управления; 11 – бак; 12 – смеситель; 13 – сливной кран

Технологическая линия включает в себя приемный бункер 3, ленточный конвейер 4; грохот 5 с металлоуловителем 6, насос 7, шнековый конвейер 8, электрогидравлическую дробилку 9, пульт управления 10, бак 11 со смесителем 12 и сливным краном 13.

Технологический процесс производства ЭГ-торфа происходит следующим образом.

Фрезерный торф 2 загружается самосвальным транспортным средством 1 в приемный бункер 3 и поступает на ленточный конвейер 4, который подает его на грохот 5. На вибросите грохота 5, совершающего колебательные движения, фрезерный торф просеивается. При этом крупные включения фрезерного торфа выводятся за пределы грохота, а мелкие металлические включения удаляются из просеянного торфа металлоуловителем 6. Просеянный торф перемещается шнековым конвейером 8, попутно перемешиваясь с водой, подаваемой насосом 7. Образованная торфоводяная смесь поступает в электрогидравлическую дробилку 9, где подвергается серии воздействий высоковольтных импульсных разрядов, инициирующих в жидкости многократные электрогидравлические эффекты. Обработанный субстрат-пульпа поступает в бак-накопитель 11 для хранения. Из бака 11 ЭГ-торф сливается в тару для последующего применения при помощи крана 13 с предварительным перемешиванием смесителем 12 в течение 1–2 минут.

Все основные технологические операции обработки торфа управляются и контролируются автоматически. Кроме этого предусмотрены пульт дистанционного управления 10 отдельными операциями, а также сигнализация и контроль за режимами работы.

Производительность технологической линии составляет 0,35 т/ч.

Библиографический список

1. *Юткин, Л. А.* Электрогидравлический эффект и его применение в промышленности [Текст] / Л. А. Юткин. – Ленинград : Машиностроение, 1986. – 253 с.
2. *Лейкина, Г. К.* Рекомендации по использованию электрогидравлически обработанного торфа в сельском хозяйстве [Текст] / Г. К. Лейкина. – Ленинград : ВНИИТП, 1988. – 41 с.

Установлена возможность восстановительной деструкции остаточного лигнина моносахаридами (например, арабинозой) при экологически безопасной TCF-отбелке лиственной целлюлозы, при которой возможно вторичное использование фильтратов в цикле водопользования.

Э. И. Фёдорова,
кандидат химических наук, профессор;
М. В. Иванов,
студент 3 курса, спец. «ГХПД»
(Сыктывкарский лесной институт)

ТСФ-ОТБЕЛКА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ: ИССЛЕДОВАНИЕ РЕДУЦИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ МОНОСАХАРИДОВ В ДЕСТРУКЦИИ ОСТАТОЧНОГО ЛИГНИНА

Для сегодняшних европейских природоохранных требований все основные интегральные показатели сточных вод сульфатного производства – ХПК, БПК₅(7), АOX, цветность и др. (при использовании традиционной ЕСФ-отбелки) уже находятся лишь на предельно допустимом уровне. Малейшее отклонение от них в большую сторону приводит уже к нарушению сегодняшних экологических нормативов на выше упомянутые показатели, а также на индивидуальные полихлорированные фенольные соединения, которые хоть и в меньших количествах, но образуются при ЕСФ отбелке.

Общепризнанная мировая тенденция в отбелке целлюлозы связана с переходом на отбелку без использования любых хлорсодержащих соединений (ТСФ-отбелка). Это нельзя не учитывать в долгосрочном планировании при строительстве новых целлюлозных предприятий беленой целлюлозы [1]. Сейчас спрос на беленую целлюлозу, полученную ТСФ -отбелкой для производства пищевой упаковки и для санитарно-гигиенической продукции намного выше, чем 12–15 лет назад. Шведская фирма Södra, отбеливала целлюлозу этим способом до 25 % всей беленой целлюлозы, производимой в Скандинавии. На полностью бесхлорную целлюлозу перешли ЦБП Германии, и другие ЦБП стран Европы. В ожидании законодательных актов о прекращении использования в отбелке диоксида хлора ЦБП Скандинавии всегда строили свои схемы отбелки так, что могли в любой момент перейти на ТСФ-отбелку и, наоборот. Контракт на проектирование и строительства «под ключ» Лесохимического Комплекса в Енисейском районе Красноярского края подписали Генеральный директор ОАО «Ангара Пейпа» М. В. Азанов и Президент (President & CEO, Member of Board) Марубени Корпорейшн Теруо Асада. Планируется, что целлюлозный завод будет производить 1,1 млн т хвойной целлюлозы. В России это будет второе ЦБП с ТСФ-отбелкой целлюлозы, поскольку с 2007 г. вся произведенная Неманским ЦБК бумага является экологически чистой и на 100 % биоразлагаемой.

Одной из технологических и экономических проблем при получении целлюлозы из лиственницы является высокое содержание арабиногалактана и про-

блема его извлечения, а также многотоннажных потребителей на арабиногалактан. В этом плане представляет интерес работа [2] по исследованию деструкции лигнина растворами моносахаридов, при котором осуществляется восстановление карбонильных группировок с последующим разрывом эфирных связей между фенилпропановыми единицами макромолекулы остаточного лигнина. При этом авторами установлено: редуцирующие свойства моносахаридов при иницировании процессов восстановительной деструкции лигниновых примесей льняного волокна возрастают в ряду: α -глюкоза \rightarrow β -глюкоза \rightarrow манноза \rightarrow арабиноза \rightarrow метилгалактуронат \rightarrow ксилоза.

Цель исследования: установить возможность восстановительной деструкции остаточного лигнина при отбелке лиственной целлюлозы с целью утилизации кислотных фильтратов, содержащих моносахариды как продукты гидролиза пентозанов.

Задачи работы на первом этапе исследования включают:

- обработку лиственной целлюлозы после кислотно-пероксидной делигнификации моносахаридами (КЩО – H_2SO_4 – П), в частности арабинозой, учитывая ее высокое содержание в лиственнице и проблемы ее использования;
- исследование влияния рН среды и концентрации моносахаридов на показатель белизны целлюлозы;
- определение содержания моносахаридов по методу Макэна и Шоорля в кислых фильтратах отбелки;
- проведение заключительной ступени отбелки пероксидом водорода в щелочной среде.

Объект исследования: лиственная целлюлоза: жесткость до КЩО 19,6 ед. Каппа, жесткость после кислородно-щелочной обработки (КЩО) 10,3; 11,3 ед.

Схема отбелки: КЩО – H_2SO_4 – П – М – П, где КЩО – кислородно-щелочная обработка, П – отбелка пероксидом водорода в щелочной среде, в присутствии сульфата магния – стабилизатора, Пщ – отбелка пероксидом водорода в щелочной среде, М – обработка раствором моносахарида (арабиноза).

После высокотемпературной обработки кислотой лиственной целлюлозы определено содержания моносахаридов методом Макэна и Шоорля, которое показало содержание моносахаридов в пересчете на ксилозу 3,3 мг, что составляет $1,1 \cdot 10^{-3}$ моль/л.

Возможность использования кислых фильтратов 1 ступени, содержащих моносахариды, вследствие гидролиза пентозанов лиственных пород, например, 4-метил-глюкуронооксила, ограничена вымыванием из волокна ионов металлов переменной валентности.

Отбелку целлюлозы проводили на 3 ступени с раствором арабинозы в интервале концентраций $1,4 \cdot 10^{-4}$ – $11,2 \cdot 10^{-4}$ моль/л. Однако влияние концентрации раствора арабинозы не оказало существенного влияние на показатель белизны, поэтому исследование процесса деструкции остаточного лигнина редуцирующим моносахаридом (арабиноза) проводили при промежуточном значении концентрации раствора арабинозы ($5,6 \cdot 10^{-4}$ моль/л). Отбелку целлюлозы арабинозой проводили при значениях рН равных 2,0; 2,75; 7,0; 7,6.

После заключительной ступени отбели пероксидом водорода в щелочной среде (схема отбели: КЩО – H₂SO₄– П – М – П), показатель белизны составлял 78,8–79,8 %, при этом на 3 ступени значение рН составляло 7 и 7,6 соответственно. Тогда как при значении рН среды на 3 ступени 2–2,75 показатель белизны равен 82,6 % (при расходе серной кислоты на этой ступени 1%), что на 2,8 % больше, чем в нейтральной и слабощелочной среде. Это подтверждает целесообразность чередования кислой и щелочной среды в технологической схеме отбели.

Выводы:

1. Установлена возможность альтернативной замены диоксида хлора за счет редуцирующей способности моносахаридов.
2. Показана возможность исследования и других факторов ТСФ-отбели целлюлозы с применением моносахаридов, поскольку в кислой среде при замене диоксида хлора арабинозой показатель белизны составлял 82,6%.
3. Учитывая возможность извлечения из лиственницы арабиногалактана и проблемы его использования, исследования данного направления целесообразны и для хвойных пород.
4. Целесообразны и исследования по использованию редуцирующих сахаров, содержащихся в кислых фильтратах первой ступени.

Библиографический список

1. *Гермер, Э. И.* Особое мнение профессора Э. И. Гермера касательно целесообразности применения в проекте ЛХК «Ангара Пейпа» ТСФ-технологии с использованием озоновой ступени [Электронный ресурс] / Э. И. Гермер // Открытое акционерное общество Ангара Пейпа. – Режим доступа: <http://angarapreg.ru> (дата обращения: 12.09.2012).
2. *Лепилова, О. В.* Обоснование ферментативных методов регулируемого расщепления углеводных примесей и делигнификации льняной ровницы [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.19.02 / О. В. Лепилова. – Иваново : Ин-т химии растворов РАН, 2007. – 19 с.

На основе данного материала рассмотрены вопросы становления и оздоровления подросткового поколения, постоянная круглосуточная культура отношения к самому себе, оптимальный физический образ жизни делают существование человека полноценным.

А. И. Фирсов,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ФИЗИЧЕСКАЯ И УМСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК НЕДЕЛИМОЕ ЦЕЛОЕ

Еще в глубокой древности врачи и философы считали, что здоровым быть невозможно без занятий физической культурой. Древнегреческий философ Платон называл движение «целительной частью медицины», а писатель и историк Плутарх – «кладовой жизни». Всегда ли мы ценим то чтобы эта «кладовая» не опустошалась? К сожалению, нет.

На различных этапах развития человек все дальше отходит от физического труда. Так раньше доля ручного труда в процессе производства составляла 95 %, остальное приходилось на использование немногочисленных паровых машин и вьючных животных. Сегодня, в век научно технического процесса человечество практически отошло от масштабного использования ручного труда тем самым «развязав руки» так называемым болезням века.

Многие люди пытаются полностью оградить себя от физических нагрузок, думая, что чем меньше они подвергаются физическим нагрузкам, тем здоровее они становятся. Многие студенты пытаются уменьшить физические нагрузки, тем самым, подрывая свое здоровье. Они всеми путями пытаются добыть справки об освобождении и при этом находят поддержку у родителей и, что самое ужасное у врачей.

Известно, что постоянное нервно-психическое перенапряжение и хроническое умственное переутомление без физической разрядки вызывают тяжелые функциональные расстройства в организме, снижение работоспособности и наступление преждевременной старости.

Установлено, что регулярные физические упражнения уменьшают в кровотоке количество холестерина, способствующего развитию атеросклероза. Одновременно происходит активизация антитромботической системы, препятствующей образованию тромбов в сосудах. За счет умеренного увеличения общего содержания в крови ионов калия и уменьшения ионов натрия нормализуется сократительная функция миокарда. Надпочечники выделяют в кровь «гормон хорошего настроения». Если все это принять во внимание то не приходится удивляться, что, например, в швейцарском городе Блатендорфе, расположенном в горах, где жители могут только ходить и бегать не зарегистрировано ни одного случая сердечно-сосудистых заболеваний.

Длительная равномерная нагрузка в виде бега укрепляет иммунную систему за счет активизации, обновления и увеличения состава белых кровяных те-

лец, стимулирует кроветворение, увеличивая содержание в крови гемоглобина. Медицинские наблюдения показали, что под влиянием регулярных занятий бегом может ускоряться обновление и клеток пищеварительных желез, тормозится процесс замещения мышечной ткани жировой, а нормализация в крови количества холестерина выполняет защитную роль в развитии не только атеросклероза, но и рака. Нью-йоркское страховое общество обследовало 100 тысяч клиентов и обнаружило, что у занимающихся бегом смертность от «болезней цивилизации» в три раза меньше, чем у остальной части населения.

Физические упражнения – важное средство предупреждения нарушений углеводного обмена. Например, врачам из шведского города Мальме за полгода спортивных тренировок без применения каких-либо других средств удалось вывести из «зоны риска» 100 человек, которые проявляли предрасположенность к заболеванию сахарным диабетом.

Возможности мобилизации физиологических резервов во время интенсивной физической работы очень велики. Установлено, например, что минутный объем дыхания по сравнению с покоем возрастает в 20–30 раз, пульс – с 50–60 до 240 уд./мин, а артериальное давление – с 120/80 до 200/40 мм рт. ст.

Под влиянием физических упражнений улучшается кровоснабжение мышечной ткани (в том числе и сердечной мышцы). Во время физической нагрузки на 1 мм поперечного сечения мышцы может открыться 2500 капилляров против 30–80 в состоянии покоя. Больше всего увеличение количества капилляров происходит в коре лобной доли. Одновременно было зарегистрировано увеличение длины капилляров и увеличение плотности капиллярной сети.

Это показывает нам что, улучшая кислородное снабжение нервных клеток головного мозга, тем самым способствует повышению не только физической, но и умственной работоспособности. Иными словами, физкультура в значительной мере помогает... мыслить. Это совпадает и с утверждением Аристотеля относительно того, что мысль становится живее, когда тело разогрето прогулкой. Свои уроки он проводил, как известно, прогуливаясь вместе с учениками. И наоборот, недостаток мышечных движений как бы детренирует, ослабляет не только наши мышцы, но и наш мозг, делает его уязвимым различного рода поражениям.

В наш век атома и кибернетики умственный труд все больше вытесняет физический или тесно сливается с ним. Но, как я старался показать, напряженный умственный труд требует очень хорошей физической подготовки человека.

«Всю мою жизнь, – писал И. П. Павлов, я любил и люблю умственный труд, и физический, и, пожалуй, даже больше второй. А особенно чувствовал себя удовлетворенным, когда в последний вносил какую-нибудь хорошую догадку, т. е. соединял голову с руками».

Основатель дела физического воспитания в России выдающийся врач педагог П. Ф. Лесгафт неоднократно подчеркивал, что несоответствие слабого тела и развитой умственной деятельности – «тела и духа» рано или поздно скажется отрицательно на общем состоянии и здоровье человека. «Такое нарушение гармонии... писал он, – не остается безнаказанным – оно неизбежно влечет за собой бессилие внешних проявлений: мысль и понимание могут быть, но не

будет надлежащей энергии для последовательной проверки идей и настойчивого проведения и применения их на практике».

Многие считают, что поддерживать высокую умственную работоспособность помогает специальная «гимнастика мозга». Речь идет о так называемой стойке на голове. Это упражнение в сочетании с ритмичным сгибанием и разгибанием ног в коленных и тазобедренных суставах не только усиливает приток крови к клеткам мозга, укрепляет сосуды, но еще и способствует оттоку венозной крови от нижних конечностей и тазовых органов, т. е. является важным средством профилактики варикозного расширения вен, геморроя, почечно-каменной болезни.

Движение – это прекрасно и ничем не заменимо, но оно не панацея. Нельзя избавиться от недугов и страданий, не изменив весь строй своей личности. Равномерная двигательная нагрузка в виде бега укрепляет иммунную систему за счет активизации, обновления, и увеличения состава белых кровяных телец

Две с половиной тысячи лет назад в Элладе на громадной скале были высечены слова: «Если хочешь быть сильным – бегай, хочешь быть красивым – бегай, хочешь быть умным – бегай». При правильно подобранной дозировке бег – одно из эффективных средств сохранения здоровья.

Бег необходим для организма. Сердце, желудок, кишечник, печень, почки и другие органы нашего тела в течение миллионов лет формировались в условиях постоянных движений. При ограничении движений функции этих органов нарушаются. Говоря словами Горация, если не бегаешь, пока здоров, будешь бегать, когда заболеешь.

Практически здоровый человек должен посвящать бегу ежедневно минимум 15–20 мин, пробегая за это время в общей сложности 3–4 км.

Для бега не помеха и старость. Например, некогда известный легкоатлет Джо Дикине, которого журналисты давно окрестили «дедушкой бега», в свои 90 с лишним лет каждое воскресенье пробегал около 7 км. Еще более удивительно спортивное долголетие американца Лэрри Льюиса. В свои 102 года он пробегал каждое утро 10 км. Дистанцию 100 ярдов (91 м) Лэрри Льюис преодолевал за 17,3 с (на 0,5 с быстрее, чем в 101 год).

В литературе часто вспоминают о лучшем бегуне древнегреческого войска Филиппиде, который пробежал в 490 г. до н. э. расстояние от Марафона до Афин (42 км 195 м), чтобы сообщить о победе греков над персами, и тут же умер. По другим источникам перед битвой Филиппид «сбегал» через горный перевал в Спарту, чтобы заручиться помощью союзников, и пробежал при этом за двое суток свыше 200 км. Если учесть, что после такой «пробежки» гонец принял участие в знаменитой битве на Марафонской равнине, то выносливости этого человека можно только удивляться.

Как ни полезен бег для здоровья, но заниматься им надо не бесконтрольно, а в соответствии с рекомендациями разработанными специалистами. В противном случае исход может быть весьма печальным. Например, застрельщик массового увлечения бегом в США Джеймс Фикс скоропостижно скончался в возрасте 52 лет во время очередной пробежки. Причиной его смерти, по мнению врачей, явились наследственная предрасположенность к инфаркту миокарда,

наличие в прошлом таких факторов риска, как очень частое курение и избыточный вес, и при этом слишком интенсивные занятия бегом по 30 мин 3–4 раза в неделю.

Известны и другие случаи смерти от инфаркта миокарда вызванные передозировкой в беге. Эту печальную статистику, в частности пополняют 45-летний Александро Беверини и 75-летний заведующий кафедрой терапии Кировского медицинского института профессор В. С. Нестеров. А вот у официанта из Сан-Франциско Лэрри Льюиса, который умер в возрасте 106 лет и за день до смерти совершил свою последнюю 10-километровую пробежку, кровеносные сосуды и сердце по заключению удивленного патологоанатома находились в прекрасном состоянии.

При скоростном беге частота сердечных сокращений может достигать 200–210 уд./мин. Зато под влиянием систематических занятий бегом работа сердца в покое становится чуть ли не в два раза экономичней, чем у нетренированных людей. У опытных бегунов она сокращается до 35–40 раз в минуту.

Движение – сущность жизни. Движение – это и основа здоровья. Настоящая физическая культура, – писал известный авиаконструктор О. К. Антонов, – это разумное отношение к организму – вместителищу нашего разума – все 24 часа в сутки.

Я хочу еще раз подчеркнуть: не утренняя зарядка, даже не спортивные занятия несколько раз в неделю, а постоянная круглосуточная культура отношения к самому себе, оптимальный физический образ жизни делают существование человека полноценным.

Библиографический список

1. *Гавриленко, Р. В.* Физическая и умственная деятельность как неделимое целое [Электронный ресурс] / Р. В. Гавриленко. – Режим доступа: <http://www.km.ru/referats/D6328E62563045E5A705FB8E287E1800> (дата обращения: 15.02.2013).

В статье рассмотрены вопросы методики физического воспитания, рекомендуемая нагрузка в зависимости от уровня подготовленности и возрастных особенностей занимающихся, а также значение физического воспитания и его организация в учебной программе студентов вуза.

С. В. Харламов,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

1. Значение и задачи физического воспитания студентов.
2. Содержание программы физического воспитания студентов.
3. Возрастные особенности контингента обучающегося в вузе.
4. Методические основы физического воспитания в вузе.
5. Особенности методики занятий по физическому воспитанию в различных учебных отделениях.
6. Формы организации физического воспитания студентов.

Целью физического воспитания студенческой молодежи является формирование физической культуры личности.

Задачи физического воспитания:

- понимание роли физической культуры в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- знание научно-практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни самовоспитание, потребности в регулярных занятиях;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих
- сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование, качеств и свойств личности;
- обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности.

На дисциплину «Физическая культура» на весь период обучения с проведением ежесеместровых зачетов в соответствии с требованиями программы для вузов – 408 часов. Государственная программа физического воспитания определяет обязательный для студентов всех вузов объем знаний, умений и уровень развития физических качеств. Содержит три раздела: теоретический, практический, контрольный.

Теоретический раздел. Материал раздела предусматривает овладение студентами системой научно-практических и специальных знаний, необходимых для понимания природных и социальных процессов функционирования физической культуры общества и личности, умения их адаптивного, творческого использования для личностного и профессионального развития, совершенств-

вования, организации здорового стиля жизни при выполнении учебной, профессиональной и социокультурной деятельности. Знания сообщаются в форме поточных лекций (26 ч.)

Практический раздел. Учебный материал предусматривает повышение уровня функциональных и двигательных способностей, формирование необходимых качеств и свойств личности, овладение методами и средствами физкультурно-спортивной деятельности. Методико-практические занятия предусматривают освоение студентами основных методов и способов формирования учебных, профессиональных и жизненно важных умений и навыков.

Программой предусматривается перечень обязательных методико-практических занятий (36), связанных с лекционным:

- методики овладения способов ходьбы, бега, плавания, передвижения на лыжах;
- методики самооценки работоспособности;
- методика составления индивидуальных программ физического воспитания и занятий с оздоровительной, рекреационной и восстановительной направленностью;
- основы методики массажа;
- методика корригирующей гимнастики для глаз;
- методы оценки и коррекции осанки и телосложения;
- методы самооценки специальной физической и спортивной подготовленности по избранному виду спорта;
- основы методики судейства;
- методика проведения производственной гимнастики.

Учебно-тренировочные занятия направлены на приобретение опыта творческой практической деятельности, достижение спортивных результатов в избранном виде спорта. Средства практического раздела направлены на обеспечение необходимой двигательной активности студентов.

Контрольный раздел. Материал направлен на дифференцированный и объективный учет процесса и результатов учебной деятельности студентов. В качестве критерии оценки выступают зачетные требования и практические нормативы, а также дополнительные тесты, разрабатываемые кафедрой физического воспитания вуза с учетом специфики подготовки специалистов в данном учебном заведении.

В вузах контингент обучающихся относится к юношескому и молодежному (19–28) возрастам. Проводя занятия, необходимо принять во внимание возрастные особенности. В этот период биологического развития, период завершения становления организма молодого человека, его организм обладает пластичностью, адаптацией к физическим нагрузкам. Вместе с тем у большей части молодежи не сформированы потребности и интересы в активной двигательной деятельности, поэтому формирование соответствующей мотивации рассматривается как основная педагогическая задача.

Обучение в вузе сопряжено с большим объемом умственной напряженности. Установлено, что динамика умственной работоспособности, сохранение высокой умственной активности у студентов на протяжении всего периода обу-

чения в вузе зависят от объема физических нагрузок в режиме учебного дня и недели. Наиболее эффективен объем двигательной активности 6-8 часов.

1. Занятия физическими упражнениями должны содержать в первой половине каждого семестра 70–75 % упражнений, направленных на развитие скоростных, скоростно-силовых качеств и скоростной выносливости. Во второй половине семестра – 70–75 % на развитие силы, общей и силовой выносливости.

2. На первых парах занятий использовать нагрузки малой интенсивности (ЧСС = 110–130 уд./мин) или средней интенсивности. Оптимальная моторная плотность 50–60 %. При проведении уроков 3–4 папами ЧСС не должна превышать 150–160 уд./мин.

3. Занятия должны быть разнообразными.

4. В период экзаменационной сессии занятия проводить на свежем воздухе и не более 2-х раз в неделю. Физическое воспитание включает следующие направления: общеподготовительное, спортивное, профессионально-прикладное, гигиеническое, лечебное.

Для проведения занятий все студенты делятся на 3 отделения – основное, специальное, спортивное. Распределение проводится в начале года с учета пола, состояния здоровья, физического развития, физической и спортивно-технической подготовленности, интересов. В основное учебное отделение зачисляются студенты, отнесенные по результатам медицинского обследования к основной и подготовительной медицинским группам. Методика занятий носит учебно-тренировочный характер. Моторная плотность не ниже 50 %.

В специальное учебное отделение зачисляются студенты, отнесенные в специальную медицинскую группу, т. е. имеющие отклонения в состоянии здоровья. Практическим материал разрабатывается преподаватели с учетом показаний для каждого студента, имеет корректирующую и оздоровительно-профилактическую направленность использования средств физического воспитания.

Направленность занятий носит ярко выраженный оздоровительно-восстановительный характер. Студенты отделения делятся на группы А, Б, В и лечебную. Группа А комплектуется из студентов с заболеваниями ССС, дыхательной и нервной. Группа Б из студентов с заболеваниями органов пищеварения, печени, почек, половых органов, эндокринной системы, а также слабовидящих. Группа В состоит из студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата. Лечебная группа комплектуется из студентов с ярко выраженными, существенными отклонениями в состоянии здоровья. Занятия проводятся по индивидуальным методикам. Во всех группах исключаются упражнения с натуживанием и жестким интервалом отдыха.

В спортивное отделение зачисляются студенты основной медицинской, показывающие хорошую физическую и спортивную подготовленность. Занятия носят тренировочную направленность. Таким образом, учебный процесс включает в себя два компонента:

1) Базовые занятия физической культурой.

2) Спортивный компонент, дополняющий базовый и включающий занятия в избранном виде спорта.

Физическое воспитание студентов в режиме учебной работы осуществляется в следующих формах:

- 1) учебные занятия (4 ч в неделю);
- 2) факультативные занятия (2–4 ч);
- 3) физические упражнения в режиме учебного дня: утренняя гимнастика, вводная гимнастика, физкультпаузы;
- 4) организованные занятия во внеучебное время в спортивных секциях, в группах ОФП, аэробики, шейпинга и др.;
- 5) самостоятельные занятия;
- 6) массовые физкультурно-спортивные мероприятия в выходные дни в течение учебного года и в каникулярное время;
- 7) занятия в оздоровительно-спортивных лагерях.

Библиографический список

1. *Данченко, И. П.* Физическое воспитание студентов [Текст] / И. П. Данченко. – Москва : МГУ, 1990. – 236 с.
2. Физическое воспитание [Текст] / А. В. Коробков [и др.]. – Москва : Высш. шк. 1983. – 258 с.
3. *Коц, Я. М.* Спортивная физиология [Текст] / Я. М. Коц. – Москва : Физкультура и спорт, 1986. – 368 с.

В статье приводятся ассертивные установки, позволяющие студентам чувствовать себя уверенно в условиях вуза.

Е. В. Хохлова,

кандидат психологических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

АССЕРТИВНЫЕ УСТАНОВКИ СТУДЕНТА – ПУТЬ К УСПЕХУ И ДОСТИЖЕНИЮ

Сегодня в современном российском обществе все чаще и чаще встречаются такие понятия, как «ассертивность», «ассертивные люди», «ассертивное поведение», «ассертивная позиция», «ассертивные правила или установки» и т. д. В данном случае речь идет о совершенно ином уровне человеческих отношений и поведении. Можно сказать, что ассертивность противопоставляется враждебности, деструктивности и пассивности поведения.

Ассертивность делает людей стойкими в достижении поставленной цели, но не враждебными: «ведет себя твердо, но корректно, умеет выразить недовольство и радость, а не злость или злорадство, стремится к людям, а не против людей» [3, с. 120].

Наиболее благоприятный период формирования ассертивности – это студенческий возраст, что связано с ценностно-смысловым самоопределением личности. Это придает силу, которая позволяет действовать конструктивно, реализуя свои жизненные планы и устремления [1].

Процесс формирования ассертивности личности – долгий и сложный. Он требует от человека, прежде всего, осмысления себя и других, своего поведения и своих поступков. Студенческий возраст – это благоприятный период для 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 [4]. Это важное новообразование говорит об осознанном отношении студентов к действительности, к самому себе и к той деятельности, которой они хотят заниматься [2].

В помощь студентам в вопросах достижения уверенности в учебной деятельности и для формирования навыков ассертивности поведения нами были разработаны ассертивные установки.

Ассертивные установки – это позитивные конструктивные решения, демонстрация уверенности и зрелости человеческой личности. Для студентов – это своего рода напутствия в мир знаний; это путь к успеху и достижению. Кроме того, ассертивные установки предлагаются взамен существующих незрелых защит, сложившихся ложных стереотипов поведения в условиях учебного заведения. Вот эти волшебные установки или правила.

ПОМНИТЕ, что система обучения в институте отличается от школы.

Преподаватель вуза ориентируется на Ваше стремление, на Вашу активность в получении знаний. Он не будет вызывать Вас к доске без Вашего желания. Главное для него обсудить вопрос с теми, кто готов к обсуждению, а не наказывать не готового.

Если Вы не работаете на практических занятиях, то Вас не замечают и Вас не аттестуют, а быть аттестованным – это Ваша первоочередная задача!

ЗНАЙТЕ, что преподавание в институте основано на том, что Вы понимаете преподаваемый Вам предмет.

ПОМНИТЕ, если Вам трудно учиться, Вы не понимаете учебного материала, то Вам просто нечего делать в институте. В отличие от школьной программы, обязательной для всех, в институте Вы получаете профессиональные знания и навыки, доступные далеко не каждому.

УМЕЙТЕ абстрагироваться, изучать предмет отдельно от личности преподавателя: хороший он или плохой; скучный или интересный. Не уповайте на учителя, будьте сами себе учителем.

БУДЬТЕ ответственны за отношения с людьми, вырабатывайте у себя:

- терпимость: способность подавлять в себе реакции негативизма по отношению к чужому мнению, чужим привычкам, традициям, образцам поведения;
- уважение: рассмотрение другого мнения как уместного, имеющего место быть наряду с другими;
- эмпатию: умение видеть мир глазами других, понимать его так же, как они, воспринимать их поступки с их же позиции и в то же время способность сказать другим о своем понимании и дать возможность подтвердить или опровергнуть эти представления;
- доброжелательность: способность не только чувствовать, но и показывать людям свое доброжелательное отношение, уважение и симпатию, умение принимать их даже тогда, когда не одобряешь их поступки, готовность поддерживать других.

СТРЕМИТЕСЬ построить добрые отношения с преподавателем (работником института). Вы несете за них личную ответственность.

Уважайте и себя и преподавателя (работника института). Проявляйте терпение, слушая лекцию. Умейте слушать преподавателя до конца. Не перебивайте и не делайте поспешных выводов.

Спорьте не с личностью преподавателя, а ведите научные споры, которые позволяют утвердиться Вашей точке зрения и завоевать авторитет в группе.

Ищите себе сторонников среди авторов научных теорий. Это поможет Вам отыскать рациональное зерно поступка уже в конкретной ситуации, с которой можно если не согласиться, то хотя бы понять, объяснить ее.

ПОМНИТЕ, что до Вас в этой области науки были сделаны научные открытия, с которыми Вы обязаны быть знакомы. В науке нет места «изобретателю велосипеда». Вы обязаны знать фамилии ученых, научными теориями которых Вы пользуетесь и так умело присваиваете себе их как знания.

В науке плагиатом считается присвоение себе чужих научных взглядов, цитирование без ссылки на имя автора. **НЕЛЬЗЯ** воровать научные тексты.

СТЫДИТЕСЬ использовать шпаргалки на экзамене, стыдитесь воровать в Интернете информацию при подготовке контрольных, курсовых и дипломных работ.

ПОМНИТЕ, что Вы должны уметь это делать сами. Ну а если Вы все-таки принесли сворованную из Интернета работу, не ссылайтесь на «автора», что это его глупости, а не Ваши. Вы присвоили себе их сами. Не забывайте о личной ответственности за все, что происходит с Вашим участием.

ПРОЯВЛЯЙТЕ творчество и учебную активность при подготовке к практическим и семинарским занятиям. Умейте работать с литературой, находить главное. Требуйте от себя качественного знания. Учитесь сами!

НЕ ЗАБЫВАЙТЕ, что экзамен есть война – война хитростей и лукавства. Беда здесь скромным и трусливым. Вы должны действительно все знать! Отвечайте смелее, стройте свои теории и предположения, пускайтесь в научные рассуждения. «Не бойтесь зеленого стола и великих лиц!». Будьте смелее!

СТРЕМИТЕСЬ быть понятым другими. Говорите достаточно громко и естественным для себя тоном. Не избегайте смотреть на собеседника. Охотно обсуждайте предложенную тему, вопрос. Открыто давайте знать о своих чувствах, высказывать свое мнение.

ПОМНИТЕ, что Ваши знания не зависят от преподавателя. Важно понимать, что обучение в институте построено так, что основные знания Вы получаете на лекциях и во время самостоятельной работы с учебной литературой. Занимайтесь самостоятельно, умейте конспектировать, работать с книгой. Надейтесь только на себя.

ЗНАЙТЕ, что оценка в вузе – это не самоцель. Можно хотеть быть первым для того, чтобы хвастаться оценками перед сверстниками, родителями, поднимая при этом свой престиж, а можно быть первым в научном поиске, где Вы создали собственную теорию и главным для Вас становится уже поиск научной истины.

ОРИЕНТИРУЙТЕСЬ на знания. Читайте по специальности и для расширения кругозора. Надо быть интересным человеком не за счет веселых анекдотов, приколов, а за счет знаний, научных идей.

ЗНАЙТЕ, что главной ценностью жизни должна быть ценность познания. Учеба должна быть наполнена смыслом. Смысл нельзя дать, его надо найти. Поиск и принятие смысла, знаний – это интеллектуальное действие. Развивайте творческий поиск. Цените те месяцы, дни, часы, которые подарены судьбой для Вашего обучения. Не просиживайте, а проживайте каждый миг в учебном процессе, тогда все будет Вам интересно и радостно. А если вам скучно учиться, то это Ваша беда и Ваша вина.

НЕ ДОПУСТИМО для нравственно здоровой личности списывать, опаздывать, приходиться на занятия не подготовленным, обманывать («нам это не давали»), хамить, перекладывать ответственность на другого и т. д. Подумайте о себе, приведет ли это Вас к успеху?

ПОМНИТЕ, что в вузе должна царить атмосфера сотрудничества. Умейте дискутировать, спорить, не обижая и не оскорбляя других. Не спорьте с лич-

ностными качествами человека, обменивайтесь научными теориями и взглядами. Уходите от агрессивного спора.

НАУЧИТЕСЬ контролировать «внутреннего агрессора». Не нападайте первым, но и сумейте постоять за себя и других, если это необходимо.

Не унижайте других, не оскорбляйте чувство достоинства другого человека.

СДЕРЖИВАЙТЕ свое раздражение. Не позволяйте идти на поводу своих эмоций и чувств.

В оценке поступков других ориентируйтесь не на само действие, а на его причину. Постарайтесь видеть в человеке позитивное в мыслях, чувствах и в поведении, а не ругайте его за отрицательные черты, которые не заслуживают Вашего внимания.

УМЕЙТЕ прощать. Это действительно бывает очень трудно сделать. Но будьте выше всех этих неудобств, откажитесь от внутреннего желания причинить человеку зло.

ВЫРАБАТЫВАЙТЕ у себя такое качество как терпимость, по отношению к миру людей, к миру вещей и к миру идей.

РАЗВИВАЙТЕ у себя способность принимать других, такими какими они есть, не раздражаясь.

Уважайте мнение оппонента, даже если оно не совпадает с Вашим.

ПОМОГАЙТЕ людям: «Делая добро другим, вы в первую очередь помогаете себе» (Д. Карнеги).

УМЕЙТЕ находить в каждом человеке положительное и постарайтесь простить ему наличие отрицательных качеств.

УВАЖАЙТЕ лучшие человеческие качества, такие как доброту, открытость, искренность, честность, справедливость, смелость и пр.

ЦЕНИТЕ хороших людей. Выработывайте у себя желание самому быть хорошим человеком!

УМЕЙТЕ подняться над ситуацией, попытаться поставить себя на место оппонента, попытаться понять его.

СОПРОТИВЛЯЙТЕСЬ подавлению и унижению собственной личности и любым видам манипуляций. Умейте настоять на своем, но не в ущерб другому. Прибегайте к компромиссу.

ИМЕЙТЕ собственное представление о справедливости и каждый раз старайтесь требовать от людей справедливого отношения к себе, и сами будьте справедливы к людям.

РАЗВИВАЙТЕ чувство юмора. Чувство юмора – это прекрасная черта характера, которая позволяет посмеяться над собой. Юмор – показатель Вашего эмоционального здоровья, а также Вашей сообразительности. Так, во время, сказанное шутливое слово разряжает атмосферу, позволяет людям успокоиться и найти компромисс, не испытывая ущемленности.

Посмейтесь над своим ответом, решением, выбором и Вы обнаружите много такого, чего до этого не замечали.

НАУЧИТЕСЬ анализировать себя, сдерживайте свои чувства, не теряйте самообладания, правильно оценивайте обстановку и находите верное решение. Отходите от хамства, грубости и фальши. Поступайте честно и справедливо.

ИЗБАВЛЯЙТЕСЬ от стереотипов, иллюзий, в которых студенческая жизнь воспринимается как бесконечная цепь вечеринок, дискотек – «танцуй пока молодой», а будущее рисуется как скучная жизнь взрослого человека с цепью непрерывных обязательств.

ПОМНИТЕ, что студенчество – это период становления характера, интеллекта личности, интенсивной и активной социализации, поэтому все свои устремления направляйте не на развлечения, а на познание, в противном случае, жизнь навсегда может остаться такой же цепью развлечений и в будущем, что в конечном итоге приведет личность к разрушению.

ЗНАЙТЕ, знания нужны не для карьеры, а для самой жизни человека. И нельзя ограничиваться только профессиональными знаниями, например, в области математики, физики или химии. Точные науки не отвечают на жизненно важные вопросы: Что такое человек? Для чего мы живем? К чему мы стремимся? За годы учебы в институте Вы должны ответить себе на эти вопросы.

Постарайтесь увидеть, как бы ответили на поставленные вопросы люди, ученые, теории которых Вы изучаете. Поэтому не отказывайте себе в изучении философии, психологии, истории, культурологии, социологии.

ПРИНИМАЙТЕ активное участие в деятельности научных студенческих сообществ, которые позволяют Вам расширить свой кругозор и повысить общий уровень знаний. Занимайтесь наукой. Делайте научные открытия! Заявляйте о себе!

РАЗВИВАЙТЕ любознательность, это позволит Вам в жизни стать:

- человеком познающим, мыслящим;
- человеком знающим;
- творческим.

СТРЕМИТЕСЬ создавать и открывать в жизни новое. Всегда идите вперед, не останавливайтесь на первом же правильном решении. Возьмите себе за правило «заглядывать чуть-чуть дальше и копать чуть-чуть глубже».

Стремитесь к высоким идеалам, к таким как любовь, вера, совесть, справедливость, добро и благородство, свобода и патриотизм, верность и долг, нестяжательство и справедливость, ответственность и дисциплинированность

НЕ БОЙТЕСЬ выдвигать собственные идеи, ощутите свободу собственного поиска. Не бойтесь ошибаться! Ведь дорогу осилит идущий!

НЕ СТРЕМИТЕСЬ к лидерству, к власти. Единственное лидерство должно быть в знаниях. Соревнуйтесь, выступая на студенческих конференциях, выдвигая собственные научные проекты. Не бойтесь заявлять о себе. Привлекайте к себе позитивное внимание.

УМЕЙТЕ организовывать свой досуг. Соблюдайте здоровый образ жизни, нравственную чистоту и бескорыстие. Ничто так омерзительно и недоуменно не воспринимается в молодежи, как пьянство, половая распущенность, хулиганство, бескультурье.

МЫ ВЕРИМ, что выбранная Вами специальность адекватна Вашей заинтересованности и Вашим возможностям. Вы способны понимать и изучать выбранную Вами специальность. А после окончания института хотите работать по профессии. Вы должны осознавать свой выбор!

Библиографический список

1. *Каширский, Д. В.* Влияние профиля образования и этапа самоопределения на становление системы ценностей в юношеском возрасте [Текст] : автореф. дисс. ... канд. псих. наук / Д. В. Каширский. – Москва, 2002.
2. *Кулагина, И. Ю.* Возрастная психология: полный жизненный цикл развития человека [Текст] / И. Ю. Кулагина. – Москва : ТЦ Сфера, 2003. – 464 с.
3. *Никитин, Е. П.* Феномен человеческого утверждения [Текст] / Е. П. Никитин, Н. Е. Хараламенкова. – Санкт-Петербург : Алетейя, 2000. – 224 с.
4. *Шадриков, В.* Страховка от неудачи [Текст] / В. Шадриков // Студенческий меридиан. – 2003. – № 3. – С. 44–47.

Данная работа представляет своего рода обзор исследований в области тестирования, проведенных в разные периоды истории России. Особое внимание уделяется истории языкового тестирования. Показаны как достижения отдельных педагогов, так и перспективы разработки проблемы контроля результатов обучения в свете новых задач и подходов.

Г. А. Черненко,

доцент

(Сыктывкарский лесной институт)

ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ КАК ФОРМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ

В отечественной и зарубежной педагогике важное место занимают проблемы контроля результатов обучения. В настоящее время наиболее актуальной из них является объективизация и стандартизация контроля в образовании. Тестирование стало диагностическим методом, представляющим собой стандартизованную процедуру объективного измерения образовательных достижений испытуемого по различным учебным предметам.

Проблемы тестирования разрабатывались в научных трудах В. С. Аванесова, В. П. Захарова, А. Ф. Кудряшова, В. М. Монахова, В. А. Садовниченко, В. А. Хлебникова и др.

В пользу тестирования приводятся такие аргументы, как:

- 1) тест – это многофункциональный метод, объединяющий контроль и обучение;
- 2) тестирование позволяет свести к минимуму субъективность учителя и объективно оценить знания учащихся;
- 3) с помощью тестового контроля возможно быстро проверить наличие некоторого объема зафиксированной информации в памяти испытуемого;
- 4) тестирование разнообразит занятие;
- 5) тестовые задания разной степени сложности позволяют учитывать индивидуальные особенности учащихся, их уровень знаний;
- 6) в ходе работы с тестом учащимся реализуется самоконтроль и самооценка своей учебной деятельности;
- 7) тесты выявляют «зону ошибок учащихся» с целью ее последующей ликвидации.

К недостаткам тестирования относят следующее:

- 1) в тестовых заданиях знание догматизировано, в них нет творчества, интерактивности, совместного поиска истины;
- 2) решение любого тестового задания содержит элемент случайности;
- 3) тестовый контроль способствует фрагментарности знаний;
- 4) тестирование стандартизирует знания и не развивает мыслительные навыки учащихся;
- 5) тестирование проверяет информированность учащегося о тех или иных фактах и не дает представления о его способностях и навыках.

Тестирование, в значении «проверка» или «испытание», является отличительной чертой общественной жизни. Испытания, аналогичные тестированию, практиковались еще в Древних государствах: Китае, Вавилоне, Греции, Риме, Египте. На протяжении всей своей истории люди подвергались испытаниям для проверки возможностей или установления достоинств. Это тема гомеровского эпоса и легенд о короле Артуре. Тестирование в целях обнаружения или установления чего-либо стало неотъемлемой частью в спорте (допинг контроль), в юриспруденции (тесты на ДНК, тесты на установление отцовства, тесты на детекторе лжи), в медицине (тесты крови, тесты на раковые образования, проверка слуха и зрения) и в других областях [5]. Немаловажную роль имеет тестирование и в области образования. Проблема оценки качества обучения – одна из центральных в методике преподавания иностранных языков. Таким образом, все, что касается педагогических тестов относится и к языковому тестированию.

История языкового тестирования раскрывает пути поиска, находок, заблуждений и открытий на протяжении всего ее пути развития.

Обратимся к истокам зарождения языковых тестов как метода контроля знаний учащихся. В 1864 г. после реформы образования в России школа перестает быть сословной, и начинается общественное обучение и воспитание подрастающего поколения, причем иностранные языки становятся учебным предметом, а не языками повседневного общения, как это было, например, в «институтах благородных девиц». В этот период и зарождается методика обучения, пришедшая на смену «методу гувернантки» [4]. В это время упор в проверке знаний делался на устные формы экзамена, в присутствии комиссии, состоявшей по меньшей мере, из двух человек. Можно сказать, что в России конца XIX – начала XX века вопрос разработки тестов и их применения для оценки знаний не ставился и не обсуждался. Как свидетельствуют первые отчеты Санкт-Петербургского педагогического общества, еще в 1872–1875 гг. шли дискуссии лишь о полезности и вредности балльных оценок.

В мае 1918 г. было принято Постановление Народного Комиссариата по просвещению РСФСР, в котором были отменены все экзамены – вступительные, переходные и выпускные. Перевод из класса в класс, и выдача свидетельств должны производиться на основании успехов учащихся, по отзывам педагогического совета об исполнении учебной работы.

До 1931 г. мы имеем скудные материалы, поскольку до 1924 г. иностранные языки не были признаны обязательным учебным предметом средней школы, а в ряде регионов они вообще не преподавались.

Возрождавшаяся после революционных потрясений советская школа открылась практически всем известным тогда в мире педагогическим новациям, таким как Вальдорфские и Монтессори-школы, Дальтон-план и др. Среди этих новаций были и тесты. Расцвет был, однако, недолгим. К началу 30-х годов все начало свертываться и возвращаться к старым формам.

В середине 30-х годов введение массового контроля знаний школьников совпало по времени с периодом укрепления режима личной власти Сталина, с его стремлением напрямую подчинить себе работу Наркомпросов. В связи с тем, что большинство его политических оппонентов благожелательно относи-

лись к педологии и к идее тестирования, Сталин развернул борьбу против педологов, считая их своими если не явными, то потенциальными противниками. В 1936 г. было принято постановление « О педологических извращениях в системе наркомпросов», наложившее запрет на применение тестов и анкет.

Хотя в 30-х годах практическая работа по тестам затормозилась, научное изучение действительных возможностей этого метода в СССР полностью не прекращалось. Часть тестов применялась под видом контрольных заданий, испытаний. И наоборот, различные испытания нередко назывались тестами. Практика тестирования характеризовалась серьезными противоречиями и отношение к тестам стало неоднозначным. Одни видели в тестовом контроле средство принижения роли педагога, воспринимали тесты как средство выражения недоверия к традиционно выставляемым оценкам и потому проявляли определенную настороженность. Другие считали сами тесты виновными в различных нарушениях и потому отвергали идею тестового контроля знаний, как говорится, с порога. И только немногие рассматривали их как средство радикального преобразования учебного процесса в сторону его объективизации – и становились энтузиастами этого метода. Как отмечал П. П. Блонский, тесты – это больше, чем средство контроля; это средство рационализации школьного дела, и хочется добавить, образования в целом [2].

Таким образом, в СССР условий для занятий тестами фактически не было. В этот период много писалось о вредности и буржуазности тестов, о недопустимости использования последних в педагогической науке и практике. Итак, тестирование в СССР и России периода пятидесятых годов прошлого столетия можно охарактеризовать как застой.

В 60-е годы стали больше уделять внимания обучению иностранного языка в школе. В это время проводились исследования, которые в корне изменили отношение методистов к характеру контроля успешности овладения учащимися иностранным языком. В предыдущие периоды в методике и практике работы школы осуществлялся «в основном контроль знаний, внимание учителей направлялось главным образом на регистрацию ошибок и недочетов в грамматике, произношении, орфографии». В качестве особого объекта контроля на экзаменах выдвигалось знание школьниками правил грамматики.

Во второй половине 60-х годов предпринимаются первые попытки установить объективные показатели степени сформированности у учащихся различных видов речевой деятельности.

Следует признать, что эти исследования имели большое значение для развития отечественной методики. Дело в том, что впервые были установлены объекты контроля и намечена система проверки успешности обучения учащихся с учетом этих объектов, отражающая подлинную специфику предмета «иностраный язык» – научение общению [4].

До 70-х годов для целей проверки использовались обычные упражнения, применявшиеся при обучении. Постепенно стали использоваться, хотя и очень ограниченно, тесты. В частности, они применялись для проверки сформированности прежде всего языковых навыков и отчасти рецептивных умений общения. Так, коллектив НИИ школ (позже Институт среднего образования Мин-

проса РФ) подготовил сборник, посвященный тестовому контролю. С. К. Фолломкина обратила внимание на достоинства использования тестов при проверке обученности учащихся. В то же время она отмечала: «До сих пор остается в принципе неясным, каким образом с помощью теста проверять владение тем или иным видом речевой деятельности» [4].

Фундаментальным трудом по вопросам тестирования при обучении иностранным языкам явилась книга эстонских методистов. И. Рапопорт, Р. Сельг и И. Соттер предложили свою классификацию тестов по цели, функциям и содержательным признакам, а также по формальным признакам. Авторы показали ограниченность тестовой методики при проверке овладения учащимися речевой деятельностью. Так, они констатировали: «Что же касается активного языкового материала, то составление соответствующих тестов вызывает затруднения, а сами тесты часто носят искусственный характер и трудно поддаются эффективному учету» [4].

Трудности с проверкой речевых умений (говорения, письма) и отсутствие разработанных систем тестов явились причиной того, что тестовая методика не получила в отечественной школьной практике широкого распространения в рассматриваемый период.

В 80-е годы интерес к тестам в СССР заметно вырос, но ситуация с ними не только не улучшилась, а в некотором отношении даже ухудшилась. Потому что кажущаяся простота создания тестов, в сочетании с конъюнктурными интересами породили множество некачественных самоделок, дискредитирующих этот перспективный метод научной организации самоконтроля и объективного педагогического контроля знаний. Тестирование становилось своего рода модой, особенно в престижных школах, где тесты начинают применять вместо приемных и выпускных экзаменов. Отчасти это происходило из-за того, что наиболее распространенным и признанным в мире методом объективной оценки знаний считался именно тест [2].

Важно отметить, что в 80-х гг. начался новый этап в развитии тестирования в России. Прежде всего, важным направлением являлось интенсивное использование компьютеров в процессе тестирования, что стало возможным благодаря достижениям в области автоматизации и кибернетики.

В начале 90-х гг. мы открываем для себя область тестирования уже как результат западного влияния через импорт прежде всего британских и американских тестов, так как английский язык становится языком международного общения. Совершенствуются хорошо зарекомендовавшие себя тесты, такие как тесты общего владения языком Американского совета по обучению иностранным языкам (ACTFL/ETS), тест по английскому языку как иностранному (TOEFL), тест по английскому языку для международного общения TOEIC, Мичиганская батарея тестов по английскому языку MELAB и др. [1].

С введением образовательных стандартов, в том числе и по иностранным языкам, появилась необходимость упорядочить и объективизировать средства контроля и оценивания для проверки выполнения требований стандартов к уровню подготовки учащихся. С этой целью проводится эксперимент по массовому тестированию по единым контрольным измерительным материалам

(Единый государственный экзамен). Таким образом, одной из составляющих модернизации российского образования стал выпускной единый государственный экзамен (ЕГЭ). С 2009 г. ЕГЭ стал единственной формой выпускных экзаменов в большинство вузов. В настоящее время ЕГЭ проводится по многим школьным предметам, включая иностранные языки (английский, немецкий, французский, испанский). Методом проверки при проведении единого государственного экзамена является тест.

С момента официального утверждения ЕГЭ в нашей стране прошло уже четыре года, однако споры по поводу целесообразности этого введения продолжают до сих пор.

Немало спорных вопросов и проблем возникает в связи с переводом образовательного процесса в вузах в 2011 г. на двухуровневую систему подготовки студентов. Одна из проблем – «массированная экспансия в образовательные технологии тестов». Мы разделяем точку зрения тех авторов, которые считают, что тестовые задания наносят явный ущерб качеству образования и могут быть использованы только в ограничении, например для самостоятельного промежуточного контроля без учета и оценки этих знаний преподавателями. В противном случае оценка знаний и умений будет носить механический характер, выхолащивающий творчество из образовательного результата... Такие бакалавры и магистры уж точно не будут специалистами, способными к творческому осмыслению профессиональных задач в русле корпоративной цели... [3].

А что думают по поводу тестирования сами студенты?

После экзаменационной сессии в январе 2013 г. студентам 1–3 курсов СЛИ было предложено ответить на вопросы анкеты, касающейся их отношения к тестированию. Было обработано 74 анкеты. Больше половины опрошенных студентов положительно относятся к тестированию – 64 % (тест готовит к ФЭПО – 23 %; быстро, не нужно говорить – 36 %; легко списать – 5 %). Отрицательно относится к тестированию 36 % (17 % считают, что тесты не выявляют истинных знаний; 19 % отмечают трудность подготовки). Равнодушных к методу тестирования не оказалось.

По результатам анкет разделились мнения студентов о процедуре получения итоговой оценки по учебному курсу. Так, 54 % студентов не хотят, чтобы их семестровые усилия пропали даром и видят экзаменационную оценку как «среднее по результатам семестра»; 19 % за результат устного экзамена; 15 % предпочитают сдавать экзаменационный тест и 12 % считают, что они сильны в письменном изложении своих знаний.

Сегодня компьютерное тестирование стало традиционной формой контроля знаний студента. Достоинства компьютерного тестирования очевидны: оперативность, стандартизация, отсутствие субъективизма, быстрота обработки результатов. Но в вопросе сдачи компьютерного тестирования также немало разногласий. Вот несколько комментариев студентов:

1. Не знаешь, какой материал тебе выдаст компьютер. Готовишься к одному, а выходит совсем другое.

2. Меня вполне устраивает компьютерное тестирование: быстро, удобно, объективно.

3. Тест сдавать легко, но он не выявляет истинных знаний студента.
5. Отрицательно отношусь к компьютерному тестированию, потому что не известно к чему готовиться.
6. Сложно сформулированы вопросы и не полностью темы совпадают с учебным материалом.

Из анкет о причине низкого результата компьютерного тестирования, 45 % студентов отмечают сложность материала, 28 % в плохой подготовке 23 % считают причину в невнимательности, а 4 % в невнимании к пробному тестированию.

Как мы видим, в тестовом контроле есть немало вопросов, над которыми следует задуматься. Хочется верить, что процесс компьютерного тестирования в вузе будет доработан, и он сможет дать реальную оценку качеству знаний студентов.

Итак, тестирование как диагностический инструмент является продуктом конца XIX века. Этот метод получил широкое распространение как в России, так и за рубежом.

Метод тестирования дает возможность анализировать образовательный процесс, позволяет наладить самоконтроль – самую полезную для обучения форму контроля знаний.

Исходя из положительной оценки тестирования, утверждается целесообразность его применения, что позволяет с оптимизмом оценивать перспективы решения проблем тестирования как метода обучения и формы контроля знаний и умений учащихся.

Библиографический список

1. *Балуян, С. Р.* Культурно-исторический и лингводидактический детерминизм развития языковой тестологии в США [Текст] : автореф. дис. ... докт. пед. наук : 13.00.02 : защ. 28.10.2010 / С. Р. Балуян. – Нижний Новгород, 2010. – 47 с.
2. История развития системы тестирования в России и за рубежом [Электронный ресурс] : реф. по педагогике // РЕФ. РФ. – 2009. – Режим доступа: www.Referat.Ru. – Загл. с экрана.
3. *Киселев, В. М.* Долго запрягаем, зато как поедem... [Текст] / В. М. Киселев, Т. Ф. Киселева // Материалы III Международной научно-методической конференции. – Кемерово, 2012. – С. 72.
4. *Миролюбов, А. А.* История отечественной методики обучения иностранным языкам [Текст] / А. А. Миролюбов. – Москва : Ступени ; Инфра-М, 2002. – 452 с.
5. *Mc Namara, T.* Language Testing [Text] / Т. Mc Namara. – Oxford : University Press, 2008. – 139 p.

Рассмотрены вопросы обучения студентов устному переводу при помощи упражнений по мнемотехнике; также предложены некоторые типы упражнений для развития навыков мнемотехники.

К. С. Чукилева,
преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УПРАЖНЕНИЙ ПО МНМОТЕХНИКЕ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ УСТНОМУ ПЕРЕВОДУ

Главной задачей переводчика является максимально точная и полная передача информации с иностранного языка на язык перевода. При этом особое внимание необходимо уделить особенностям стиля говорящего, поэтому в процессе обучения устному переводу студентам необходимо тренировать навык быстрой устной трансляции информации с одного языка на другой.

Объем текста, который переводчик может запомнить является контрольным показателем мобилизованности его памяти на данный момент. Поэтому контрольные проверки объема запоминания текста и упражнения такого рода необходимо проводить на всех этапах обучения [1].

При обучении устному переводу необходимо уделять особое внимание упражнениям по мнемотехнике. Мнемотехника – это система внутреннего письма, позволяющая последовательно записывать в мозг информацию, преобразованную в комбинации зрительных образов. Мнемотехника использует естественные механизмы памяти мозга и позволяет полностью контролировать процесс запоминания, сохранения и припоминания информации [2].

Целью упражнений по мнемотехнике является развитие объема оперативной памяти, освоение вспомогательных приемов запоминания. Мнемотехника также позволяет развить качественную и позиционную память, т. е. запоминание большого объема информации и порядка следования единиц информации [1].

Запоминание информации является наиболее эффективным, если она «отображается» в сознании посредством образов. Образы можно разделить на два класса: **опорные** (образы, существующие в сознании, и которые можно вызвать произвольно (расположение мебели в вашей квартире)) и **вспомогательные** (яркие образы, которые легко запоминаются и в которых содержится новая информация (ярко-красный воздушный шар в форме сердца – ключевым является слово «воздушный шар»)).

Выделяют следующие типы упражнений для развития навыков мнемотехники:

1. Использование **системы ассоциаций** для запоминания лексических единиц, что позволяет развить образное и творческое мышление [3]. Метод может использоваться для запоминания последовательности слов, чисел, телефонов, дат. Берутся любые слова, которые необходимо связать их цепочкой слов-ассоциаций. Для связи следует использовать слова, между которыми есть что-

то общее или наоборот противоположное. Например: кастрюля – плита, лодка – весло, часы – время, корова – молоко, и т. д.

Упражнение с топонимами. Необходимо запомнить последовательность топонимов. Например: Китай, Иран, Франция, Лондон, Швеция. Более сложным является упражнение с незнакомыми русскими топонимами, а затем с топонимами на языке перевода. Самый сложный уровень этого упражнения – ряд топонимов, построенный на экзотической (японской, индийской, африканской) топонимике [1]. Систему ассоциаций можно использовать следующим образом: Китай – Великая китайская стена, Франция – Эйфелева башня, Лондон – Биг-Бен и т. д.

Упражнение с реалиями-деньгами и реалиями-мерами. Этот материал очень удобен для тренировки памяти, а сами названия денежных единиц и мер, знание их соотношений переводчику необходимо [1]. Например, необходимо запомнить последовательность денежных единиц. Каждую денежную единицу можно связать со страной, в которой ее используют (например, рубль – Россия, доллар – США, йена – Япония и т. д.).

2. Создание **системы образов**, основанной на создании образных ассоциаций. Образы можно создавать на основе их представления. Сознание «рисует» вам картинку, которую необходимо запомнить [3].

Упражнение со словами: зачитывается ряд слов, первоначально 3–4 (например: кабан, олень, лось, корова), студенты должны их повторить, не изменяя последовательности слов. Переводчику в реальной работе надо быть готовым к появлению совершенно неожиданной в этом контексте информации. Поэтому важно, чтобы тематический ряд слов разбивался неожиданным словом. Например: куница, волк, змея, телевизор, лягушка. В этом случае вырабатывается еще один важный навык – привыкнуть к неожиданной информации, уметь запомнить ее в общем ряду, не выделяя ее. Количество слов в ряду необходимо от занятия к занятию наращивать. Затем предлагается перевести те же слова с русского на иностранный язык. Следующий по сложности этап – повторение 3–4 слов на иностранном языке и перевод их на русский язык [1].

Упражнение с рядами чисел: числовую информацию сначала необходимо давать в виде ряда чисел на русском языке для простого повторения вслух; затем для перевода на иностранный язык. После это упражнение целесообразно дополнить упражнением на повтор чисел и согласованных с ними существительными [1].

3. Метод мест (метод Цицерона) используется для запоминания большого объема информации. Для запоминания создается последовательная система образов [3]. С каждым образом этой системы поочередно ассоциируются ключевые слова запоминаемой информации: цифры, слова, объекты. Для запоминания могут использоваться следующие методы: обстановка, маршрут либо система понятий.

Метод использования «обстановки» используют для запоминания большого объема информации. Можно представить обстановку комнаты в квартире и с каждым предметом мебели связать часть информации, которую необходимо запомнить.

Метод «маршрута» можно использовать применительно к дороге, по которой вы часто ходите. Связывая образы с объектами, встречающимися на пути (улицы, здания, деревья, магазины и т. д.), можно создавать большие системы образов.

При помощи метода «системы понятий» можно представить любую знаковую ситуацию, которая будет состоять из ряда отдельных образов.

Работа с текстом при помощи метода Цицерона осуществляется следующим образом:

1. Текст разбивается на смысловые части.
2. В каждой части выбираются ключевые слова (образы).
3. Из выбранных ключевых слов создается общий образ, который занимает некое место в системе образов [3].

Воспроизведение текста осуществляется в обратном порядке от системы образов к ключевым словам, при помощи которых происходит восстановление текста.

Данный метод можно использовать при выполнении упражнения «**снежный ком**». Преподаватель читает первую строчку – студент ее повторяет; преподаватель читает вторую – студент повторяет первую и вторую; читается третья – повторяются все три и т. д. В конце нужно повторить весь текст. Данное упражнение необходимо предлагать как на родном, так и на иностранном языке, постепенно увеличивая объем и сложность текстовой информации [1].

При запоминании текста необходимо начинать с фразы, увеличивая объем до нескольких фраз, абзаца, страницы. Предпочтительно начинать с жанра официальной речи, текстов с максимально частотной лексикой или с художественной прозы, приближенной к разговорному стилю. Позже можно перейти к текстам с более сложными функционально-стилистическими характеристиками. Не исключены дополнительные задания, касающиеся содержания текста или суждений по поводу содержания. Текст можно зачитать вслух или включить запись [1].

Важно, чтобы на начальном этапе обучения использовались тексты на родном языке. Запоминание можно совместить с тренировкой навыка переключения, т. е. прослушав текст на родном языке, студент воспроизводит информацию на иностранном языке. Необходимо помнить, что объем и сложность информации следует наращивать постепенно в процессе обучения, чтобы на каком-то этапе обучения (например, начало и конец семестра) можно было сравнить результаты и выявить динамику формирования навыка устного перевода.

Библиографический список

1. *Алексеева, И. С.* Профессиональное обучение переводчика [Текст] : учебное пособие по устному и письменному переводу для переводчиков и преподавателей [Текст] : учеб. пособие / И. С. Алексеева. – Санкт-Петербург : Союз, 2001. – 288 с.
2. *Козаренко, В. А.* Учебник мнемотехники [Электронный ресурс] : система запоминания «джордано» / В. А. Козаренко. – Москва, 2002. – 85 с. – Режим доступа: www.mnemotexnika.narod.ru (дата обращения: 25.01.2013).
3. Мнемоника.ру [Электронный ресурс] : развитие памяти и внимания в сети. – Режим доступа: <http://www.mnemonic.ru> (дата обращения: 25.01.2013).

В статье рассматривается эксперимент как научно обоснованная и хорошо продуманная система организации педагогического процесса, направленная на открытие нового педагогического знания, проверки и обоснования заранее разработанных научных предположений, гипотез.

С. И. Шарапова,
кандидат педагогических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ЭКСПЕРИМЕНТ КАК ВИД УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«Эксперимент (педагогический, социально-педагогический, психолого-педагогический) – это: 1) любой педагогический поиск, вносящий новое в существующую практику; 2) научно-поставленный опыт, специально-организованное воспроизведение и изменение явлений, позволяющее выявить влияющие на процесс и результаты факторы и условия, варьировать, фиксировать и измерять их влияние» [1, с. 56].

Эксперимент выполняет две *основные функции*:

- достижение эффекта в практически-преобразовательной деятельности;
- проверка научной гипотезы.

В последнем случае процедура экспериментирования целиком сосредоточена на познавательном результате. Эксперимент выступает в качестве самого сильного способа проверки объяснительной гипотезы. В первом же случае эксперимент нацелен на получение практического эффекта управления некоторыми процессами.

Каждое серьезное дело требует тщательной, глубоко продуманной подготовки. Подготовка исследования – это процесс, насыщенный разными видами работ, разнообразными процедурами и операциями. Надо позаботиться:

- 1) о надежной теоретической основе исследования,
- 2) продумать его общую стратегию,
- 3) разработать инструментарий для сбора информации,
- 4) сформировать рабочую группу,
- 5) предусмотреть организационное и материально-техническое обеспечение исследования.

Словом, к этапу собственно исследования можно приступать, если есть уверенность в том, что весь объем подготовительных работ выполнен в соответствии с предъявляемыми к ним требованиями.

В основе исследования лежит его программа.

Программа исследования – это изложение его цели и общей концепции, исходных гипотез вместе с логической последовательностью операций для их проверки.

Особенности исследования заключаются:

- **в конкретности**, т. е. изучаются существующие методологические основы исследования, различные подходы к обучению ИЯ;
- **в системности**, т. е. социальная действительность рассматривается как реально функционирующая система, обладающая всеми признаками материальных систем, во взаимосвязи со средой.

Рабочий план исследования отражает основные процедурные мероприятия, связанные с качественным проведением исследования. Разработка такого плана предусматривает строгий учет определенных принципов и правил. В наиболее общем виде они идентичны принципам планирования управленческой и исполнительной деятельности.

Структурными компонентами плана исследования выступают его этапы и различные по видам и форме научно-исследовательские и организационно-технические процедуры и операции.

Программа состоит из теоретического (методологического) и процедурного разделов.

Теоретический раздел включает в себя формулировку проблемы; определение объекта и предмета исследования (то есть область социальных противоречий, их спецификация); формулировка целей и последовательности решения основных задач исследования; предварительный системный анализ объекта и предмета исследования; выдвижение основных гипотез.

Процедурный раздел включает в себя принципиальный план последовательности проверки основных гипотез; обоснование системы выборки; описание формирования выборочной совокупности; описание основных процедур сбора и анализа первичных данных; логические схемы обработки данных; инструментарий исследования (анкеты, карточки регистрации наблюдения и т. п.); рабочий план-график выполнения этапов исследования.

Программа исследования должна ответить на два основных вопроса: во-первых, как перейти от исходных теоретических положений к исследованию, как «перевести» их в средства исследования, методы сбора, обработки и анализа материала и, во-вторых, как от полученных фактов, от накопленного эмпирического материала снова подняться к теоретическим обобщениям, чтобы исследование не только давало практические рекомендации, но и служило основой для дальнейшего развития самой теории.

Проблемная ситуация – это реально существующее в социальной действительности противоречие, способы (алгоритм) разрешения которого в данный момент еще не известны (не ясны). Исследователь фиксирует противоречия между знанием и незнанием: несоответствие наличных теоретических положений новым фактам.

Исследователю очень важно уметь отслеживать процесс экспериментальной работы. Это может быть: проведение констатирующих (исходных), уточняющих, преобразующих срезов; фиксация текущих результатов в ходе осуществления гипотезы; проведение итоговых срезов; анализ положительных, а также отрицательных результатов, анализ непредвиденных и побочных результатов эксперимента.

Результатами проведенного эксперимента могут быть:

- разработка концепций обучения, воспитания, образования;
- определение закономерностей учебно-воспитательного процесса;
- учет условий формирования и развития личности;
- выявления факторов, влияющих на эффективность усвоения знаний;
- постановка новых педагогических проблем;
- подтверждение или опровержение гипотез;
- разработка классификаций (уроков, методов обучения, типов уроков);
- анализ передового опыта обучения, воспитания и т. д.

Результаты эксперимента имеют общую структуру. Она состоит из трех взаимодополняющих компонентов: объективного, преобразующего и конкретизирующего.

Объективный компонент раскрывает на разных уровнях результат, полученный в ходе исследования. Это описание может осуществляться на общенаучном или общепедагогическом уровнях и быть представлено различными типами знаний (гипотеза, классификация, концепция, методика, парадигма, направление, рекомендация, условия и т. д.).

Преобразующий компонент – раскрывает изменения, происходящие с объективным компонентом, указывает на дополнения, уточнения или другие преобразования, которые могут происходить в нем.

При определении результатов преобразующего эксперимента надо иметь в виду, например:

- 1) разработал ли исследователь новый метод обучения или воспитания;
- 2) определил ли условия повышения эффективности процесса обучения;
- 3) выявил ли теоретические или методические принципы;
- 4) предложил ли модель процесса развития;
- 5) проверил ли эффективность функционирования модели и т. д.

Конкретизирующий компонент уточняет различные условия, факторы и обстоятельства, в которых происходит изменение объективного и преобразующего компонентов:

- конкретизация места и времени, в границах которых ведется исследование;
- указание необходимых условий для обучения, воспитания и развития учащегося;
- перечень использованных в обучении методов, принципов, способов контроля, полученных данных;
- уточнение подходов решения той или иной задачи.

Надо знать, что все компоненты взаимно дополняют друг друга, характеризуя с разных сторон результат исследований как единое целое.

Существенно то, что представление результата исследования в виде трех структурообразующих взаимосвязанных компонентов дает, во-первых, подойти к описанию итогов научных работ с единых методологических позиций, выявить ряд отношений, которые обычным способом трудно обнаружить; во-вторых, сформулировать и уточнить требования к описанию отдельных результатов. Например, если целью исследования становится организация какого-либо процесса (обучения, воспитания), то в задачи исследования непременно должны входить все его составляющие. Для процесса воспитания, обу-

чения такими составляющими будут следующие: указание конечных и промежуточных целей, на достижение которых направлен процесс; характеристика содержания, методов и форм, необходимых для реализации процесса; определение условий, в которых протекает процесс и т. д. Если какой-либо из составляющих элементов пропущен, слабо отражен в задачах, то процесс (обучения, воспитания) не может быть раскрыт и содержательно описан. Следовательно, все эти элементы должны быть отражены в результатах исследования. В противном случае поставленная цель не будет достигнута.

Итак, эксперимент как вид учебно-познавательной деятельности включает в себя следующие действия:

I. Подготовительный этап.

1. Формулировка и обоснование цели эксперимента.
2. Формулировка и обоснование гипотезы эксперимента.
3. Определение условий, необходимых для достижения поставленной цели.
4. Составление плана (проекта) эксперимента:
 - а) какие опыты и в какой последовательности провести;
 - б) какие наблюдения и в какой последовательности выполнить;
 - в) какие величины измерить.
5. Выбор способа кодирования информации, получаемой в процессе наблюдения.
6. Определение необходимых приборов, материалов, инструментов, установление их наличия и исправности.
7. Отбор приборов, материалов, инструментов для непосредственного использования в эксперименте.

II. Этап непосредственного осуществления эксперимента.

8. Сборка установки (электрической цепи) с учетом условий выполнения эксперимента.
9. Проведение в запланированной последовательности:
 - а) опытов;
 - б) наблюдений;
 - в) измерений.
10. Кодирование результатов эксперимента.

III. Этап обработки результатов эксперимента.

11. Математические вычисления.
12. Анализ полученных данных.
13. Формулировка и кодирование выводов.

Библиографический список

1. *Загвязинский, В. И.* Педагогический словарь [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. И. Загвязинский, А. Ф. Закирова, Т. А. Строкова. – Москва : Академия, 2008. – 352 с.

В статье рассматривается влияние электромагнитного излучения на человеческий организм.

Л. Л. Ширяева,
кандидат геолого-минералогических наук, доцент;
И. С. Пономарев,
выпускник 2013 г., спец. «ЭиАСХ»
(Сыктывкарский лесной институт)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

На практике при характеристике электромагнитной обстановки используются термины «электрическое поле», «магнитное поле», «электромагнитное поле». Электрическое поле создается зарядами. Магнитное поле создается при движении электрических зарядов. По определению, электромагнитное поле – это особая форма материи, посредством которой осуществляется воздействие между электрическими заряженными частицами. Физические причины существования электромагнитного поля связаны с тем, что изменяющееся во времени электрическое поле E порождает магнитное поле H .

К основным источникам ЭМИ в быту можно отнести:

- электротранспорт (трамваи, троллейбусы, поезда, ...);
- линии электропередач (городского освещения, высоковольтные, ...);
- электропроводка (внутри зданий, телекоммуникации, ...);
- бытовые электроприборы;
- теле- и радиостанции (транслирующие антенны);
- спутниковая и сотовая связь (транслирующие антенны);
- радары;
- персональные компьютеры.

Транспорт на электрической тяге – электропоезда (в том числе поезда метрополитена), троллейбусы, трамваи и т. п. – является относительно мощным источником магнитного поля в диапазоне частот от 0 до 1000 Гц. Среднее значение B на транспорте с электроприводом постоянного тока зафиксировано на уровне 29 мкТл.

Провода работающей линии электропередачи создают в прилегающем пространстве электрическое и магнитное поля промышленной частоты. Расстояние, на которое распространяются эти поля от проводов линии достигает десятков метров. Дальность распространения электрического поля зависит от класса напряжения ЛЭП (цифра, обозначающая класс напряжения стоит в названии ЛЭП – например ЛЭП 220 кВ), чем выше напряжение – тем больше зона повышенного уровня электрического поля, при этом размеры зоны не изменяются в течении времени работы ЛЭП.

Дальность распространения магнитного поля зависит от величины протекающего тока или от нагрузки линии. Поскольку нагрузка ЛЭП может неоднократно изменяться как в течении суток, так и с изменением сезонов года, размеры зоны повышенного уровня магнитного поля также меняются.

Биологическое действие ЭМИ

Электрические и магнитные поля являются очень сильными факторами влияния на состояние всех биологических объектов, попадающих в зону их воздействия. Например, в районе действия электрического поля ЛЭП у насекомых проявляются изменения в поведении: так у пчел фиксируется повышенная агрессивность, беспокойство, снижение работоспособности и продуктивности, склонность к потере маток; у жуков, комаров, бабочек и других летающих насекомых наблюдается изменение поведенческих реакций, в том числе изменение направления движения в сторону с меньшим уровнем поля.

У растений распространены аномалии развития – часто меняются формы и размеры цветков, листьев, стеблей, появляются лишние лепестки. Здоровый человек страдает от относительно длительного пребывания в поле ЛЭП. Кратковременное облучение (минуты) способно привести к негативной реакцией только у гиперчувствительных людей или у больных некоторыми видами аллергии. При продолжительном пребывании (месяцы – годы) людей в электромагнитном поле ЛЭП могут развиваться заболевания преимущественно сердечно-сосудистой и нервной систем организма человека. В последние годы в числе отдаленных последствий часто называются онкологические заболевания.

Санитарные нормы

Они изложены в Санитарных нормах и правилах «Защита населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты» № 2971-84. В соответствии с этими нормами проектируются и строятся все объекты электроснабжения.

На основании массовых эпидемиологических обследований населения, проживающего в условиях облучения магнитными полями ЛЭП как безопасный или «нормальный» уровень для условий продолжительного облучения, не приводящий к онкологическим заболеваниям, независимо друг от друга шведскими и американскими специалистами рекомендована величина плотности потока магнитной индукции 0,2–0,3 мкТл.

Допустимые уровни воздействия электрического поля ЛЭП

ПДУ, кВ/м	Условия облучения
0,5	Внутри жилых зданий
1,0	На территории зоны жилой застройки
5,0	В населенной местности вне зоны жилой застройки; (земли городов в пределах городской черты в границах их перспективного развития на 10 лет, пригородные и зеленые зоны, курорты, земли поселков городского типа в пределах поселковой черты и сельских населенных пунктов в пределах черты этих пунктов) а также на территории огородов и садов;
10,0	На участках пересечения воздушных линий электропередачи с автомобильными дорогами I–IV категорий;
15,0	В ненаселенной местности (незастроенные местности, хотя бы и часто посещаемые людьми, доступные для транспорта, и сельскохозяйственные угодья);
20,0	В труднодоступной местности (недоступной для транспорта и сельскохозяйственных машин) и на участках, специально выгороженных для исключения доступа населения.

Территории санитарно-защитных зон разрешается использовать как сельскохозяйственные угодья, однако рекомендуется выращивать на них культуры, не требующие ручного труда. В случае, если на каких-то участках напряженность электрического поля за пределами санитарно-защитной зоны окажется выше предельно допустимой 0,5 кВ/м внутри здания и выше 1 кВ/м на территории зоны жилой застройки (в местах возможного пребывания людей), должны быть приняты меры для снижения напряженности. Для этого на крыше здания с неметаллической кровлей размещается практически любая металлическая сетка, заземленная не менее чем в двух точках. В зданиях с металлической крышей достаточно заземлить кровлю не менее чем в двух точках. На приусадебных участках или других местах пребывания людей напряженность поля промышленной частоты может быть снижена путем установления защитных экранов, например это железобетонные, металлические заборы, тросовые экраны, деревья или кустарники высотой не менее 2 м. В настоящее время многие специалисты считают предельно допустимой величину магнитной индукции равной 0,2–0,3 мкТл. При этом считается, что развитие заболеваний – прежде всего лейкемии – очень вероятно при продолжительном облучении человека полями более высоких уровней (несколько часов в день, особенно в ночные часы, в течении периода более года).

Основная мера защиты – предупредительная.

- необходимо исключить продолжительное пребывание (регулярно по несколько часов в день) в местах повышенного уровня магнитного поля промышленной частоты;
- кровать для ночного отдыха максимально удалять от источников продолжительного облучения, расстояние до распределительных шкафов, силовых электрокабелей должно быть 2,5–3 м;
- если в помещении или в смежном есть какие-то неизвестные кабели, распределительные шкафы, трансформаторные подстанции – удаление должно быть максимально возможным, оптимально – промерить уровень электромагнитных полей до того, как жить в таком помещении;
- при необходимости установить полы с электроподогревом выбирать системы с пониженным уровнем магнитного поля.

Все бытовые приборы, работающие с использованием электрического тока, являются источниками электромагнитных полей. Наиболее мощными следует признать СВЧ-печи, аэрогрили, холодильники с системой «без инея», кухонные вытяжки, электроплиты, телевизоры. Реально создаваемое ЭМП в зависимости от конкретной модели и режима работы может сильно различаться среди оборудования одного типа. Все ниже приведенные данные относятся к магнитному полю промышленной частоты 50 Гц.

Значения магнитного поля тесно связаны с мощностью прибора – чем она выше, тем выше магнитное поле при его работе. Значения электрического поля промышленной частоты практически всех электробытовых приборов не превышают нескольких десятков В/м на расстоянии 0,5 м, что значительно меньше ПДУ 500 В/м.

Уровни магнитного поля промышленной частоты бытовых электроприборов на расстоянии 0,3 м

Бытовой электроприбор	От, мкТл	До, мкТл
Пылесос	0,2	2,2
Дрель	2,2	5,4
Утюг	0,0	0,4
Миксер	0,5	2,2
Телевизор	0,0	2,0
Люминесцентная лампа	0,5	2,5
Кофеварка	0,0	0,2
Стиральная машина	0,0	0,3
Микроволновая печь	4,0	12
Электрическая плита	0,4	4,5

Человеческий организм всегда реагирует на электромагнитное поле. Однако для того чтобы эта реакция переросла в патологию и привела к заболеванию необходимо совпадение ряда условий, в том числе достаточно высокий уровень поля и продолжительность облучения. Поэтому, при использовании бытовой техники с малыми уровнями поля и/или кратковременно ЭМП бытовой техники не оказывает влияния на здоровье основной части населения. Потенциальная опасность может грозить лишь людям с повышенной чувствительностью к ЭМП и аллергикам, также зачастую обладающим повышенной чувствительностью к ЭМП.

Кроме того, согласно современным представлениям, магнитное поле промышленной частоты может быть опасным для здоровья человека, если происходит продолжительное облучение (регулярно, не менее 8 часов в сутки, в течение нескольких лет) с уровнем выше 0,2 микротесла.

Рекомендации:

- Приобретая бытовую технику, проверяйте в Гигиеническом заключении (сертификате) отметку о соответствии изделия требованиям «Межгосударственных санитарных норм допустимых уровней физических факторов при применении товаров народного потребления в бытовых условиях», МСанПиН 001-96.

- Используйте технику с меньшей потребляемой мощностью: магнитные поля промышленной частоты будут меньше при прочих равных условиях.

- К потенциально неблагоприятным источникам магнитного поля промышленной частоты в квартире относятся холодильники с системой «без инея», некоторые типы «теплых полов», нагреватели, телевизоры, некоторые системы сигнализации, различного рода зарядные устройства, выпрямители и преобразователи тока – спальное место должно быть на расстоянии не менее 2-х метров от этих предметов, если они работают во время ночного отдыха.

- При размещении в квартире бытовой техники руководствуйтесь следующими принципами: размещайте бытовые электроприборы по возможности дальше от мест отдыха, не располагайте бытовые электроприборы поблизости и не ставьте их друг на друга.

- Учитывая специфику микроволновой печи, целесообразно включив ее отойти на расстояние не менее 1,5 м – в этом случае гарантированно электромагнитное поле вас не затронет вообще.

Сотовая радиотелефония является сегодня одной из наиболее интенсивно развивающихся телекоммуникационных систем. Основными элементами системы сотовой связи являются базовые станции (БС) и мобильные радиотелефоны (МРТ). Базовые станции поддерживают связь с находящимися в их зоне действия мобильными радиотелефонами и работают в режиме приема и передачи сигнала. В зависимости от стандарта, БС излучают электромагнитную энергию в диапазоне частот от 463 до 1880 МГц. Антенны БС устанавливаются на высоте 15–100 м от поверхности земли на уже существующих постройках (общественных, служебных, производственных и жилых зданиях, дымовых трубах промышленных предприятий и т. д.) или на специально сооруженных мачтах. Среди установленных в одном месте антенн БС имеются как передающие (или приемопередающие), так и приемные антенны, которые не являются источниками ЭМП.

БС являются видом передающих радиотехнических объектов, мощность излучения которых (загрузка) не является постоянной 24 часа в сутки. Загрузка определяется наличием владельцев сотовых телефонов в зоне обслуживания конкретной базовой станции и их желанием воспользоваться телефоном для разговора, что, в свою очередь, коренным образом зависит от времени суток, места расположения БС, дня недели и др. В ночные часы загрузка БС практически равна нулю, т. е. станции в основном «молчат».

Имеющиеся научные данные и существующая система санитарно-гигиенического контроля при введении в эксплуатацию базовых станций сотовой связи позволяют отнести базовые станции сотовой связи к наиболее экологически и санитарно-гигиенически безопасным системам связи.

Мобильный радиотелефон (МРТ) представляет собой малогабаритный приемопередатчик. В зависимости от стандарта телефона, передача ведется в диапазоне частот 453–1785 МГц. Мощность излучения МРТ является величиной переменной, в значительной степени зависящей от состояния канала связи «мобильный радиотелефон – базовая станция», т. е. чем выше уровень сигнала БС в месте приема, тем меньше мощность излучения МРТ. Максимальная мощность находится в границах 0,125–1 Вт, однако в реальной обстановке она обычно не превышает 0,05–0,2 Вт. Вопрос о воздействии излучения МРТ на организм пользователя до сих пор остается открытым. Многочисленные исследования, проведенные учеными разных стран, включая Россию, на биологических объектах (в том числе, на добровольцах), привели к неоднозначным, иногда противоречащим друг другу, результатам. Неоспоримым остается лишь тот факт, что организм человека «откликается» на наличие излучения сотового телефона. Поэтому владельцам МРТ рекомендуется соблюдать некоторые меры предосторожности:

- не пользуйтесь сотовым телефоном без необходимости;
- разговаривайте непрерывно не более 3–4 минут;
- не допускайте, чтобы МРТ пользовались дети;

- при покупке выбирайте сотовый телефон с меньшей максимальной мощностью излучения;
- в автомобиле используйте МРТ совместно с системой громкоговорящей связи «hands-free» с внешней антенной, которую лучше всего располагать в геометрическом центре крыши.

Для людей, окружающих человека, разговаривающего по мобильному радиотелефону, электромагнитное поле, создаваемое МРТ, не представляет никакой опасности.

Руководитель исследовательского проекта доктор медицинских наук Юрий Григорьев считает, что сотовые телефоны стандартов NMT-450 и GSM-900 вызвали достоверные и заслуживающие внимания изменения в биоэлектрической активности головного мозга. Однако клинически значимых последствий для организма человека однократное 30-минутное облучение электромагнитным полем мобильного телефона не оказывает. Отсутствие достоверных измерений в электроэнцефалограмме в случае использования телефона стандарта GSM-1800 может характеризовать его как наиболее «щадящий» для пользователя из трех использованных в эксперименте систем связи.

Радиолокационные системы работают на частотах от 500 МГц до 15 ГГц, однако отдельные системы могут работать на частотах до 100 ГГц. Создаваемый ими ЭМ-сигнал принципиально отличается от излучения иных источников. Связано это с тем, что периодическое перемещение антенны в пространстве приводит к пространственной прерывистости облучения. Временная прерывистость облучения обусловлена цикличностью работы радиолокатора на излучение. Время наработки в различных режимах работы радиотехнических средств может исчисляться от нескольких часов до суток. Так, у метеорологических радиолокаторов с временной прерывистостью 30 мин – излучение, 30 мин – пауза суммарная наработка не превышает 12 ч, в то время как радиолокационные станции аэропортов в большинстве случаев работают круглосуточно. Ширина диаграммы направленности в горизонтальной плоскости обычно составляет несколько градусов, а длительность облучения за период обзора составляет десятки миллисекунд.

Радары метеорологические могут создавать на удалении 1 км ППЭ $\sim 100 \text{ Вт/м}^2$ за каждый цикл облучения. Радиолокационные станции аэропортов создают ППЭ $\sim 0,5 \text{ Вт/м}^2$ на расстоянии 60 м. Морское радиолокационное оборудование устанавливается на всех кораблях, обычно оно имеет мощность передатчика на порядок меньшую, чем у аэродромных радаров, поэтому в обычном режиме сканирование ППЭ, создаваемое на расстоянии нескольких метров, не превышает 10 Вт/м^2 .

Возрастание мощности радиолокаторов различного назначения и использование остронаправленных антенн кругового обзора приводит к значительному увеличению интенсивности ЭМИ СВЧ-диапазона и создает на местности зоны большой протяженности с высокой плотностью потока энергии. Наиболее неблагоприятные условия отмечаются в жилых районах городов, в черте которых размещаются аэропорты: Иркутск, Сочи, Сыктывкар, Ростов-на-Дону и ряд других.

Основным источником неблагоприятного воздействия на здоровье пользователя компьютера является средство визуального отображения информации на электронно-лучевой трубке. Ниже перечислены основные факторы его неблагоприятного воздействия.

Эргономические параметры экрана монитора:

- снижение контраста изображения в условиях интенсивной внешней за- светки;
- зеркальные блики от передней поверхности экранов мониторов;
- наличие мерцания изображения на экране монитора.

Излучательные характеристики монитора:

- электромагнитное поле монитора в диапазоне частот 20 Гц – 1000 МГц;
- статический электрический заряд на экране монитора;
- ультрафиолетовое излучение в диапазоне 200–400 нм;
- инфракрасное излучение в диапазоне 1050 нм – 1 мм;
- рентгеновское излучение > 1,2 кэВ.

Компьютер как источник переменного электромагнитного поля

Основными составляющими частями персонального компьютера (ПК) являются: системный блок (процессор) и разнообразные устройства ввода/вывода информации: клавиатура, дисковые накопители, принтер, сканер, и т. п. Каждый персональный компьютер включает средство визуального отображения информации, называемое по-разному – монитор, дисплей. Как правило, в его основе – устройство на основе электронно-лучевой трубки. ПК часто оснащают сетевыми фильтрами (например, типа «Pilot»), источниками бесперебойного питания и другим вспомогательным электрооборудованием. Все эти элементы при работе ПК формируют сложную электромагнитную обстановку на рабочем месте пользователя.

Электромагнитное поле, создаваемое персональным компьютером, имеет сложный спектральный состав в диапазоне частот от 0 Гц до 1000 МГц. Электромагнитное поле имеет электрическую (E) и магнитную (H) составляющие, причем взаимосвязь их достаточно сложна, поэтому оценка E и H производится отдельно.

Максимальные зафиксированные на рабочем месте значения ЭМП Вид поля, диапазон частот, единица измерения напряженности поля.

Значение напряженности поля по оси экрана вокруг монитора:

Электрическое поле, 100 кГц – 300 МГц, В/м 17,0 24,0

Электрическое поле, 0,02–2 кГц, В/м 150,0 155,0

Электрическое поле, 2–400 кГц В/м 14,0 16,0

Магнитное поле, 100кГц – 300МГц, мА/м нчп нчп

Магнитное поле, 0,02–2 кГц, мА/м 550,0 600,0

Магнитное поле, 2–400 кГц, мА/м 35,0 35,0

Электростатическое поле, кВ/м 22,0 –

Диапазон значений электромагнитных полей, измеренных на рабочих мес- тах пользователей ПК

Наименование измеряемых параметров

Диапазон частот 5 Гц – 2 кГц

Диапазон частот 2 – 400 кГц

Напряженность переменного электрического поля, (В/м) 1,0 – 35,0 0,1 – 1,1

Индукция переменного магнитного поля, (нТл) 6,0 – 770,0 1,0 – 32,0

Меры предосторожности:

- размещение монитора таким образом, чтобы задняя его панель (область наибольшего излучения) была обращена от пользователя и окружающих его людей. Эта рекомендация наиболее актуальна для случаев, когда в одном помещении располагается несколько мониторов;
- достаточная освещенность рабочего места. Наиболее подходящим осветителем в данном случае является небольшая люминесцентная лампа;
- кратковременные перерывы в процессе работы.

Биологическое действие электромагнитных полей

Экспериментальные данные как отечественных, так и зарубежных исследователей свидетельствуют о высокой биологической активности ЭМП во всех частотных диапазонах. При относительно высоких уровнях облучающего ЭМП современная теория признает тепловой механизм воздействия. При относительно низком уровне ЭМП (к примеру, для радиочастот выше 300 МГц это менее 1 мВт/см²) принято говорить о нетепловом или информационном характере воздействия на организм. Механизмы действия ЭМП в этом случае еще мало изучены. Многочисленные исследования в области биологического действия ЭМП позволяют определить наиболее чувствительные системы организма человека: нервная, иммунная, эндокринная и половая. Эти системы организма являются критическими. Реакции этих систем должны обязательно учитываться при оценке риска воздействия ЭМП на население.

Биологический эффект ЭМП в условиях длительного многолетнего воздействия накапливается, в результате возможно развитие отдаленных последствий, включая дегенеративные процессы центральной нервной системы, рак крови (лейкозы), опухоли мозга, гормональные заболевания. Особо опасны ЭМП могут быть для детей, беременных (эмбрион), людей с заболеваниями центральной нервной, гормональной, сердечно-сосудистой системы, аллергиков, людей с ослабленным иммунитетом.

Влияние на нервную систему

Большое число исследований, выполненных в России, и сделанные монографические обобщения, дают основание отнести нервную систему к одной из наиболее чувствительных систем в организме человека к воздействию ЭМП. На уровне нервной клетки, структурных образований по передачи нервных импульсов (синапсе), на уровне изолированных нервных структур возникают существенные отклонения при воздействии ЭМП малой интенсивности. Изменяется высшая нервная деятельность, память у людей, имеющих контакт с ЭМП. Эти лица могут иметь склонность к развитию стрессорных реакций. Определенные структуры головного мозга имеют повышенную чувствительность к ЭМП. Изменения проницаемости гемато-энцефалического барьера может при-

вести к неожиданным неблагоприятным эффектам. Особую высокую чувствительность к ЭМП проявляет нервная система эмбриона.

Влияние на иммунную систему

В настоящее время накоплено достаточно данных, указывающих на отрицательное влияние ЭМП на иммунологическую реактивность организма. Результаты исследований ученых России дают основание считать, что при воздействии ЭМП нарушаются процессы иммуногенеза, чаще в сторону их угнетения. Установлено также, что у животных, облученных ЭМП, изменяется характер инфекционного процесса – течение инфекционного процесса отягощается. Возникновение аутоиммунитета связывают не столько с изменением антигенной структуры тканей, сколько с патологией иммунной системы, в результате чего она реагирует против нормальных тканевых антигенов. В соответствии с этой концепцией, основу всех аутоиммунных состояний составляет в первую очередь иммунодефицит по тимус-зависимой клеточной популяции лимфоцитов. Влияние ЭМП высоких интенсивностей на иммунную систему организма проявляется в угнетающем эффекте на Т-систему клеточного иммунитета. ЭМП могут способствовать неспецифическому угнетению иммуногенеза, усилению образования антител к тканям плода и стимуляции аутоиммунной реакции в организме беременной самки.

Влияние на эндокринную систему и нейрогуморальную реакцию

В работах ученых России еще в 60-е годы в трактовке механизма функциональных нарушений при воздействии ЭМП ведущее место отводилось изменениям в гипофиз-надпочечниковой системе. Исследования показали, что при действии ЭМП, как правило, происходила стимуляция гипофизарно-адреналиновой системы, что сопровождалось увеличением содержания адреналина в крови, активацией процессов свертывания крови. Было признано, что одной из систем, рано и закономерно вовлекающей в ответную реакцию организма на воздействие различных факторов внешней среды, является система гипоталамус-гипофиз-кора надпочечников. Результаты исследований подтвердили это положение.

Влияние на половую функцию

Нарушения половой функции обычно связаны с изменением ее регуляции со стороны нервной и нейроэндокринной систем. С этим связаны результаты работы по изучению состояния гонадотропной активности гипофиза при воздействии ЭМП. Многократное облучение ЭМП вызывает понижение активности гипофиза.

Любой фактор окружающей среды, воздействующий на женский организм во время беременности и оказывающий влияние на эмбриональное развитие, считается тератогенным. Многие ученые относят ЭМП к этой группе факторов. Первостепенное значение в исследованиях тератогенеза имеет стадия беременности, во время которой воздействует ЭМП. Принято считать, что ЭМП могут, например, вызывать уродства, воздействуя в различные стадии беременности.

Хотя периоды максимальной чувствительности к ЭМП имеются. Наиболее уязвимыми периодами являются обычно ранние стадии развития зародыша, соответствующие периодам имплантации и раннего органогенеза.

Было высказано мнение о возможности специфического действия ЭМП на половую функцию женщин, на эмбрион. Отмечена более высокая чувствительность к воздействию ЭМП яичников, нежели семенников. Установлено, что чувствительность эмбриона к ЭМП значительно выше, чем чувствительность материнского организма, а внутриутробное повреждение плода ЭМП может произойти на любом этапе его развития. Результаты проведенных эпидемиологических исследований позволят сделать вывод, что наличие контакта женщин с электромагнитным излучением может привести к преждевременным родам, повлиять на развитие плода и, наконец, увеличить риск развития врожденных уродств.

Другие медико-биологические эффекты

С начала 60-х годов в СССР были проведены широкие исследования по изучению здоровья людей, имеющих контакт с ЭМП на производстве. Результаты клинических исследований показали, что длительный контакт с ЭМП в СВЧ диапазоне может привести к развитию заболеваний, клиническую картину которого определяют, прежде всего, изменения функционального состояния нервной и сердечно-сосудистой систем. Было предложено выделить самостоятельное заболевание – радиоволновая болезнь. Это заболевание, по мнению авторов, может иметь три синдрома по мере усиления тяжести заболевания:

- астенический синдром;
- астено-вегетативный синдром;
- гипоталамический синдром.

Наиболее ранними клиническими проявлениями последствий воздействия ЭМ-излучения на человека являются функциональные нарушения со стороны нервной системы, проявляющиеся прежде всего в виде вегетативных дисфункций неврастенического и астенического синдрома. Лица, длительное время находившиеся в зоне ЭМ-излучения, предъявляют жалобы на слабость, раздражительность, быструю утомляемость, ослабление памяти, нарушение сна. Нередко к этим симптомам присоединяются расстройства вегетативных функций. Нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы проявляются, как правило, нейроциркуляторной дистонией: лабильность пульса и артериального давления, склонность к гипотонии, боли в области сердца и др. Отмечаются также фазовые изменения состава периферической крови (лабильность показателей) с последующим развитием умеренной лейкопении, нейropении, эритроцитопении. Изменения костного мозга носят характер реактивного компенсаторного напряжения регенерации. Обычно эти изменения возникают у лиц по роду своей работы постоянно находившихся под действием ЭМ-излучения с достаточно большой интенсивностью. Работающие с МП и ЭМП, а также население, живущее в зоне действия ЭМП жалуются на раздражительность, нетерпеливость. Через 1–3 года у некоторых появляется чувство внутренней напряженности, суестьность. Нарушаются внимание и память. Возникают жалобы на малую эффективность сна и на утомляемость. Учитывая важную роль коры больших по-

лушарий и гипоталамуса в осуществлении психических функций человека, можно ожидать, что длительное повторное воздействие предельно допустимых ЭМ-излучения (особенно в дециметровом диапазоне волн) может повести к психическим расстройствам.

Защита расстоянием основывается на падении интенсивности излучения, которое обратно пропорционально квадрату расстояния и применяется, если невозможно ослабить ЭМП другими мерами, в том числе и защитой временем. Защита расстоянием положена в основу зон нормирования излучений для определения необходимого разрыва между источниками ЭМП и жилыми домами, служебными помещениями и т. п. Для каждой установки, излучающей электромагнитную энергию, должны определяться санитарно-защитные зоны в которых интенсивность ЭМП превышает ПДУ. Границы зон определяются расчетно для каждого конкретного случая размещения излучающей установки при работе их на максимальную мощность излучения и контролируются с помощью приборов. В соответствии с ГОСТ 12.1.026-80 зоны излучения ограждаются либо устанавливаются предупреждающие знаки с надписями: «Не входить, опасно!»

Инженерно-технические мероприятия по защите населения от ЭМП

Инженерно-технические защитные мероприятия строятся на использовании явления экранирования электромагнитных полей непосредственно в местах пребывания человека либо на мероприятиях по ограничению эмиссионных параметров источника поля. Последнее, как правило, применяется на стадии разработки изделия, служащего источником ЭМП. Радиоизлучения могут проникать в помещения, где находятся люди через оконные и дверные проемы. Для экранирования смотровых окон, окон помещений, застекления потолочных фонарей, перегородок применяется металлизированное стекло, обладающее экранирующими свойствами. Такое свойство стеклу придает тонкая прозрачная пленка либо окислов металлов, чаще всего олова, либо металлов – медь, никель, серебро и их сочетания. Пленка обладает достаточной оптической прозрачностью и химической стойкостью. Будучи нанесенной на одну сторону поверхности стекла она ослабляет интенсивность излучения в диапазоне 0,8 – 150 см на 30 дБ (в 1000 раз). При нанесении пленки на обе поверхности стекла ослабление достигает 40 дБ (в 10000 раз).

Для защиты населения от воздействия электромагнитных излучений в строительных конструкциях в качестве защитных экранов могут применяться металлическая сетка, металлический лист или любое другое проводящее покрытие, в том числе и специально разработанные строительные материалы. В ряде случаев достаточно использования заземленной металлической сетки, помещаемой под облицовочный или штукатурный слой.. В качестве экранов могут применяться также различные пленки и ткани с металлизированным покрытием. В последние годы в качестве радиоэкранирующих материалов получили металлизированные ткани на основе синтетических волокон. Их получают методом химической металлизации (из растворов) тканей различной структуры и плотности. Существующие методы получения позволяет регулировать количество наносимого металла в диапазоне от сотых долей до единиц мкм и изменять

поверхностное удельное сопротивление тканей от десятков до долей Ом. Экранирующие текстильные материалы обладают малой толщиной, легкостью, гибкостью; они могут дублироваться другими материалами (тканями, кожей, пленками), хорошо совмещаются со смолами и латексами.

Библиографический список

1. *Ромашев, Д. К.* Электромагнитное поле и его влияние на здоровье человека [Текст] : реферат / Д. К. Ромашев. – Санкт-Петербург : СПбГУ, – 2001. – 21 с.
2. *Никитина, Е. М.* Эргономика – защита пользователей от негативных воздействий электромагнитных полей дисплея [Текст] : реферат / Е. М. Никитина. – Москва, 1998 – 10 с.
3. *Зинковская, М.* Влияние электромагнитных полей на живые организмы [Текст] : курсовая работа / М. Зинковская. – Днепропетровск : ДНУ, 2001. – 19 с.
4. *Ратынский, М. А.* Основы сотовой связи [Текст] : М. А. Ратынский. – Москва : Радио и связь, – 2000. – 248 с.
5. Человек и электромагнитное излучение [Электронный ресурс] // geopatogen.ru. – Режим доступа: <http://www.geopatogen.ru/article10.html> (дата обращения: 10.01.2013).
7. Электромагнитное поле мобильного телефона. Механизмы биологического действия электромагнитного поля [Электронный ресурс] // libma.ru. – Режим доступа: http://www.libma.ru/zdorove/mobilnik_ubiica/p2.php (дата обращения: 10.01.2013).
8. Санитарные нормы по ЭМП [Электронный ресурс] // ntm.ru. – Режим доступа: <http://www.ntm.ru/control/36/mvid6946> (дата обращения: 10.01.2013).

На основе литературных и экспериментальных данных, учитывая предшествующие работы, проведенные нами в этой области, сделано предположение, что ультразвуковое воздействие на полимерную матрицу целлюлозы приводит к увеличению доступности для реагентов поверхности микрокристаллитов целлюлозы, образованию сети капилляров внутри этих агрегатов, в результате чего реакционная способность исследуемых образцов возрастает.

Т. П. Щербакова,

кандидат химических наук, научный сотрудник
(Институт химии КНЦ УрО РАН);

С. Г. Кнюх,

студентка VI курса, ТФ
(Сыктывкарский лесной институт)

ПОЛУЧЕНИЕ ПОРОШКОВЫХ ЦЕЛЛЮЛОЗ С ЗАДАНЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Целлюлоза является одним из наиболее распространенных природных полимеров, имеющих практически неисчерпаемую базу при рациональном и бережном отношении. Вместе с этим целлюлоза является сырьем для широкого спектра товаров народного потребления. В частности, порошковая целлюлоза и МКЦ (микрокристаллическая целлюлоза) находят широкое применение в виде биологически активных добавок, в качестве наполнителей и стабилизаторов лекарственных препаратов, для концентрирования микробных суспензий, очистки и выделения целлюлаз. В косметической и парфюмерной промышленности она используется как добавка в крема и гели; в пищевой промышленности – для изготовления диетических продуктов со сниженной калорийностью, диспергирования мороженого, кремов, паст, соусов и майонезов. Особая область применения МКЦ – производство катализаторов и сорбентов, водно-латексных эмульсий и красок [1].

В настоящей работе рассмотрена возможность интенсификации процесса гидролитической деструкции лигноцеллюлозных композиций при ультразвуковом воздействии. Такое воздействие на полимерную матрицу приводит к увеличению поверхности микрокристаллитов целлюлозы, следовательно, к увеличению доступности реагентов и повышению реакционной способности полимера к дальнейшей модификации.

Для исследования были использованы древесные (хвойная, лиственная) и травянистые (льняная и соломенная) виды лигноцеллюлозных композиций, основные физико-химические характеристики которых, полученные с помощью общеизвестных методик в химии древесины [2].

Древесные целлюлозы были техническими образцами, полученными на «Монди СЛПК» (Монди Сыктывкарский лесопромышленный комплекс) сульфатной варкой. Основные технологические параметры сульфатной варки были следующие: пропарка в течение 2...3 мин при температуре 119...120 °С и дав-

лении 1,1...1,3 МПа, пропитка в течение 30 мин при температуре 115...125 °С и давлении 1,0...1,3 МПа, варка в течение 90 мин при температуре 165...175 °С и давлении 1,7...1,8 МПа и далее в течение 180 мин при температуре 115...135 °С с последующей диффузионной промывкой в котле. Льняное волокно (коротковолокнистый лен-межумок – отход масляничного производства) использовано без предварительной щелочной обработки. Целлюлоза соломы получена щелочным способом из стеблей ржи с содержанием лигнина 23 %, выращенной около поселка Мырты-Ю в районе г. Сыктывкара. Щелочная варка соломенного сырья проведена в лабораторном автоклаве периодического действия. Основные технологические параметры варки следующие: пропитка проводилась в автоклаве путем равномерного поднятия температуры до 120...125 °С и давления 1,2...1,25 МПа в течение 30...40 мин, общая продолжительность процесса составляла 60...90 мин. Характеристики хлопковой целлюлозы и МКЦ использованы из известных литературных источников [1].

В табл. 1 представлены характеристики исследуемого материала и полученных технических целлюлоз. Показано, что в результате химической обработки происходит удаление лигнина, экстрактивных и минеральных веществ и полученная техническая целлюлоза содержит незначительное количество сопутствующих компонентов.

Гидролиз образцов целлюлозы осуществляли в 10 %-м растворе серной кислоты (ООО «Химмаркет», г. Киров, Россия) в течение 2 ч при температуре 100 °С. Содержание целлюлозы определяли выделением холоцеллюлозы [2], лигнина – сернокислотным методом в модификации Комарова [2]. Насыпную плотность (НП) образцов определяли в соответствии с ГОСТ 23246-78 «Продукция лесозаготовительной промышленности. Термины и определения». Размеры частиц – методом фракционирования с помощью ситового анализа.

В табл. 2 представлена характеристика полученных порошковых форм целлюлозы на основе исследуемого сырья.

Основная технологическая характеристика порошковых материалов – насыпная плотность показывает, что соломенная порошковая целлюлоза, имея в основной массе более крупный размер частицы (0,3–0,16 мкм), характеризуется низким значением насыпной массы (0,096 г/см³). Этот факт может быть связан с тем, что частица соломенной ПЦ имеет повышенную неровность, в результате которой пустотность в насыпном объеме высокая, а насыпной вес имеет низкое значение. Для сравнительного определения размеров частиц ПЦ было проведено фракционирование исследуемых ПЦ методом ситового анализа. Распределение частиц ПЦ по размерам (табл. 3) для всех образцов является широким, при этом фракция VI с размерами частиц 125–160 мкм является преобладающей для образца льняной ПЦ и 61 % от общего количества частиц. В образце соломенной ПЦ преобладает фракция IV с размерами частиц 300–160 мкм, которая составляет 48 %. В табл. 3 представлены результаты ситового анализа исследуемых целлюлоз.

Таблица 1. Характеристика исследуемого материала и технических целлюлоз






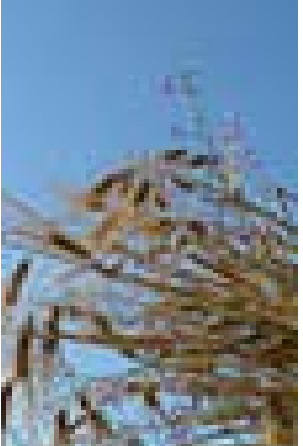

Объект	Характеристика	Объект	Характеристика
<p>Хвойная древесина</p> 	<p>Содержание лигнина – 40...45 %</p>	<p>Хвойная техническая целлюлоза (сульфатная)</p>	<p>Содержание основных структурных компонентов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - целлюлозы – 82,0 % - лигнина – 7,8 %
<p>Лиственная древесина</p> 	<p>Содержание лигнина 45...50 %</p>	<p>Лиственная техническая целлюлоза (сульфатная)</p>	<p>Содержание основных структурных компонентов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - целлюлозы – 79,5 % - лигнина – 3,8 %
<p>Хлопок</p> 	<p>Альфа-целлюлоза – 98 % Лигнин – менее 0,5 % Зола – 0,12 % Смолы – нет Длина волокна – 200–2150 мкм</p>	<p>Хлопковая целлюлоза</p>	<p>ГОСТ 595-79</p> <p>Содержание основных структурных компонентов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - целлюлозы – 99,8 % - лигнина – <0,05 %
<p>Лен-межумок</p> 	<p>Содержание основных структурных компонентов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - целлюлозы – 69,0 % в т. ч. пентозанов – 16,0 % - лигнина – 9,0 % - экстрактивных веществ – 5,6 % - минеральных веществ – 5,1 % 	<p>Льняная техническая целлюлоза</p> 	<p>Содержание основных структурных компонентов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - целлюлозы – 91,0 % в том числе пентозанов – 10,0 % - лигнина – 0,8 % - экстрактивных веществ – 0,6 % - минеральных веществ – 0,5 %
<p>Солома ржи</p> 	<p>Содержание основных структурных компонентов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - целлюлозы – 46,0 % в т. ч. пентозанов – 24,0 % - лигнина – 23,0 % - экстрактивных веществ – 6,3 % - минеральных веществ – 4,6 % 	<p>Соломенная техническая целлюлоза</p> 	<p>Содержание основных структурных компонентов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - целлюлозы – 86,4 % в т. ч. пентозанов – 9,0 % - лигнина – 3,8 % - экстрактивных веществ – 0,5 % - минеральных веществ – 0,5 %

Таблица 2. Характеристика порошковых целлюлоз из различного растительного сырья


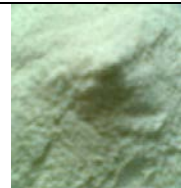



Показатель	Порошковая целлюлоза				
	хвойная	лиственная	хлопковая	льняная	соломенная
Выход, %	86,0	87,0	90,0	72,0	77,0
Содержание, %					
- целлюлозы	82,2	79,5	99,8	88,5	92,9
- лигнина	1,5	0,9	<0,05	8,8	2,2
Насыпная плотность, г/см ³	0,131	0,130	0,320	0,140	0,096
Внешний вид					

Таблица 3. Результаты ситового анализа порошковых целлюлоз

Порошковая целлюлоза	Размерная фракция (мкм), %						
	>500	500...400	400...300	300...160	160...125	125...60	<60
Хвойная	3	3	2	7	18	55	12
Лиственная	1	1	-	41	7	39	11
Хлопковая	0	3	11	22	7	48	9
Льняная	4	2	2	13	9	61	9
Соломенная	6	9	10	48	10	9	8

Показано, что все виды целлюлоз характеризуются широким гранулометрическим распределением. Средний размер частиц составляет 160...125 мкм для хвойной, лиственной и льняной целлюлозы, для соломенной целлюлозы средний размер частиц составляет 250 мкм.

Дальнейшие исследования связаны с получением ПЦ с более узким распределением частиц по размерам, оптимизацией технологических характеристик и получением частиц меньшего размера.

Ультразвуковую обработку (УЗ) лигноцеллюлозы проводили на аппарате «Ultrasonic Generator П-10» при частоте звука 21...25 кГц с выходной мощностью 750 Вт в течение 30...60 мин.

В табл. 4 приведена характеристика образцов, полученных с УЗ-интенсификацией. Показано, что УЗ-активация позволяет получить порошковые полимерные материалы со средним размером частиц в два раза меньше, чем при гидролитической деструкции соответствующих полимеров. При этом наблюдается «освобождение» целлюлозы от лигнина. Так, при УЗ-обработке гидролизованного материала наблюдается освобождение целлюлозы от лигнина до 70 %.

Индекс кристалличности ($I_{кр}$), рассчитанный по методу Сегала (рис. 1) находится в пределах 0,86–0,88. Это свидетельствует о частичной деструкции макромолекул целлюлозы в процессе УЗ-обработки при сохранении упорядоченной структуры ее фибрилл.

Таблица 4. Характеристика образцов порошковых целлюлоз полученных с УЗ-интенсификацией

Образец	Вид обработки	Время обработки, мин	Выход, %	Содержание лигнина, %	Средний размер частицы, мкм
Соломенная целлюлоза	Г	420	78,8	2,96	120
	УЗ	60	98,5	3,11	–
	УЗ-Г	60–240	68,2	1,67	113
	Г-УЗ	420–60	75,9	0,86	115
Льняная целлюлоза	Г	180	75,1	0,80	30
	УЗ	60	96,0	0,80	–
	УЗ-Г	60–120	76,5	0,78	25
	Г-УЗ	180–60	76,8	0,60	21

Таким образом, гранулометрический состав порошковых целлюлоз в результате УЗ-обработки усредняется, средний размер частицы уменьшается в два раза.

Учитывая предшествующие работы, сделанные нами в этой области, сделано предположение, что ультразвуковое воздействие на полимерную матрицу приводит к увеличению доступной для реагентов поверхности микрокристаллов целлюлозы, образованию сети капилляров внутри этих агрегатов, в результате реакционная способность к последующей модификации исследуемых образцов возрастает.

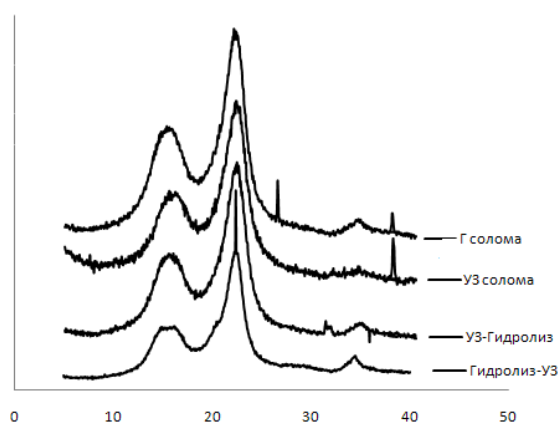


Рис. 1. Рентгеноструктурный анализ

Библиографический список

1. Кочева, Л. С. Новые способы получения микрокристаллической целлюлозы [Текст] / Л. С. Кочева, А. П. Карманов // Тез. докл. II Всеросс. конф. «Химия и технология растительных веществ». – Казань, 2002. – С. 140.
2. Оболенская, А. В. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы [Текст] / А. В. Оболенская, З. П. Ельницкая, А. А. Леонович. – Москва : Экология, 1991. – 320 с.
3. Кузьмина, Т. В. Каталог учебных и научных изданий Уральского государственного лесотехнического университета 2004–2009 гг. [Текст] : учеб. пособие / Т. В. Кузьмина. – Екатеринбург, 2004. – 260 с.

На основе литературных и экспериментальных данных, учитывая предшествующие работы, проведенные нами в этой области, показано, что обработка травостоев пектиновыми полисахаридами существенно повышает урожайность второго укоса, при этом не влияет или незначительно влияет на качественный (химический) состав растений.

Т. П. Щербакова,
кандидат химических наук, научный сотрудник
(Институт химии Коми НЦ УрО РАН);
Е. А. Михайлова,
научный сотрудник
(Института физиологии Коми НЦ УрО РАН);
А. А. Шубаков,
кандидат биологических наук, доцент
(Института физиологии Коми НЦ УрО РАН);
П. А. Осколков,
студент 4 курса, ТФ
(Сыктывкарский лесной институт)

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ ПЕКТИНОВЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ НА РАЗНОТРАВЬЕ В УСЛОВИЯХ ПОЛЕВОГО ОПЫТА

Одним из перспективных направлений фундаментальных и прикладных исследований является изучение регуляции роста и развития растений с помощью природных и синтетических физиологически активных веществ [2, 3]. При этом очевидно, что главное внимание следует обратить на первые этапы онтогенеза растений, начиная с прорастания семян и роста проростков, когда происходят наиболее заметные, существенные и принципиальные изменения в полисахаридном составе растений. Повышение всхожести семян растений и скорости их прорастания достигается обработкой перед посевом водными растворами биостимуляторов [5]. Так, например, имеются сведения о том, что при действии пектина из амаранта *Amaranthus cruentus* совместно с микроэлементами на семена растений происходит активация биохимических процессов, увеличивается энергия прорастания семян, улучшается их всхожесть, повышается урожайность пшеницы, ржи, гороха [4]. Однако относительно влияния пектинов на вегетативный рост и урожайность сельскохозяйственных культур после обработки семян и побегов водными растворами пектиновых полисахаридов имеются лишь предварительные данные [2, 3].

Целью исследования было изучение влияния препаратов пектиновых полисахаридов как регуляторов роста на повышение продуктивности травянистых растений в условиях Севера.

В работе использовали препараты пектиновых полисахаридов, выделенных из ряски малой *Lemna minor* L., каллусной культуры смолевки обыкновенной *Silene vulgaris* M. (G.) и борщевика Сосновского *Heracléum sosnóvskyi* (рис. 1).

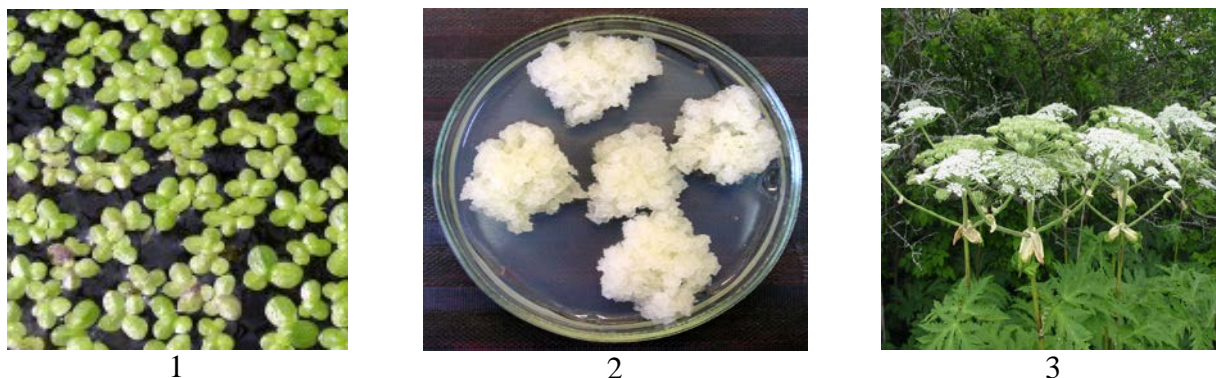


Рис. 1. Растения – источники пектиновых полисахаридов:

1 – Ряска малая *Lemna minor* L., 2 – каллусная культура смолевки обыкновенной *Silene vulgaris* M. (G.), 3 – борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi*

Среднезрелые сенокосные травостой формировались на основе костреча безостого, который является ценным кормовым злаком.

Варианты опыта:

1. Контроль 1 – обработка водой, 1-й укос.
2. Контроль 2 – обработка водой, 2-й укос.
3. LM – обработка пектиновым полисахаридом из ряски малой *Lemna minor* L., 2-й укос.
4. SV – обработка пектиновым полисахаридом из каллусной культуры смолевки обыкновенной *Silene vulgaris* M. (G.), 2-й укос.
5. HS – обработка пектиновым полисахаридом из борщевика Сосновского *Heracleum sosnowskyi*, 2-й укос.

Полевые опыты проводились в 2012 г. на опытном участке сельскохозяйственного производственного кооператива «Вишерский» (с. Богородск Корткеросского района Республики Коми). Участок расположен на хорошо окультуренной суглинистой почве. Площадь учетной делянки – 1 га (100 м²). Расположение делянок в опыте – методом рендомизированных повторений в 1 ярус. Учет урожая проводили путем взвешивания сухой биомассы травостоя с каждой учетной делянки согласно методики ВИК.

Урожайность травостоев на делянках без обработки и с обработками пектиновыми полисахаридами представлена в табл. 1.

Таблица 1. Урожайность травостоев на контрольных и опытных делянках

Вариант опыта	Урожайность (сухое вещество), ц/га
Контроль 1	60,2
Контроль 2	19,5
LM	32,1
SV	27,4
HS	29,0

Данные табл. 1 подтверждают факт, что урожайность второго укоса существенно, почти в три раза, ниже урожайности первого укоса. Однако обработка

травостоев растворами пектиновых полисахаридов в 1,4–1,6 раз повышает урожайности второго укоса.

Образцы исследуемого материала в процессе заготовки были высушены согласно методике ВИК. Влажность образцов (по методу высушивания) и коэффициент сухости ($K_{\text{сух}}$) находились в пределах 10–12 % и 0,88–0,9 соответственно.

Химический анализ травостоев проводили по следующей схеме [1, 6]: содержание минеральных веществ определяли методом сжигания и прокаливания; экстрактивные вещества выделяли органическим (спирто-толуольная смесь 1:2) и нейтральным (горячая вода) растворителями; содержание лигнина определяли по методу Комарова; в целлюлозных фракциях определяли содержание α -, β - и γ -компонентов.

Содержание минеральных веществ в исследуемых образцах находится в пределах 5,63–6,30 %. В состав экстрактивных веществ травянистого сырья входят различные классы соединений. Органическими растворителями из растительного материала экстрагируются вещества, условно называемые смолами и жирами, водой экстрагируются фенольные соединения (танины, красители), моносахариды, полиурониды, белки, алкалоиды, циклические спирты, растворимые соли и т. д.

Нами был использован метод последовательного экстрагирования, который позволяет оценить как общую сумму экстрактивных веществ, содержащихся в исследуемых образцах, так и количество смолистых, фенольных и углеводных компонентов в отдельности.

Исследуемые образцы экстрагировали в аппарате Сокслета спирто-толуольной смесью в соотношении 1:2, и далее горячей водой. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2. Содержание экстрактивных веществ в исследуемых образцах

Вариант опыта	Экстрактивные вещества	
	спирто-толуольная смесь (1:2), %	горячая вода, %
Контроль 1	3,8	11,5
Контроль 2	9,1	23,0
LM	7,6	19,1
SV	10,6	20,0
HS	8,1	19,5

Содержание экстрактивных веществ в растениях снижается в период созревания (3,8 %). В период роста, независимо от использования регуляторов роста, содержание экстрактивных веществ находится в диапазоне 8,0–10,0 % и 19–23 % смол и танинов, соответственно.

Содержание ароматической части (лигнина) в компонентном составе травянистых растений определяли серноокислым методом в модификации Комарова. Образцы разнотравья исследованы на относительное содержание α -, β - и γ -фракций целлюлозы. α -Фракция (часть целлюлозы нерастворимая в 17,5 % NaOH) – высокомолекулярная часть целлюлозы, а так же наиболее блинные

молекулы маннана и ксилана, совместно ориентированные с целлюлозой гемицеллюлозы и некоторая часть лигнина [1, 6]. Фракцию, переходящую в щелочной раствор, но способную высаживаться при подкислении уксусной кислотой называют β -целлюлозой. Бета-целлюлозы представляют собой низкомолекулярную целлюлозу и полисахариды неглюкозного характера. Гамма-целлюлоза, низкомолекулярная фракция гемицеллюлоз, при подкислении щелочного раствора остается в растворе и определяется по разности компонентов. Содержание ароматической части (лигнина) и распределение целлюлозы исследуемых образцов по выше описанным фракциям представлено в табл. 3.

Таблица 3. Характеристика исследуемых образцов на содержание ароматической (лигнин) и углеводной части растений

Вариант опыта	Содержание лигнина, %	Содержание целлюлозы, %		
		α	β	γ
Контроль 1	17,6	48	27,6	1,8
Контроль 2	19,6	48	23,1	1,7
LM	19,0	51	21,9	1,8
SV	19,0	52	21,8	1,1
HS	22,9	50	22,1	1,5

Таким образом, обработка травостоев пектиновыми полисахаридами существенно повышает урожайность второго укоса. Показано, что использование исследуемых регуляторов роста не влияет или незначительно влияет на качественный (химический) состав растений.

Библиографический список

1. Базарнова, Н. Г. Методы исследования древесины и ее производных [Текст] / Н. Г. Базарнова [и др.]. – Барнаул : Изд-во Алт. гос. ун-та, 2002. – 160 с.
2. Елькина, Е. А. Влияние растительных полисахаридов на скорость прорастания семян *Lycopersicon esculentum* М. и *Cucumis sativus* L. [Текст] / Е. А. Елькина, А. А. Шубаков, Ю. С. Оводов // Химия раст. сырья. – 2002. – № 2. – С. 105–109.
3. Елькина, Е. А. Влияние пектинов на рост злаковых культур [Текст] / Е. А. Елькина, А. А. Шубаков, Ю. С. Оводов // Химия раст. сырья. – 2005. – № 4. – С. 53–56.
4. Исайчев, В. А. Влияние пектина и микроэлементов на физиологические процессы при прорастании семян и урожайность озимой ржи [Текст] / В. А. Исайчев, А. Ю. Семенов // Достижения науки и техники АПК. – 2002. – № 5. – С. 13–15.
5. Кораблева, Н. П. Биохимические аспекты гормональной регуляции покоя и иммунитета растений [Текст] / Н. П. Кораблева, Т. А. Платонова // Прикл. биохим. микробиол. – 1995. – Т. 31, № 1. – С. 103–114.
6. Оболенская, А. В. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы [Текст] / А. В. Оболенская, З. П. Ельницкая, А. А. Леонович. – Москва : Экология, 1991. – 320 с.

На основе литературных данных и проведенных исследований показана возможность растворения целлюлозы в комплексном растворителе «NaOH/urea».

Т. П. Щербакова,

кандидат химических наук, научный сотрудник
(Институт химии КНЦ УрО РАН);

Н. С. Шакаева,

студентка 6 курса, ТФ
(Сыктывкарский лесной институт)

РАСТВОРЫ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ВОДНОМ РАСТВОРИТЕЛЕ NaOH/UREA

В настоящее время разнообразие природных полимеров уже не удовлетворяет человека. Расшифровав химическое строение, ученые по аналогии начали создавать искусственные полимеры с заданными свойствами. Из таких соединений состоит подавляющее большинство современных пластмасс и искусственных тканей. Некоторые из синтетических волокон обладают уникальными свойствами. Можно привести классификацию полимеров по природе мономерного звена, представленную на рис. 1.

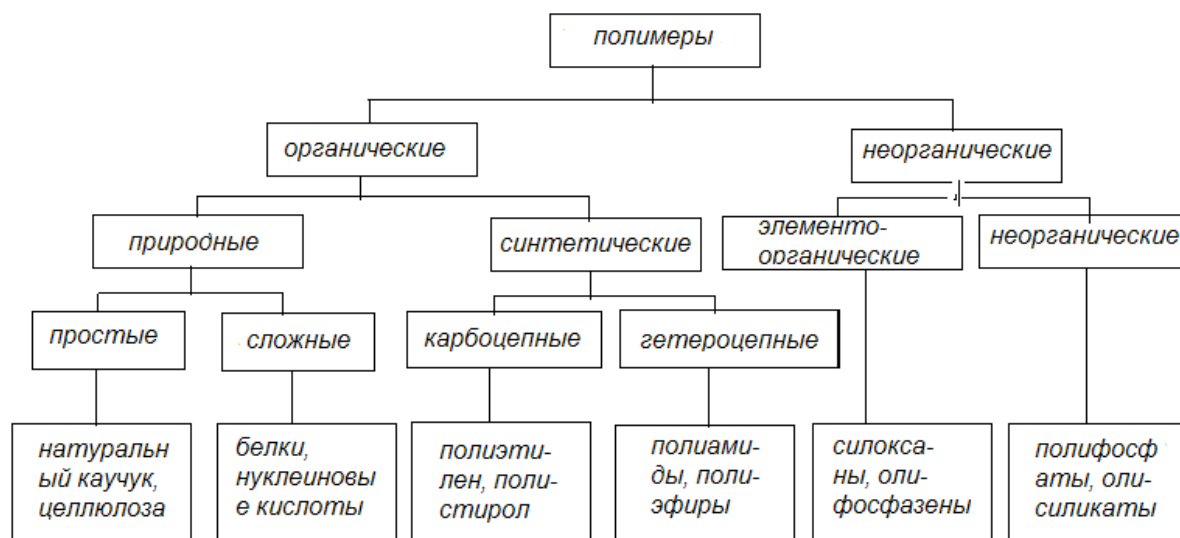


Рис. 1. Классификация полимеров и волокон по природе мономерного звена

Обычно исходным сырьем для искусственных волокон и пластмасс служат природные источники: нефть, газ, древесина, продукты жизнедеятельности бактерий. На рис. 2 приведена классификация искусственных волокон. В этой классификации целлюлоза является одним из наиболее распространенных природных полимеров, имеющих практически неисчерпаемую базу. Однако технологическая переработка целлюлозы сталкивается с серьезным препятствием, обусловленным трудностью ее перевода в вязко-текучее состояние, тем самым

ограничивая круг растворителей целлюлозы. На рис. 3 показаны направления использования целлюлозы в полимерной промышленности.

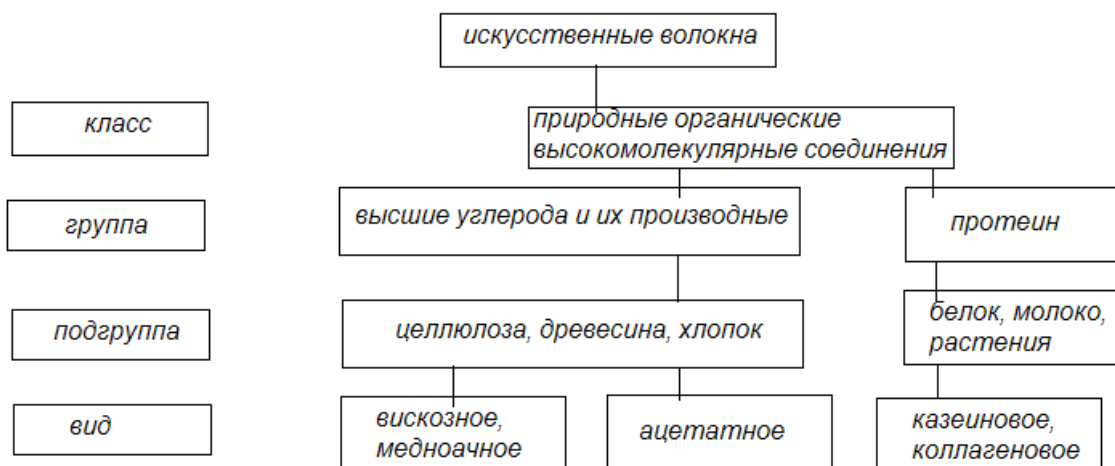


Рис. 2. Классификация искусственных волокон



Рис. 3. Направления использования искусственных полимеров на основе целлюлозы

Основным промышленным процессом переработки древесной целлюлозы в волокна, сохранившим свой приоритет на протяжении всего минувшего столетия является вискозный процесс, получение ацетатного волокна и медноаммиачного волокна (рис. 4).



Рис. 4. Продукты на основе целлюлозы

Цель работы – исследовать процесс растворения лиственной сульфатной беленой целлюлозы различной средневязкостной молекулярной массы (M_n) в 7 % NaOH/12 % $(NH_2)_2CO$ в интервале температур от 60 до -12 °С.

Экспериментальная часть. Готовили водный раствор 7 % NaOH/12 % $(NH_2)_2CO$, смешивая расчетные количества перечисленных компонентов в дистиллированной воде в соотношении: NaOH: $(NH_2)_2CO$:H₂O = 7:12:81. После приготовления раствор был термостатирован до заданной температуры.

В подготовленный раствор при заданной температуре и непрерывном перемешивании помешалась расчетная навеска целлюлозы. Длительность процесса составляла от 30 до 60 мин.

Полученный раствор целлюлозы был отфильтрован под вакуумом и исследован.

Оставшаяся на фильтре не растворившаяся фракция целлюлозы была промыта дистиллированной водой, высушена в вакуум-шкафу при 60 °С до постоянного веса.

Растворимость целлюлозы (P_a) в водном растворе NaOH/urea была рассчитана согласно соотношению:

$$P_a = \frac{(m_0 - m_i)}{m_0}, \quad (1)$$

где m_0 – вес исходного образца целлюлозы, г; m_i – вес не растворившейся фракции целлюлозы, г.

Показана зависимость степени растворимости целлюлозы в водном щелоче-карбамидном растворе от температуры процесса растворения (табл. 1), от молекулярной массы целлюлозы (табл. 2).

Таблица 1. Зависимость степени растворимости целлюлозы в водном растворе 7 % NaOH/12 % (NH₂)₂CO от температуры растворения

№	Концентрация раствора, г/100см ³	Температура процесса, °С	Растворимость, %
1	1	-10	100
2	1	20	65
3	1	60	25

Таблица 2. Зависимость степени растворимости целлюлозы в водном растворе 7 % NaOH/12 % (NH₂)₂CO от молекулярной массы целлюлозы

№	СП ^W (р-р кадоксена)	Температура процесса, °С	Растворимость, %
1	650	-10	77,4
2	400	-10	100,0
3	280	-10	100,0

Показано, что растворимость целлюлозы в исследуемом растворителе при комнатной температуре составляет около 65 %. Повышение температуры снижает возможность растворимости. Так, при 60 °С растворимость образца составила 25 % (табл. 1). При снижении температуры растворимость образца повышается, так при -10 °С составляет 100 %.

На интенсивность и полноту растворения целлюлозы (лиственной сульфатной беленой) влияет молекулярная масса образца. При повышении степени полимеризации образца (являющейся характеристикой молекулярной массы) от 400 до 650 – растворимость снижается до 77 % (табл. 2).

В табл. 3 показано влияние концентрации полимера на процесс растворения.

Таблица 3. Влияние концентрации полимера на процесс растворения

№	Вид целлюлозы	Концентрация целлюлозы, %	Растворимость, %
1	Лиственная сульфатная беленая	1	77,4
2	Лиственная сульфатная беленая	2	25,35
3	Лиственная сульфатная беленая	3	25,50
4	Лиственная сульфатная беленая	4	25,9
5	Порошковая (10 % HNO ₃)	1	100,0
6	Порошковая (10 % HNO ₃)	2	100,0
7	Порошковая (10 % HNO ₃)	3	100,0
8	Порошковая (10 % HNO ₃)	4	100,0
9	Порошковая (10 % HNO ₃)	8	99,5

Данные, представленные в табл. 3, подтверждают зависимость растворимости образцов целлюлозы от их молекулярной массы. Показано, что при повышении концентрации полимера со СП^W 650 единиц уже до 2 % существенно снижает показатель растворимости образца. При повышении концентрации полимера со СП^W 300 ($M_n = 5,4 \times 10^4$) единиц до 8 % образец остается полностью растворим.

Таким образом:

- Растворимость (P_a) целлюлозы в водном растворе NaOH/urea зависит от температуры, и молекулярной массы образца.
- Растворимость целлюлозы увеличивается с уменьшением температуры и снижением молекулярной массы образца.
- Образец лиственной сульфатной беленой целлюлозы характеризующийся $M_n 5,4 \times 10^4$ полностью растворим в водном растворе NaOH/urea, переохлажденном до -10°C до концентрации раствора целлюлозы 8 %.
- Концентрация целлюлозы в этой системе снижается с увеличением M_n .

Работа выполнена в рамках в рамках плановой темы НИР на 2012-2014 гг. «Структура, физико-химические свойства, химическая трансформация полимеров растительного происхождения, создание новых полифункциональных материалов и фармакологически активных веществ» (№ ГР.01.2.01255402).

В рамках программы ОХНМ РАН № 3 (Проект 12-Т-3-1026 «Функционализация биополимеров химическими и физико-химическими методами для создания новых композиционных материалов»).

Библиографический список

1. Noriyuki, I. Role of urea in alkaline of cellulose [Text] / Noriyuki, I. [et al.] // Cellulose. – 2013. – P 97–103.
2. Zhiwei, Jiang Interaction between – OH groups of methylcellulose and solvent in NaOH/urea aqueous system at low temperature [Text] / Zhiwei Jiang, Ang Lu, Jinping Zhou, Lina Zhang // Cellulose. – 2012. – P. 671–678.
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. – Москва : Экология, 1991. – 320 с.

В статье рассматривается методика строгого учета времени технологии работ современных лесозаготовительных машин.

А. Н. Юшков,

кандидат технических наук
(Сыктывкарский лесной институт);

А. Г. Красильников,

специалист

(ООО НПП «Леспромсервис» г. Сыктывкар)

РЕГИСТРАЦИЯ ВРЕМЕНИ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Эффективность производства – довольно широкое понятие и определяется технологией работ, функционированием машин и оборудования, качеством управления, подготовкой и обслуживанием процессов и т. д. При оценке эффективности лесозаготовительных производственных процессов имеется в виду эффективность участвующих в этом производстве машин [1]. Общеизвестным критерием прогрессивности конструкции – ее экономический эффект в лесопромышленном комплексе.

Эффективность применения машин – очень емкое понятие. Синтезирующим считают показатели экономической эффективности, включая себестоимость и приведенные затраты. В приведенных затратах, учитывающих величину прямых эксплуатационных затрат и размер капитальных вложений, необходимых для производства работ, не отражаются многие факторы. Недостатком приведенных затрат является неполный учет:

– эффекта, полученного предприятием от высвобождения рабочей силы при внедрении прогрессивных производственных процессов, техники, средств и организационных мероприятий;

– общественных фондов потребления (дотации государства на жилье, городской транспорт, бесплатное медицинское обслуживание, образование т. д.);

– социальных факторов (улучшение условий труда и условий работы в лесной промышленности и др.);

– экологических факторов (сохранение и воспроизводство лесных ресурсов, природоохранные мероприятия и т. д.).

В работе [2] показано, что приведенные затраты не пригодны для оптимизации режимов работы лесных машин, а следовательно, использование их в качестве «инструмента» повышения эффективности нецелесообразно. Кроме этого, приведенные затраты не учитывают динамику многих факторов: цены и тарифов, организации производств, структуры времени рабочего цикла, отрицательного экологического воздействия техники на окружающую среду.

В современных экономических условиях, вызванных развитием рыночных отношений в Российской Федерации, доминирует ошибочное мнение об эффективности работы отечественных и импортных лесосечных машин. Такое поло-

жение во многом объясняется отсутствием четкого определения эффективности использования лесосечных машин, показателей и методически ее оценки и главное – слабой теорией управления производственной эксплуатацией [3].

В данном разделе предлагается рассмотреть методику строгого учета времени технологического цикла лесозаготовительных машин (ЛЗМ) для повышения эффективности их использования [4].

На рис. 1 представлена структурная схема связи между классификацией периодов времени и видами работ ЛЗМ. В табл. 1 раскрыты виды работ по соответствующим периодам времени.

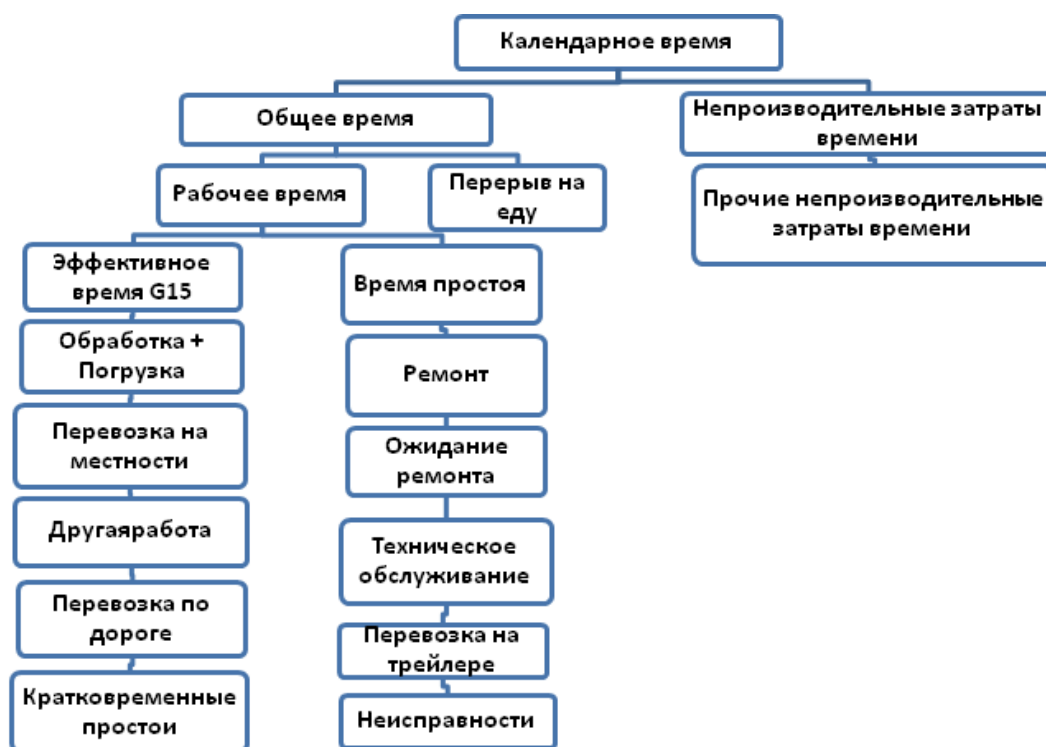


Рис. 1. Схема связи между классификацией периодов времени и видами работ

Таблица 1. Виды работ по периодам времени технологического цикла ЛЗМ

Классификация периодов времени технологического цикла	Виды работ
Общее время ремонта	Ремонт + Ожидание ремонта
Общее время простоя	Ремонт + Ожидание ремонта + Перевозка на трейлере + Техническое обслуживание + Неисправность
Эффективное время	Обработка + Погрузка + Перевозка на местности + Перевозка на дороге + Другая работа
Общее время	Рабочее время + Перерыв на еду
Использование	Общее время / Календарное время
Техническое использование	Эффективное время / Рабочее время
Эффективное рабочее использование	Эффективное время / Календарное время
Готовность машины	Эффективное время / (Эффективное время + Ремонт + Техническое обслуживание)
Эксплуатационная готовность	Эффективное время / (Эффективное время + Общее время ремонта + Техническое обслуживание)

Классификация периодов времени:

• **Календарное время:** все доступное для работы время от начала рабочих зон до завершения работы. В дополнение к общему времени данный тип времени включает в себя время простоя.

• **Общее время:** время, затраченное на работу, например: одна или несколько смен. Общее время включает в себя рабочее время и перерывы на еду.

• **Рабочее время:** рабочее время включает в себя эффективное время и время простоя, т. е. все время, потраченное на работу без учета перерывов на еду.

• **Эффективное время G15 (время продуктивной работы):** время, затраченное на продуктивную работу, включая все кратковременные простои (по умолчанию продолжительностью менее 15 мин).

• **Кратковременные простои (<15):** все перерывы во время работы, продолжительность которых менее времени простоя (по умолчанию 15 мин).

• **Время простоя:** промежуток времени, в течение которого система не получает сигналов от модулей и машина простаивает (по умолчанию продолжительностью не менее 15 мин).

Непроизводительные затраты времени: время, в течение которого никакая работа не выполняется с помощью машины или для машины.

Основные виды работ:

- Обработка.
- Погрузка.
- Перевозка на местности.
- Другой вид работы (например, буксировка/помощь другим машинам или разбрасывание ветвей по волоку).

- Перевозка по дороге.

Другие виды работ:

- Ремонт.
- Ожидание ремонта.
- Техническое обслуживание.
- Перевозка на трейлере.
- Неисправности.

Непроизводительные затраты времени:

- Перерыв на еду.

Прочие непроизводительные затраты времени (например, время простоя ночью).

Производителями ЛЗМ используется полуавтоматический режим сбора информации: информация о рабочих операциях, о движении трактора фиксируется автоматически от датчиков ЛЗМ. Информация как другая работа, перерыв на еду, из категории «простои» вводится оператором вручную. Предусмотрены два режима:

– режим, когда оператор, перед продолжением работы после перерыва может сразу ввести причину перерыва;

– режим, когда оператор вводит название элемента технологического цикла, дату и время начала и окончания этого элемента.

В качестве примера приведен отчет об использовании харвестера. Такие отчеты используются для оптимизации технологических процессов лесозаготовительных производств.

PONSSE

Сводка по машине
27.03.2013

Ограничения поиска

Машина 0230300v: Ponsse Ergo 8w,
Интервал 01.01.2013 - 01.03.2013
Отчетность по м3, Сверху коры
вместимости

0230300v Ponsse Ergo 8w

ponsse
Ooo Ponsse / Mondi

Харвестерная голо Ponsse H7
Измерительный при Opti4G 4.715.1, Build 3365

Машинное время 1877 h
Общее потребление топлива 27302 l
Среднее потребление топлив 15,0 l/h

Рабочее время

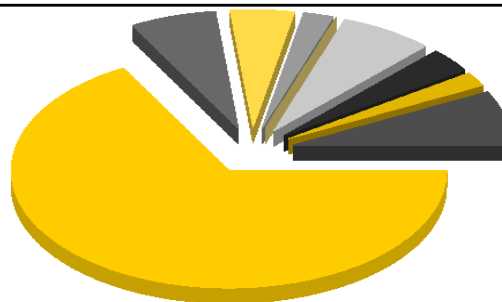
Рабочее время	1234:54	97 %
Эффективное время (G15)	1076:27	87 %
Общее время ремонта	29:31	2 %
Общее время простоя	158:27	12 %

Использование

Использование	88 %
Техническое использование	87 %
Эффективное рабочее использование	76 %
Готовность машины	90 %
Эксплуатационная готовность	90 %

Вид работы

Обработка	844:10	67 %
Погрузка	00:00	
Перевозка на местности	81:09	6 %
Перевозка на дороге	57:32	5 %
Ремонт	28:10	2 %
Ожидание ремонта	01:21	0 %
Техническое обслуживание	88:05	7 %
Перевозка на трейлере	00:00	
Неисправность	40:51	3 %
Перерыв на еду	25:28	2 %
Другая работа	93:35	7 %



Производительность

	Сырое дерево	Обработка МТН*	Валка МТН*	Всего	Производительность /
Стволы	78445 шт	7 шт	61 шт	78513 шт	73 шт/ч
Бревна	204426 шт	18 шт		204444 шт	190 шт/ч
Объем	18 608,36 м3	0,23 м3	13,44 м3	18 622,03 м3	17,30 м3/ч

Потребление топлива

Общее потребление топлива	17566	l
Среднее потребление топлива	13,9	l/h
Среднее потребление топлива G15	16,3	l/h

Использование результатов строгого учета времени элементов технологического цикла позволяет: значительно сократить простои машины, оперативно планировать работу ЛЗМ, применить новые эффективные способы экономического стимулирования работы операторов и сервисных служб.

Библиографический список

1. Алябьев, В. И. Оптимизация производственных процессов на лесозаготовках [Текст] / В. И. Алябьев. – Москва : Лесн. пром-сть, 1977. – 232 с.

2. *Анисимов, Г. М.* Эксплуатационная эффективность трелевочных тракторов [Текст] / Г. М. Анисимов. – Москва : Лесн. пром-сть, 1990. – 280 с.
3. *Анисимов, Г. М.* Основные направления повышения эксплуатационной эффективности гусеничных трелевочных тракторов [Текст] / Г. М. Анисимов, А. М. Кочнев. – Санкт-Петербург : Изд-во Политехнич. ун-та, 2007. – 456 с.
4. Руководство по эксплуатации и сервисному обслуживанию машин Понссе [Текст] / Ponsse plc, 2009. – 244 с.

В статье рассматривается управляемость автомобиля в зависимости от прогиба рессоры и изменения ее наклона.

Ю. В. Якимов,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

РЕССОРА КАК НАПРАВЛЯЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ЗАДНЕЙ ПОДВЕСКИ

Преимущество рессоры (от фр. *ressort* – пружина) в простоте конструкции и следующей отсюда дешевизне т. к. она одновременно является и упругим элементом и направляющим устройством подвески (устройством, задающим положение моста относительно шасси автомобиля и кинематику подвески). Так же податливость рессоры обеспечивает отсутствие разногласий кинематики подвески при разноименных ходах.

В гаражной среде бытует мнение, что если рессора выпрямилась, то значит, она просела. Для не наклоненной, расположенной над мостом, рессоры это не так. В статическом положении подвески она должна быть прямой или даже наоборот выгнутой в сторону большего прогиба. Вот изображение задней подвески УАЗ «Хантер» или «Патриот» (рис. 1).

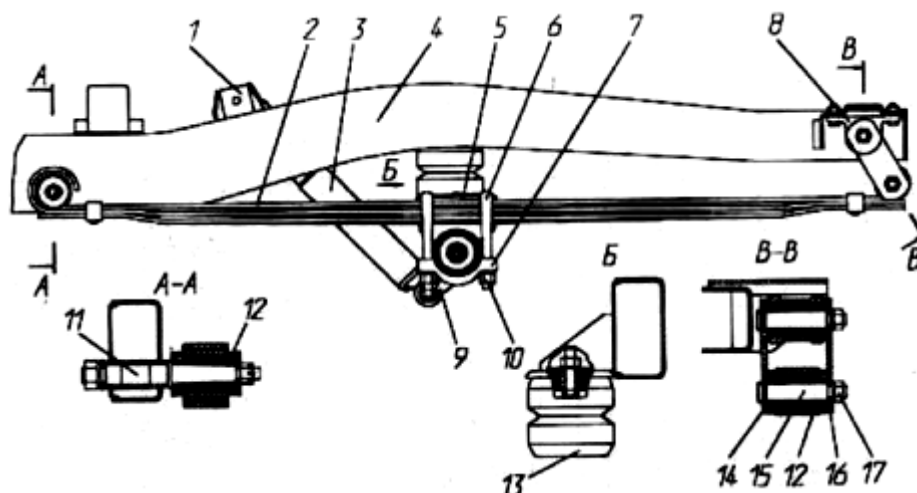


Рис. 1. Внешний вид задней подвески УАЗ

Как видно на рис. 1, рессора абсолютно прямая. Это необходимое условие того чтобы при крене в повороте задняя ось подвески не разворачивалась в сторону избыточной поворачиваемости, не усугубляла избыточную поворачиваемость, к которой и без того склонен заднеприводный автомобиль.

Рессора, сжатая не до прямого состояния над мостом при крене доворачивает мост в сторону, противоположную повороту, усугубляя избыточную поворачиваемость (рис. 2).

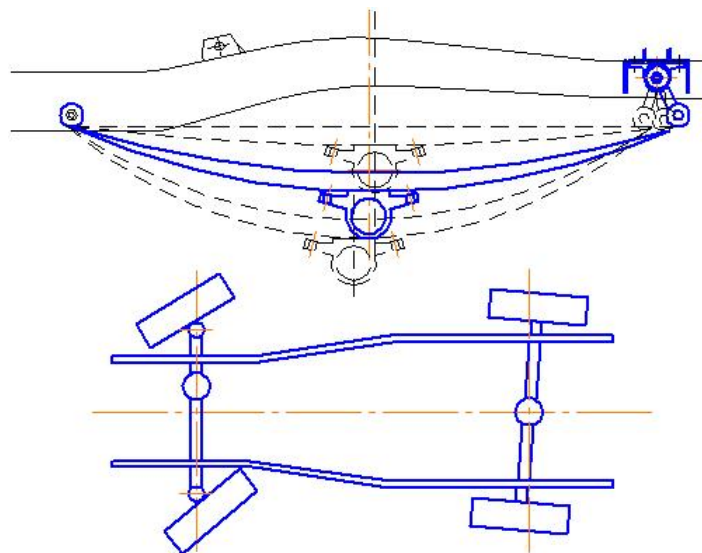


Рис. 2. Рессора, сжатая не до прямого состояния

Если рессора прямая, то при крене кузова мост при крене чуть сдвигается в базу, но не доворачивается. Для получения эффекта компенсации избыточной поворачиваемости рессору можно наклонить вперед (рис. 3).

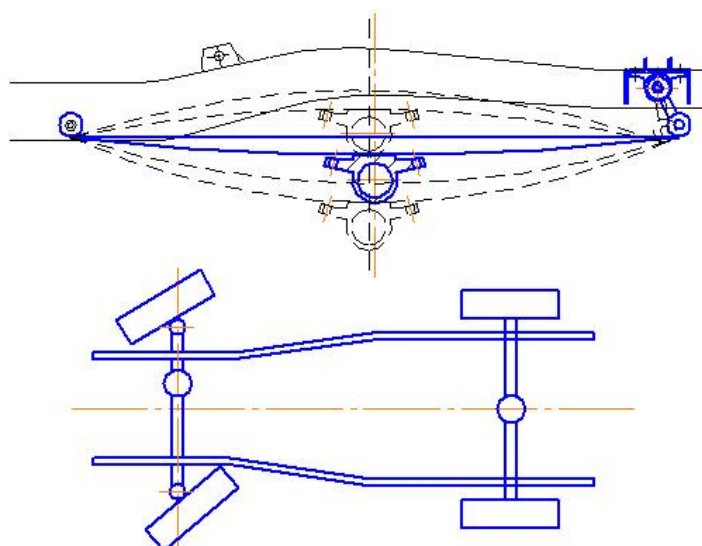


Рис. 3. Рессора прямая

Если рессора еще более выгнута в сторону сжатия, или наклонена вперед, то она может даже компенсировать избыточную поворачиваемость разворачивая мост в сторону поворота (в сторону недостаточной поворачиваемости) (рис. 4).

Рессора может быть установлена как над балкой моста, так и под. Преимущество расположения рессоры под мостом в меньшей подверженности к S-образному изгибу, т. к. мост непосредственно прижат к коренному листу и плечо силы, изгибающей рессору меньше. То есть можно использовать более мягкую рессору без применения дополнительных средств предотвращения S-образного изгиба (реактивных тяг). Недостаток в более низком центре крена подвески и, соответственно, большем плече крена.

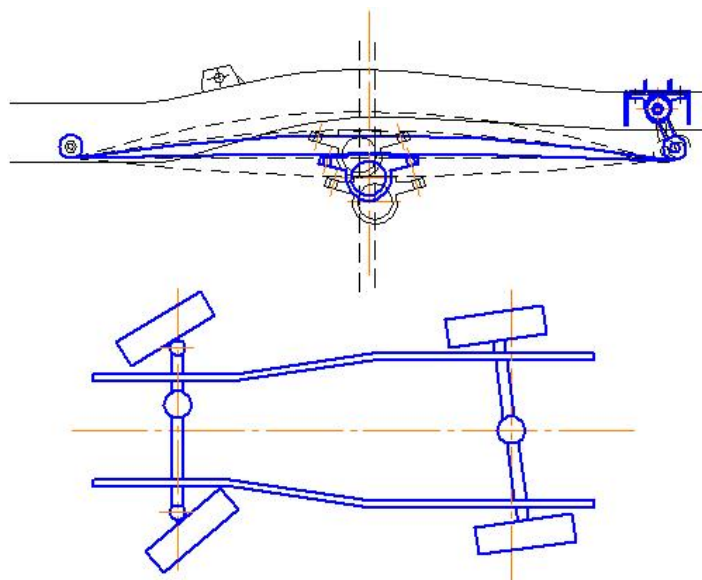


Рис. 4. Рессора выгнута в сторону сжатия

Рессора, установленная под мостом, может быть выгнута не до прямого состояния при статической подвеске (отсюда возможно и пошла гаражная легенда о «прямых рессорах»). Дело в том, что кинематика такой подвески отличается от кинематики подвески с рессорой над мостом. Во-первых, рессора, как правило, наклонена, во-вторых, ось моста либо на одном уровне, либо выше передней оси рессоры. Получен тот же необходимый эффект разворота оси в сторону поворота.

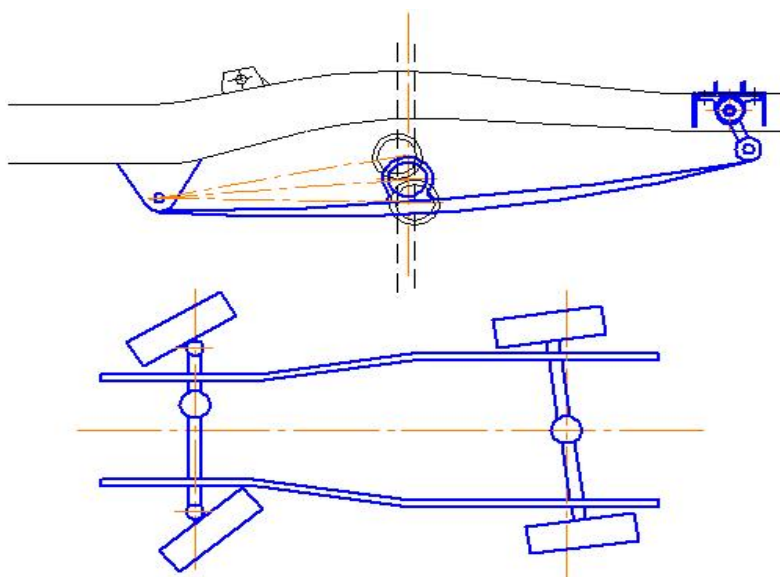


Рис. 5. Кинематика подвески с не прямой рессорой, но наклонной и под мостом

Для уменьшения склонности мягкой рессоры к S-образному изгибу возможно применение специальных реактивных тяг. Один конец тяги крепится к мосту жестко, второй – на раму/шасси через серьгу для того, чтобы тяга оказывала минимально возможное влияние на кинематику подвески.



Рис. 6. Реактивная тяга вид на мост



Рис. 7. Реактивная тяга (вид на подрамник)

Таким образом, рессорная подвеска не только позволяет повысить грузоподъемность автомобиля, но и играет важную роль в управляемости. Подбирая изгиб рессора и изменяя углы крепления, можно добиться оптимальной плавности хода.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Сыктывкарский лесной институт – филиал
ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет
им. С. М. Кирова»



Повышение эксплуатационной надежности лесозаготовительных машин

**Андронов Александр Викторович – ст.
преподаватель кафедры машин и оборудования
лесного комплекса**

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Необходимость построения и внедрения новых методов технической эксплуатации ЛЗМ.
- Разработка новых методик повышения надежности эксплуатации лесозаготовительных машин.
- Внедрение современной стратегии ТОР по техническому состоянию ЛЗМ на предприятиях лесопромышленного комплекса Республики Коми.

Цель – исследование направления повышения эксплуатационной надежности лесозаготовительных машин, совершенствование процессов, связанных с профилактической заменой элементов.

Задачи работы: описание методики совершенствования системы обеспечения работоспособности ЛЗМ, направленной на улучшение планирования мероприятий ТОР, совершенствование процессов организации эксплуатации машин на основе теоретических исследований, применения современных информационных технологий.

Необходимость применения технологии в учебном процессе

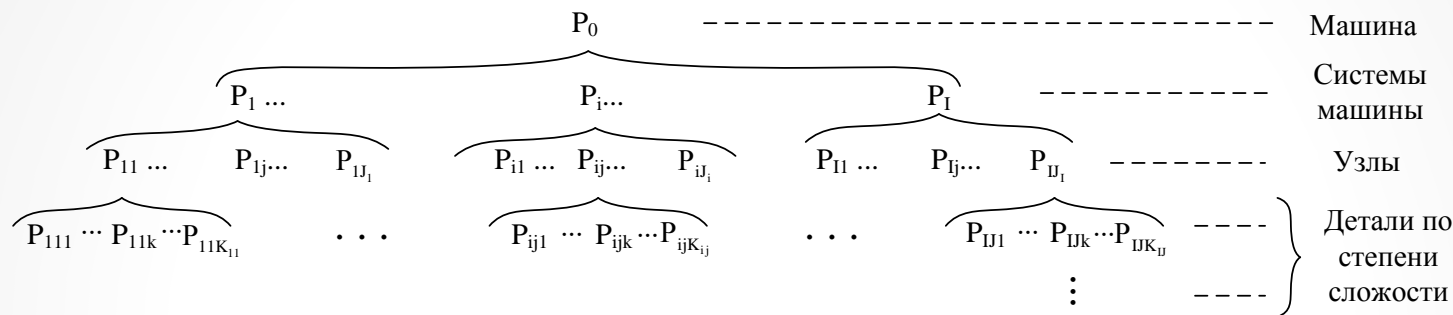
- внедрение элементов научного исследования в лабораторные и практические занятия;
- новая тематика дипломных проектов;
- участие студентов в рационализаторской и изобретательской работе;
- научные доклады и публикации студентов и преподавателей кафедры.

Структура сервисных органов ЛЗМ



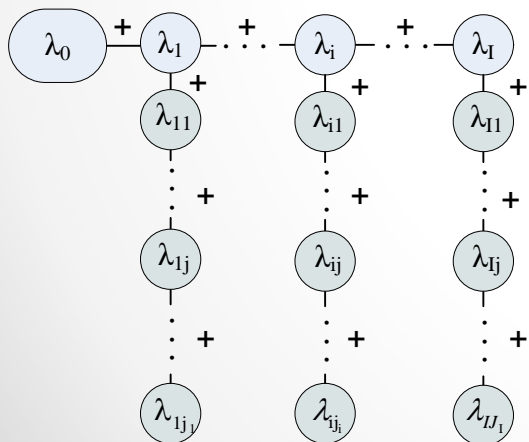
1. Исследование надежности ЛЗМ как сложных систем

Формирование вероятности безотказной работы и интенсивности потока отказов сложной технической системы



Элементы машины соединены последовательно

$$P_0 = \prod_{i=1}^I P_i, \quad P_i = \prod_{j=1}^{J_i} P_{j_i}, \quad P_{ij} = \prod_{k_{j_i}=1}^{K_{j_i}} P_{k_{j_i}}, \quad P_{ijk} = \prod_{l_{k_{j_i}}=1}^{L_{k_{j_i}}} P_{l_{k_{j_i}}}.$$



Суммарная интенсивность установившегося потока отказов системы λ_0 будет складываться из интенсивностей потоков отказа элементов λ_i

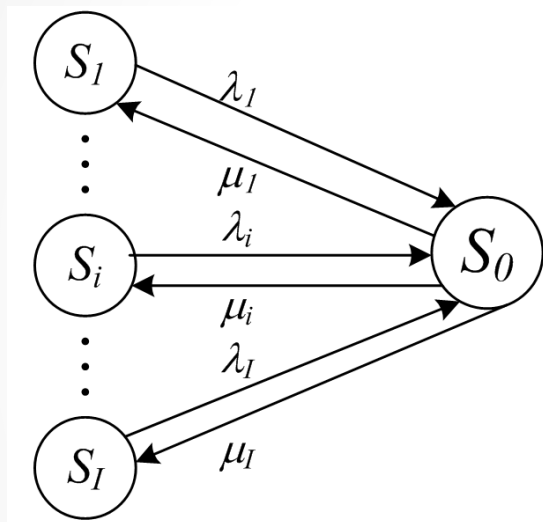
$$\lambda_0 = \sum_{i=1}^I \lambda_i, \quad \lambda_i = \sum_{j=1}^{J_i} \lambda_{j_i}, \quad \lambda_{ij} = \sum_{k_{j_i}=1}^{K_{j_i}} \lambda_{k_{j_i}}, \quad \lambda_{ijk} = \sum_{l_{k_{j_i}}=1}^{L_{k_{j_i}}} \lambda_{l_{k_{j_i}}}.$$

математическое ожидание наработки на отказ

$$\bar{T}_{от} = \lambda_0^{-1} = \left(\sum_{i=1}^I \lambda_i \right)^{-1} = \left(\sum_{i=1}^I \frac{1}{T_{ори}} \right)^{-1}$$

Разработка математической модели вероятности нахождения сложной технической системы в работоспособном состоянии

Граф состояний машины как сложной восстанавливаемой системы



S_0 - работоспособное состояние;
 S_i - состояние отказа i -го элемента

Система уравнений А. Н. Колмогорова для установившегося режима :

$$-P_0\lambda_1 + Q_1\mu_1 = 0;$$

$$-P_0\lambda_2 + Q_2\mu_2 = 0;$$

.....

$$-P_0\lambda_I + Q_I\mu_I = 0;$$

$$P_0 + Q_1 + Q_2 + \dots + Q_I = 1.$$

где P_0, Q_1, Q_I - вероятности нахождения системы соответственно в работоспособном состоянии (ноль отказов), с отказом первого элемента, с отказом I - того элемента; $\lambda_{1...I}$ и $\mu_{1...I}$ - соответствующие интенсивности потоков отказов и восстановлений

Результат решения системы уравнений

$$Q_i = P_0 \frac{\lambda_i}{\mu_i}; \quad P_0 = \left[1 + \sum_{i=1}^I \frac{\lambda_i}{\mu_i} \right]^{-1},$$

где P_0, Q_i - вероятности нахождения машины соответственно в работоспособном состоянии (ноль отказов), с отказом i -го элемента.

Исследование структурной надежности лесных машин

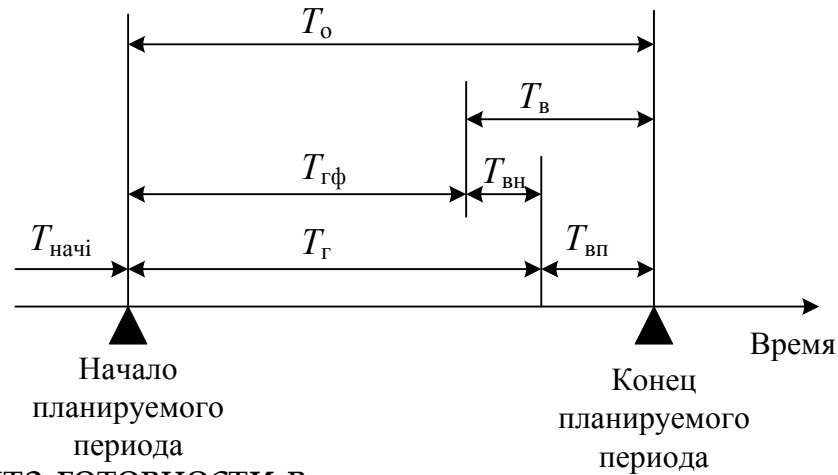
на основе эксплуатационной информации

Расчет вероятностей состояний систем харвестера ERGO

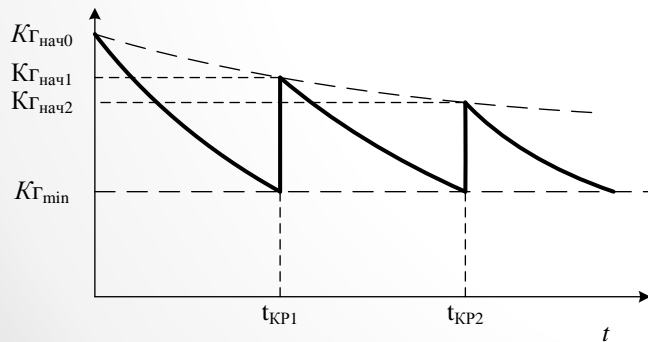
№ системы	Системы харвестера ERGO	Продолжительность наблюдения в часах работы	Зафиксированное количество отказов	Суммарное время восстановления после отказа, ч	Средняя наработка на отказ, $T_{отг}, ч$	Среднее время восстановления после отказа, $T_{вр}, ч$	Интенсивности потоков		λ_i/μ_i	Вероятности состояний P_i
							$\lambda_i, ч^{-1}$	$\mu_i, ч^{-1}$		
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

2. Описание методики совершенствования планирования ТОР лесных машин

Структура фонда времени машины



Динамика коэффициента готовности в функции срока службы t



Коэффициент готовности

$$K_Г(t) = K_{Г\text{нач}j} \cdot \exp(-kt)$$

Продолжительность фактического годового рабочего времени

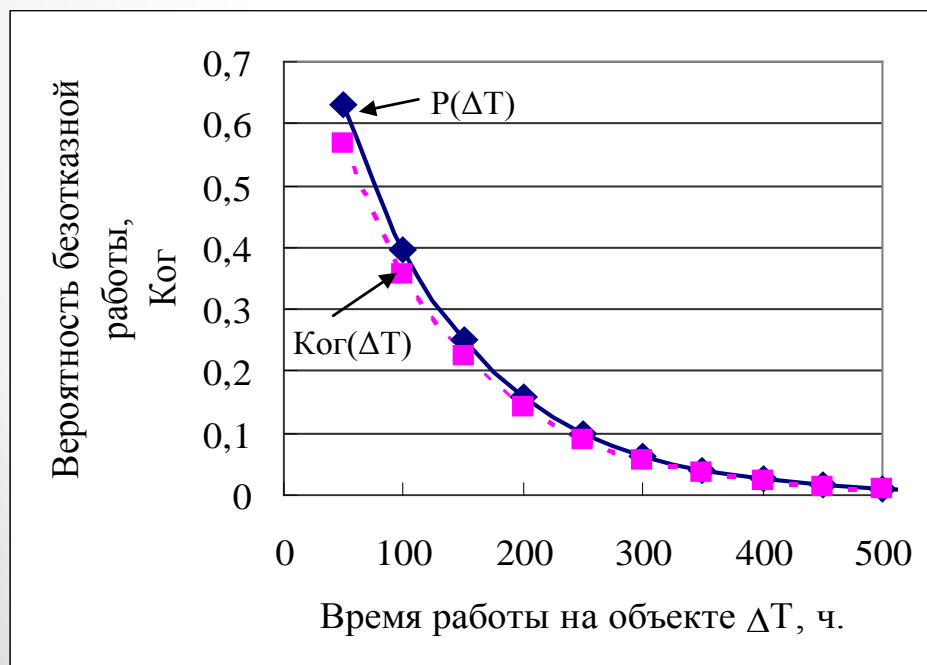
$$T_{ГФ}(t) = T_Г \cdot K_Г(t) = T_Г \cdot K_{Г\text{нач}j} \cdot \exp(-k \cdot t)$$

Оценка динамики коэффициента оперативной ГОТОВНОСТИ

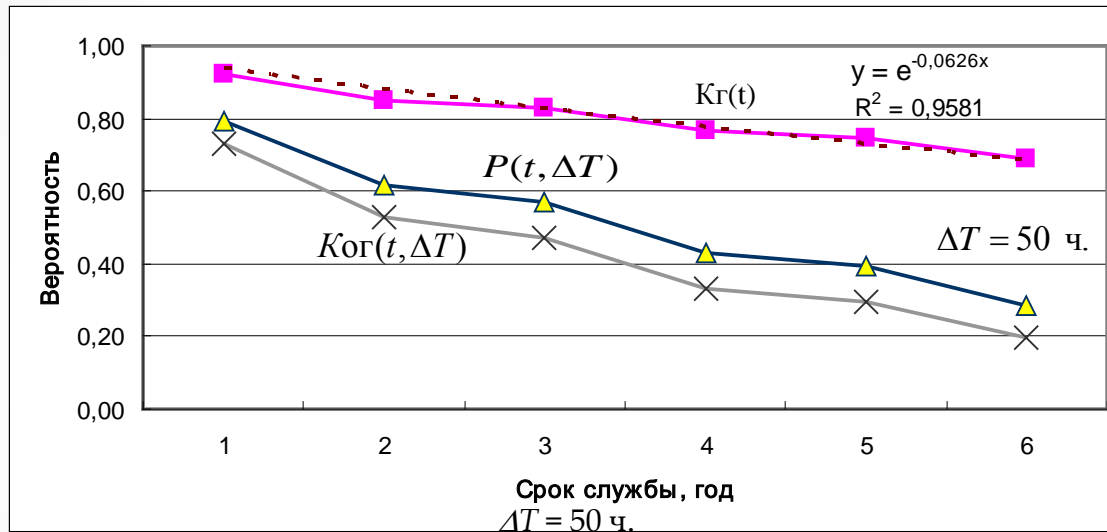
$$K_{ог}(t, \Delta T) = K_{г}(t) \cdot P(t, \Delta T)$$

где $K_{г}(t)$ – коэффициент готовности; $P(t, \Delta T)$ – вероятность безотказной работы ЛЗМ в течение времени (ΔT), необходимого для безотказного использования по назначению

Результаты расчета вероятности безотказной работы и коэффициента оперативной готовности харвестера Ponsse-ERGO в зависимости от времени ΔT работы на объекте



Результаты расчета коэффициента готовности, вероятности безотказной работы и коэффициента оперативной готовности ЛЗМ в зависимости от времени ΔT работы на объекте с учетом проведения капитальных ремонтов:



Пиковые значения $K_{г}$ в моменты проведения КР сглажены для получения плавных значений характеристик в течение срока службы машины.

Расчеты выполнены для следующих условий:

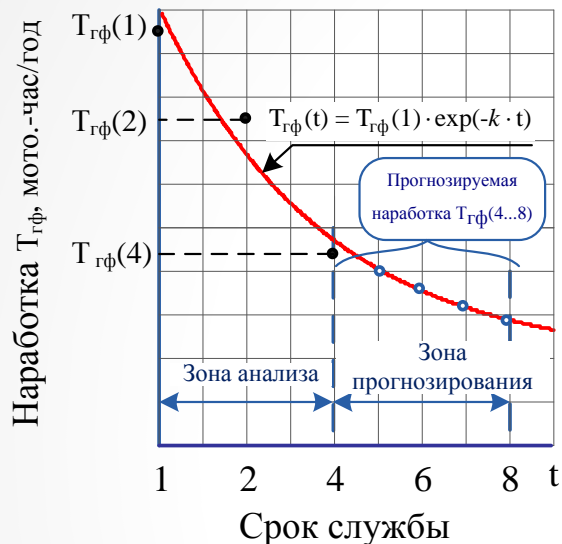
коэффициент старения машины – $k = 0,08 \text{ год}^{-1}$;

коэффициент восстановления работоспособности машины в результате проведения КР – $k_{КР} = 0,9$;

количество КР – $n_{кр} = 2$.

Разработка методов сбора и обработки эксплуатационной информации для оценки интенсивности старения ЛЗМ

Цель – определение коэффициента старения k



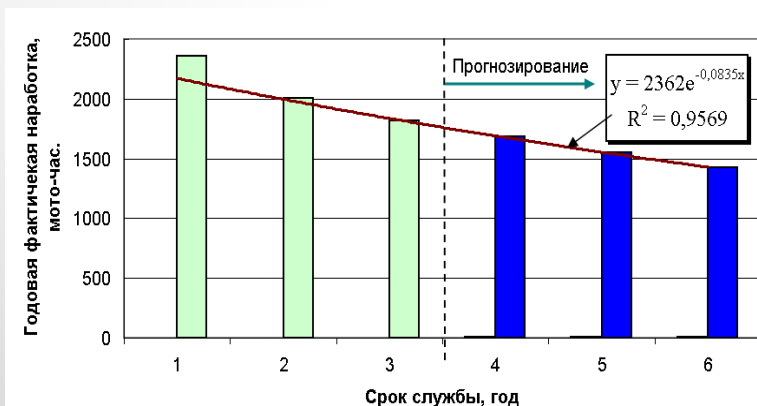
По собранным за период наблюдений n лет, например, пять лет значениям $T_{грф}(t)$ из зоны анализа, вычисляется $k_{ср}$:

$$k_{ti} = \frac{-\ln(T_{грф}(i)/T_{грф}(1))}{i} \quad k_{ср} = \frac{\sum_{i=2}^n k_{ti}}{n-1}$$

По значению $k_{ср}$ прогнозируется наработка в последующие годы.

Обработка в Excel эксплуатационной информации прогнозирование наработки ЛЗМ

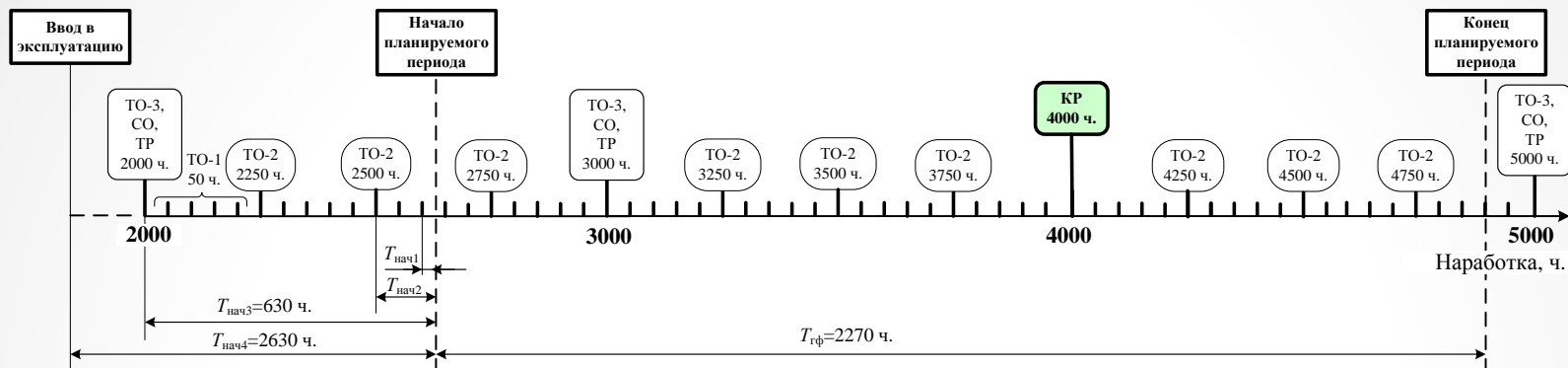
График изменения наработки ЛЗМ и линия тренда



Прогнозирование наработки машин по данным эксплуатации						
Машина	Статистика наработки машин по 3 годам			Прогнозирование наработки		
	1	2	3	4	5	6
1	2469	2244	1760			
2	2298	1844	2004			
3	2411	1818	1782			
4	2408	2213	1815			
5	2229	1996	1662			
6	2539	1852	1997			
7	2573	1902	1770			
8	2505	2041	1892			
9	2226	1934	1511			
10	2206	2018	1608			
11	2230	2327	2072			
12	2247	1920	1919			
Среднее $T_{грф}$	2362	2009	1816	1686	1550	1425
Станд. откл.	137	169	170			
Козф. вариации	0,0581	0,0839	0,0934			
Кoeffициент старения	-	0,0809	0,0876	0,0842	0,0842	0,0842
max	2573	$k_{ср}$	0,0842			
min	2206	Станд. откл.	0,0048			
max-min	366	Козф. вар.	0,0565			

Расчет корректировок планирования ТОР с учетом неплановых ремонтов

Структура периодичности проведения мероприятий ТОР



Расчет количества ТОР и времени простоев с учетом неплановых ремонтов

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	Годовой фонд рабочего времени машины, ч: T_r	Фактический годовой фонд рабочего времени машины, ч: $T_{rф}$	Срок службы машины с начала эксплуатации или после КР, t год	Количество проведенных КР, $n_{кр}$	Коэффициент старения машины, 1/год	Коэффициент восстановления работоспособности после КР, $K_{кр}$	Начальное значение K_r на j -тый период эксплуатации				
2	2410	2054	2	0	0,08	0,85	1				
3											
4	Вид машин	№ мероприятия ТОР, i	Вид технического обслуживания и ремонта	Наработка на начало расчетного периода $T_{начi}$, ч.	Периодичность выполнения технического обслуживания и ремонта T_i , ч.	Количество ТО и ремонтов в расчетном периоде, n_i	Продолжительность выполнения одного ТОР $T_{вi}$, ч.	Продолжительность простоя в ТОР $\sum T_{вi}$, ч.	$K_{ти}$	K_r	
5											
6		–	ЕО	–	Ежемесячно	–	0,5	–			
7		1	ТО-1	30	50	36	1,5	54			
8		2	ТО-2	130	250	7	4	28			
9	Харвестер Ponsse	3	Г(в т.ч. ТО-3 и СО)	630	1000	1	40	40			
10		4	К	2630	4000	1	200	200			
11		5	НР	–	–	122	20	18	356	0,75	0,85

3. Применение методики оптимизации количества ЛЗМ обслуживаемых одним ремонтным постом

Составление модели оптимизации количества машин, обслуживаемых одним ремонтным постом (РП)

1. Прибыль - критерий оптимизации:

$$\Pi(t, m) = -Z_{РП}(t, m) - Y(t, m) + B(t, m) \rightarrow \max$$

2. Составляющие:

$$\begin{cases} Z_{РП}(t, m) = C_{ПК} \cdot P_0(t, m) + C_{РК} \cdot (1 - P_0(t, m)); \\ Y(t, m) = (N_{оч}(t, m) + N_{сист}(t, m)) \cdot y; \\ B(t, m) = [m - (N_{оч}(t, m) + N_{сист}(t, m))] \cdot \nu, \end{cases}$$

$Z_{РП}(t, m)$ - затраты на эксплуатацию РП;

$Y(t, m)$ - ущерб от простоя отказавших машин в очереди и в обслуживании;

$B(t, m)$ - выручка от работы исправных машин (с учетом затрат);

y и ν - часовой ущерб от простоя и часовая выручка от работы одной машины;

$C_{ПК}, C_{РК}$ - затраты при простое и при работе РП

Технический уровень СМО оценивается коэффициентом готовности

Для рассматриваемой СМО продолжительность времени простоев в НР определяется выражением:

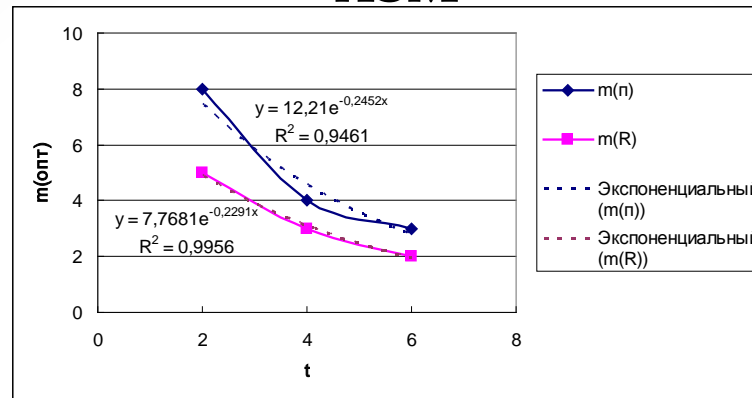
$$T_{ВН}(t, m) = [T_{обс} + T_{оч}(t, m)] \cdot n_{НР}(t)$$

$$K_{Г}(t, m) = \frac{T_{Гф}(t)}{T_{Гф}(t) + T_{ВН}(t, m)}$$

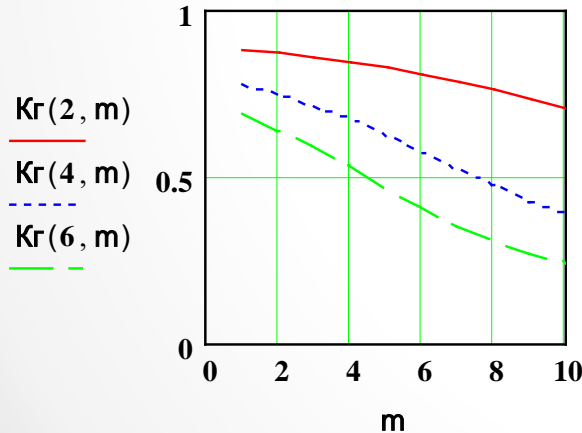
где $T_{обс}$ - продолжительность времени обслуживания машины;
 $T_{оч}(t, m)$ - продолжительность времени простоя в очереди на обслуживание;

$n_{НР}(t)$ - количество НР

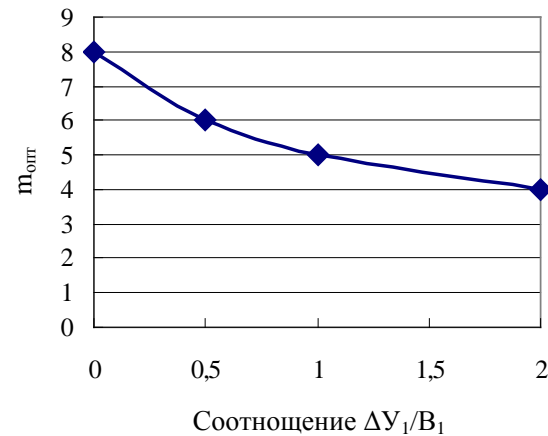
Исследование модели оптимизации системы массового обслуживания на основе информации по внезапным отказам ЛЗМ



Определение оптимального количества обслуживаемых машин по максимуму прибыли (руб./час) и рентабельности от работы одноканальной СМО (при отсутствии сопряженного ущерба)



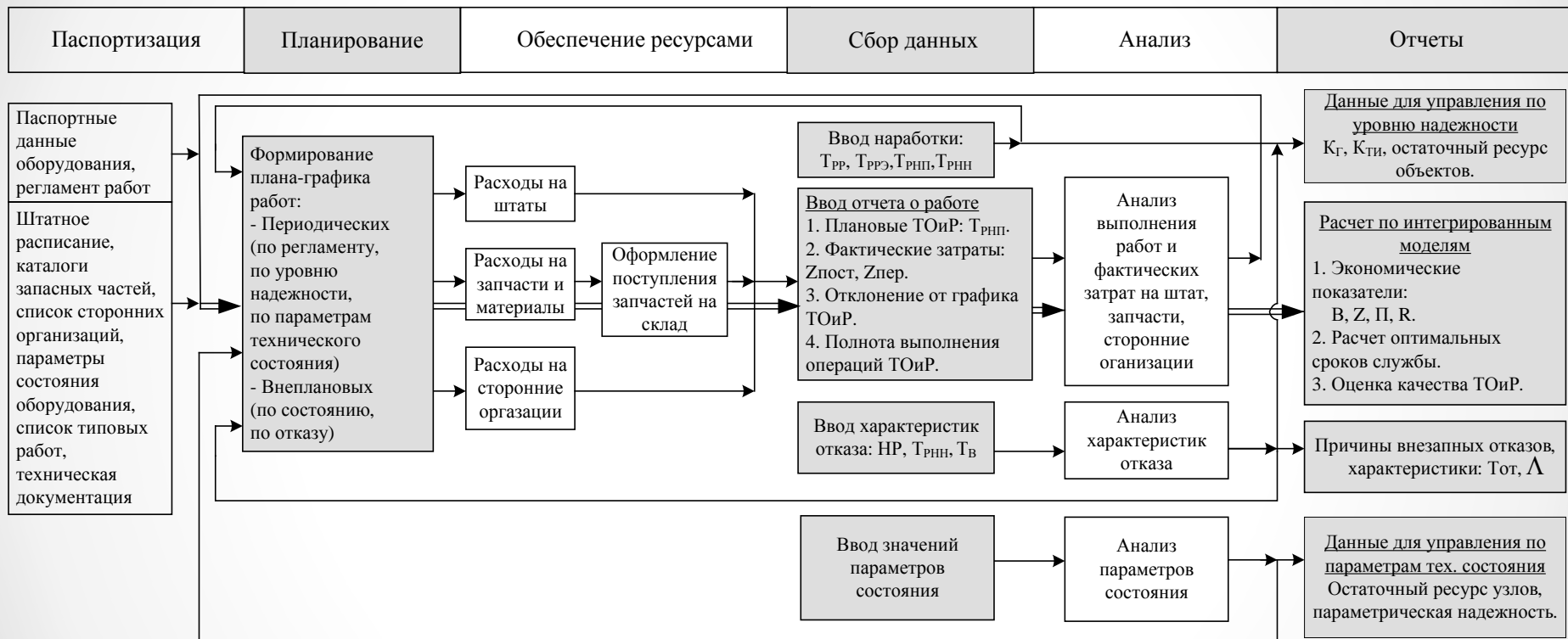
Зависимость коэффициента готовности $K_g(t, m)$ машин СМО от количества обслуживаемых машин (m) и срока их службы ($t = 2; 4; 6$)



Зависимость оптимального количества обслуживаемых машин от величины соотношения сопряженного ущерба и часовой выручки от работы машины

Разработка предложений по применению информационной системы управления эксплуатацией ЛЗМ

Функциональная схема автоматизированной системы ТЭ



Важнейшие ожидаемые результаты

- Уменьшение длительности внеплановых простоев на 30-50 % за счет четкой организации ТОР.
- Снижение трудоемкости ТОР на 5-20 % благодаря более точному планированию объемов работ, исключению избыточных работ, переходу с календарного планирования на ТО по наработке.
- Увеличение межремонтного периода оборудования на 5-20 % за счет своевременного принятия решений о проведении ТОР, выбора оптимального вида и стратегии ТОР.

Научная новизна работы заключается:

1. Описание методики анализа надежности ЛЗМ, как сложных технических объектов, отличающихся оценкой влияния надежности отдельных элементов на работоспособность машин.
2. В применении методики сбора и обработки эксплуатационной информации ЛЗМ импортного производства на примере Понссе ЕРГО в условиях Республики Коми.
3. Планирование мероприятий ТОР с учетом динамики технического состояния и возрастающей потребности в неплановых ремонтах, отличающихся учетом интенсивности старения ЛЗМ.
4. Разработке модели оптимизации количества ЛЗМ, обслуживаемых ремонтным постом с учетом срока службы техники.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

Статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ

1. Андронов, А. В. Об обеспечении естественного лесовозобновления при заготовке леса сортиментами [Текст] / А. В. Андронов, А. Ф. Кульминский // Лесное хозяйство. – 2007. – № 6. – С. 22–23.
2. Андронов, А. В. Автоматизированная измерительная система для дорожных испытаний рам лесовозных АТС [Текст] / А. В. Андронов, А. Ф. Кульминский, С. В. Лисицкий [и др.] // Автомобильная промышленность. – 2009. – № 8. – С. 31–32.
3. Андронов, А. В. Разработка системы показателей эффективности эксплуатации транспортных и технологических машин лесного хозяйства [Текст] / А. В. Андронов // СПбГПУ. – 2010. – №3. – С. 111–114.
4. Андронов, А. В. Применение информационной системы управления техническим состоянием транспортно-технологических машин для определения их оптимальных сроков службы [Текст] / А. В. Андронов, С. В. Репин // Журнал автомобильных инженеров (Журнал ААИ). – 2011. – № 1. – С. 36–39.
5. Андронов, А. В. Исследование структурной надежности сложной технической системы [Текст] / А. В. Андронов // СПбГПУ. – 2011. – № 1. – С. 109–112.
6. Андронов, А. В. Разработка структуры стратегии управления работоспособностью транспортно-технологических машин по техническому состоянию [Текст] / А. В. Андронов, А. В. Зазыкин, Г. А. Рябинин [и др.] // Безопасность транспортных средств в эксплуатации : сб. материалов 71-й МНТК НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 12–13 окт. 2010 г. – Н.-Новгород : НГТУ, 2010. – С. 133–135.

**Состояние витаминного
статуса работников
вредных производств
целлюлозно-бумажной
индустрии**



**Отдел экологической и медицинской
физиологии Института физиологии Коми
НЦ УрО РАН**

**Бойко Евгений Рафаилович
Зав. отделом, д. м. н., профессор**

Какие проблемы нутриентного
статуса характерны для
жителей северных регионов
России ?

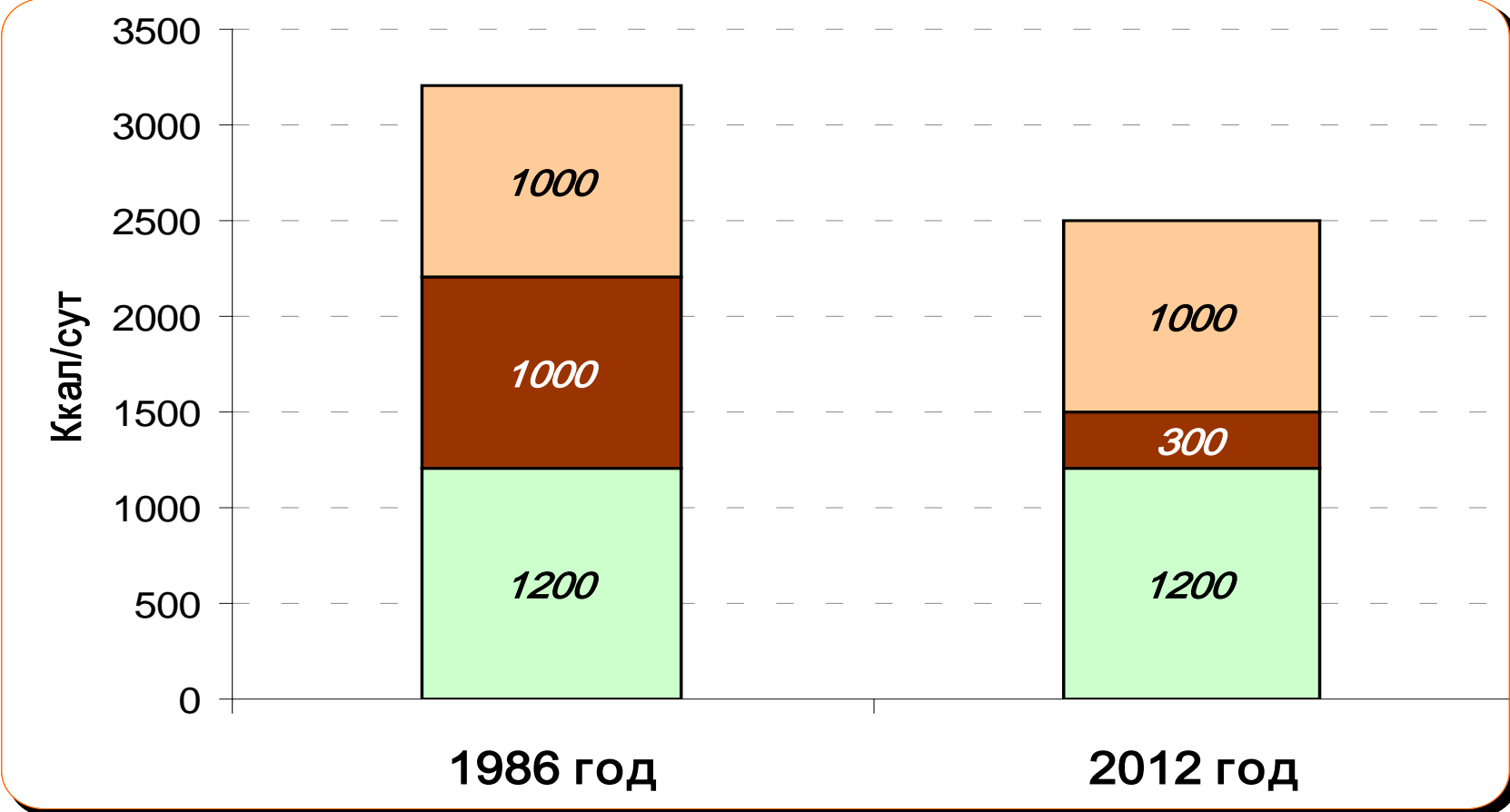
Проблемы питания современного жителя России, в т. ч. северян:




- дисбаланс рациона;
- дефицит микронутриентов (витаминов и микроэлементов).

Дисбалансы рациона:

- нарушение соотношения макронутриентов в рационе;
- повышение доли потребляемых жиров (более 1 г/кг) при низкой физической активности;
- избыточное потребление неудачных «растительных жиров»;
- снижение доли потребляемых углеводов за счет олиго- и полисахаридов – на фоне высокого потребления легкоусвояемых углеводов (моно- и дисахаридов);
- снижение потребления пищевых волокон.

Энергетические затраты здоровых мужчин (25 лет, М = 70 кг) на разные виды деятельности при средней тяжести труда



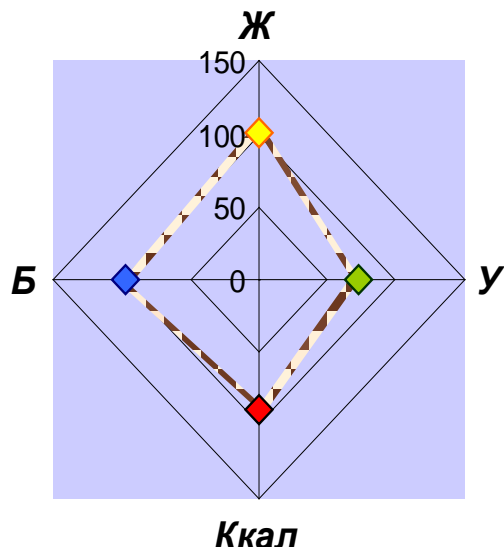
-  - производственная деятельность;
-  - непроизводственная деятельность (в нерабочее время);
-  - базальный уровень метаболизма

Фактическое питание работниц ЛПК (декабрь, 2003 г.)

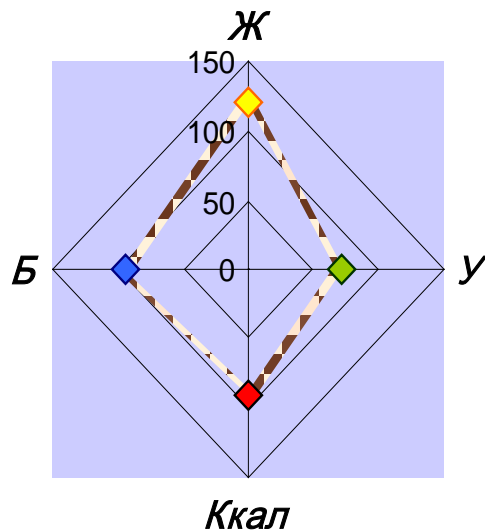
Возрастные группы	Белки,		Жиры,		Углеводы,		Ккал,
	г/сут	г/кг	г/сут	г/кг	г/сут	г/кг	ккал/сут
до 29 лет	47,9±19,1	0,8±0,4	65,3±20,5	1,1±0,4	213,7±91,8	3,8±2,3	1640,5±547,6
НОРМА	76	1	87	1-1,5	378		2600
30-39 лет	47,2±18,3	0,7±0,2	55,0±26,0	0,9±0,4	213,1±86,4	3,0±1,4	1774,3±1196,7
НОРМА	74	1	85	1-1,5	372		2550
старше 40 лет	45,7±19,1	0,6±0,3	57,7±29,6	0,8±0,4	185,0±72,2	2,6±1,3	1463,6±510,6
НОРМА	72	1	83	1-1,5	366		2500

Фактическое питание различных групп населения Республики Коми

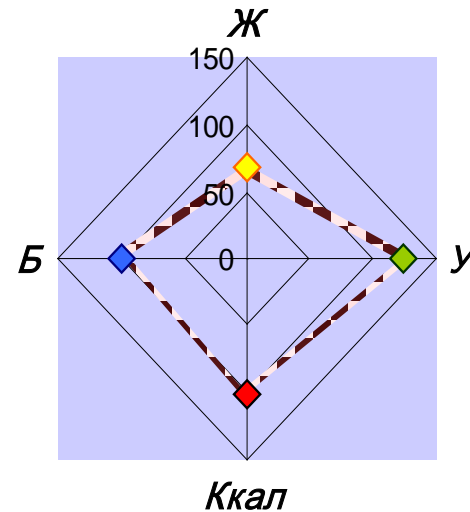
Газовики



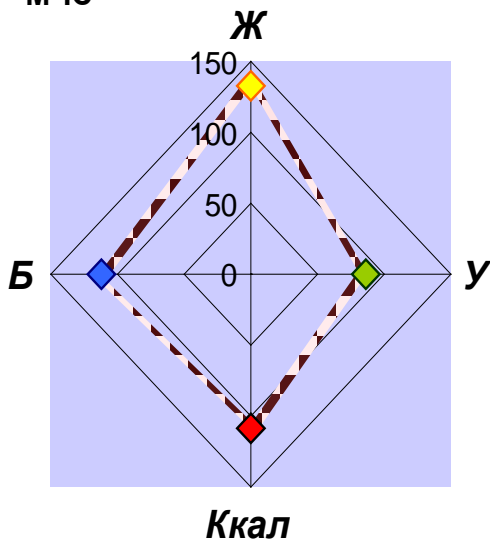
Буровики, помощники бур-ов



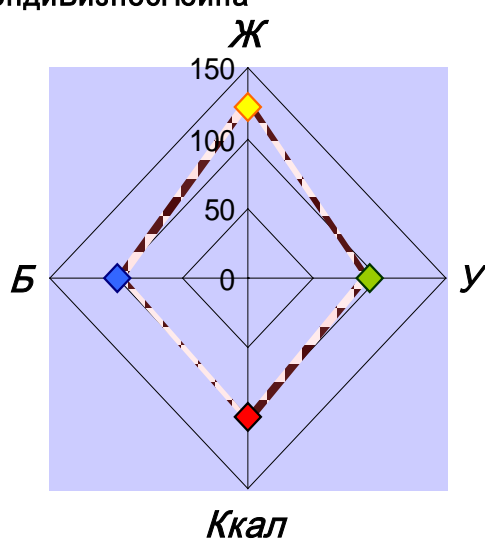
Солдаты



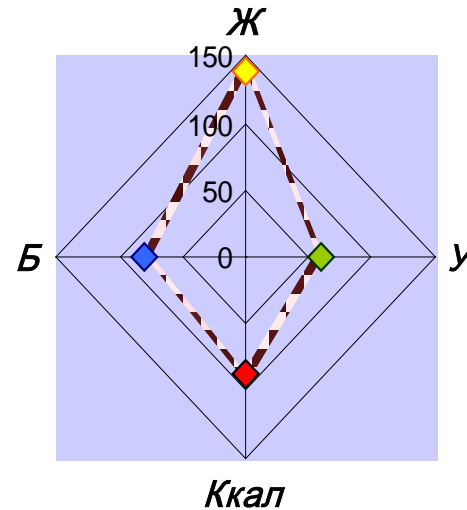
МЧС



"МондиБизнесПейпа"



Студенты



Обеспеченность организма ВИТАМИНАМИ у женщин

Апрель 2003 г.

Показатели витаминами	Вид препарата	До витаминизации			После витаминизации		
		А	Е	С	А	Е	С
М ± SD	"Витамакс "	17,53 ± 10,24	4,20 ± 1,72	0,69 ± 0,41	40,43 ± 14,96	9,10 ± 2,25	0,87 ± 0,45
Гипервитаминоз, %		0	0		5	0	
Нормальная обеспеченность, %		13	0	75	69	53	100
Гиповитаминоз, %		88	100	25	26	47	0

Обеспеченность организма витаминами у женщин

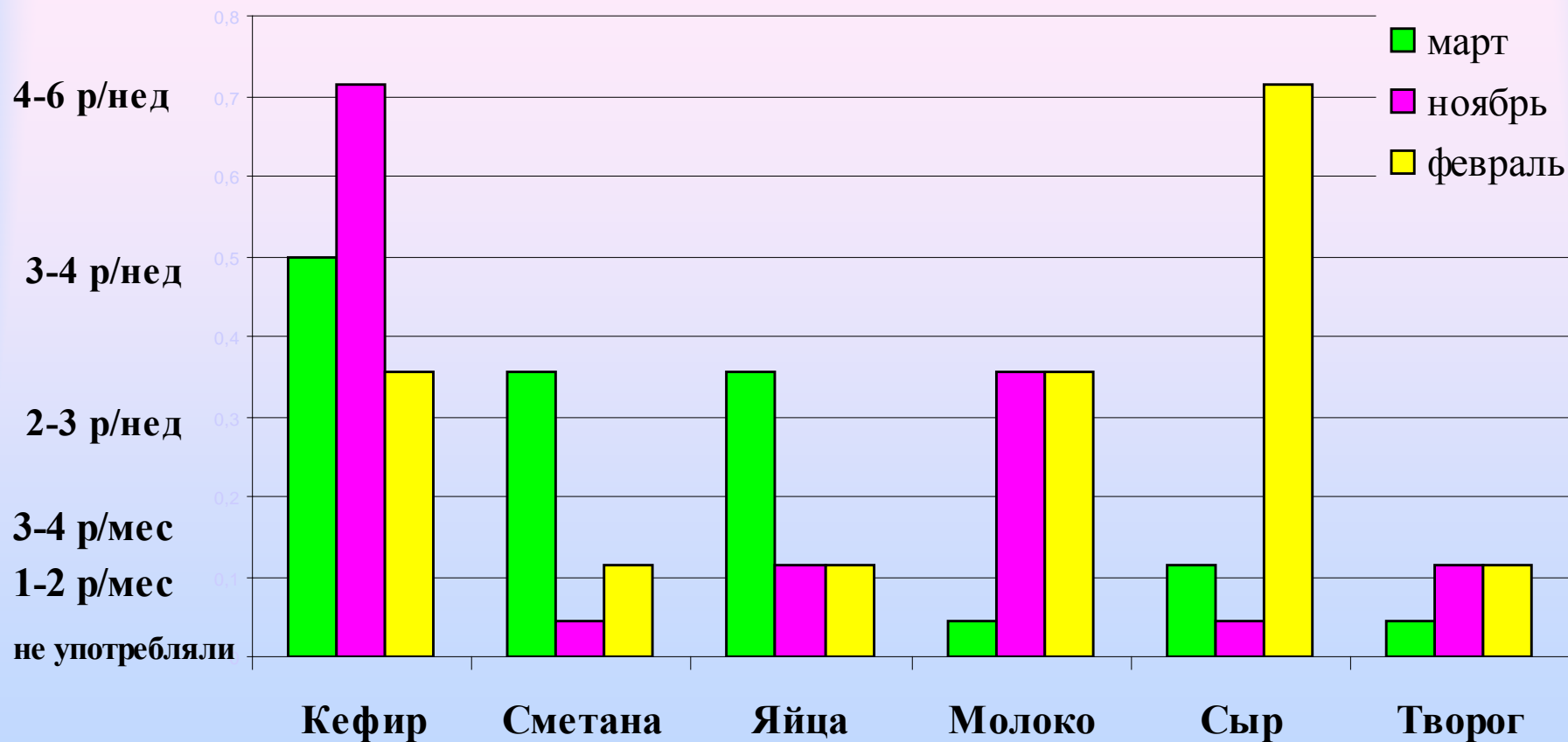
Апрель 2003 г.

	Вид препарата	До витаминизации		После витаминизации	
		B ₁	B ₂	B ₁	B ₂
М ± SD, усл.ед.	<i>"Витамакс"</i>	1,27 ± 0,13	1,24 ± 0,21	1,15 ± 0,13	1,20 ± 0,21
Нормальная обеспеченность, %		15	47	68	53
Маргинальный гиповитаминоз, %		35	16	21	16
Гиповитаминоз, %		50	37	11	32

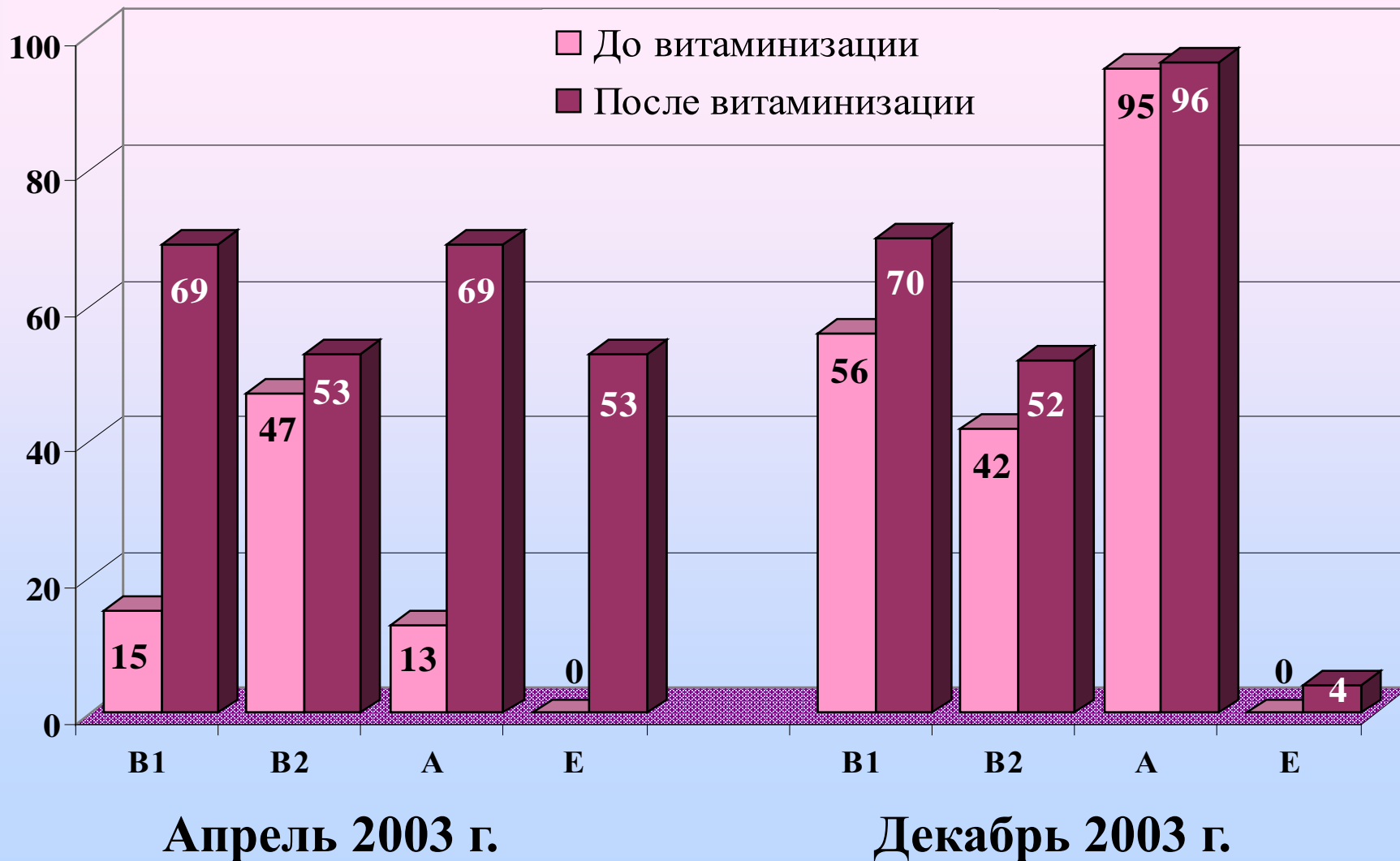
Фактическое питание работниц целлюлозно-бумажной индустрии на фоне витаминизации (2003-2005 гг.)

Возраст- ные группы	Стадия витами- низации	Суточное потребление			
		белков, г/сут	жиров, г/сут	углеводов, г/сут	энергии, ккал/сут
до 29 лет	до	62,1±17,6	82,8±33,3	247,4±74,3	2055,7±369,1
	после	63,5±24,3	107,3±35,9	260,9±103,3	1983,3±495,2
30-39 лет	до	58,7±21,5	89,1±31,5	301,8±96,5	2211,9±957,9
	после	54,5±24,0	88,7±43,9	278,0±43,5	1944,3±574,2
Старше 40 лет	до	59,4±19,4	80,7±24,6	228,1±69,8	1807,5±499,8
	после	52,6±17,1	75,8±36,8	224,7±86,7	1718,1±632,3

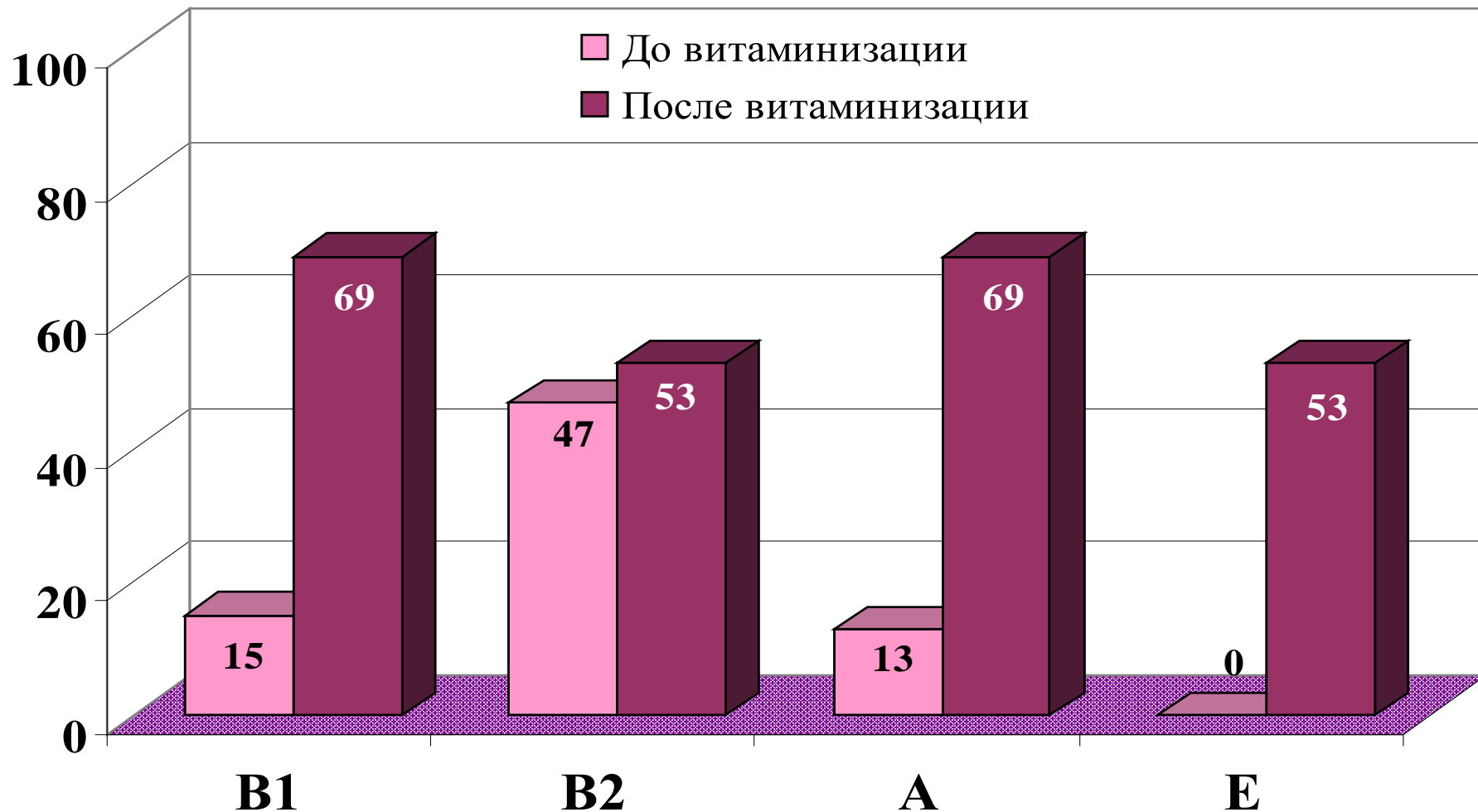
Частота потребления некоторых продуктов



Процент женщин, имеющих нормальные показатели витаминной обеспеченности

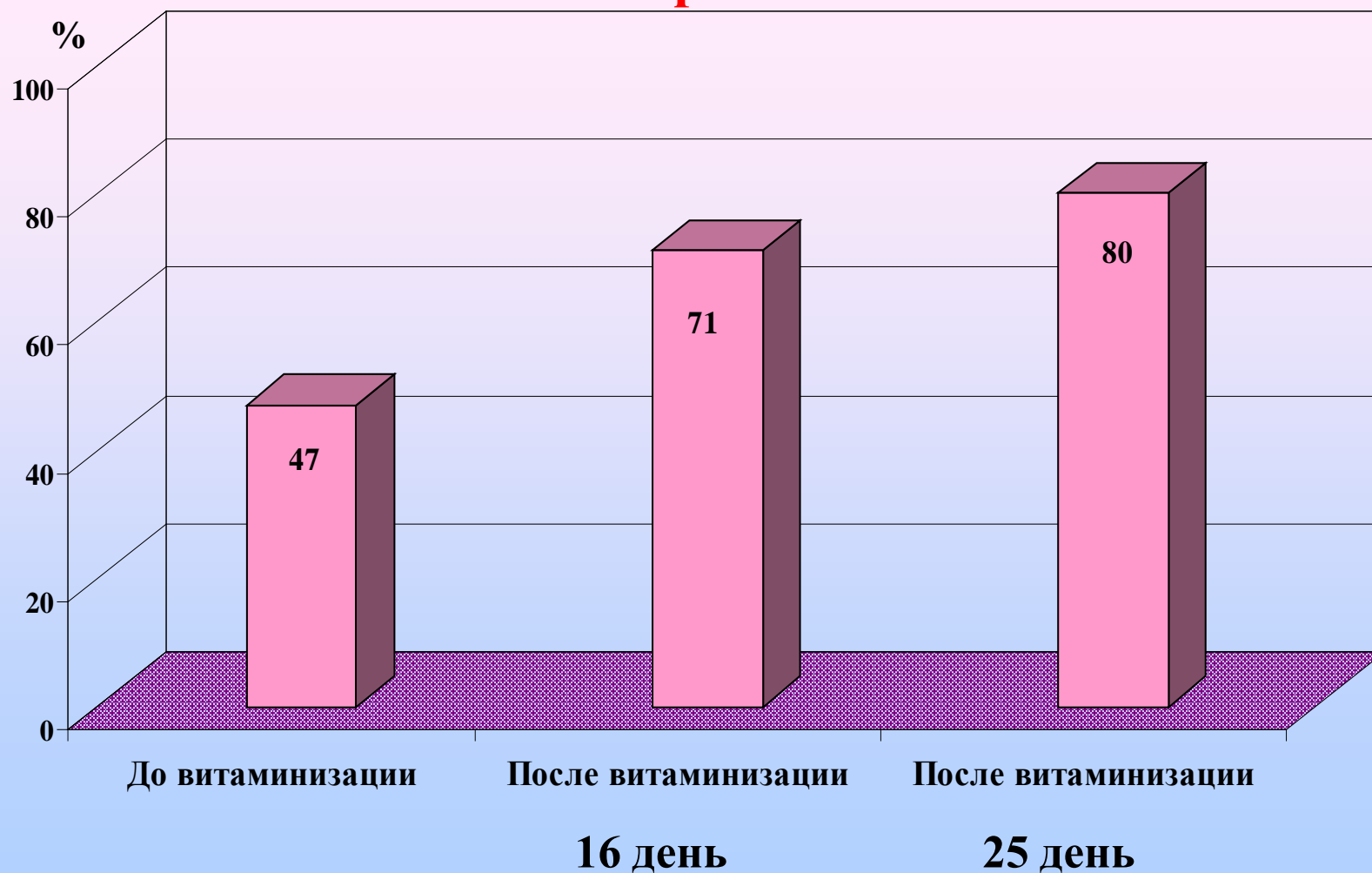


Доля женщин, работающих во вредных условиях труда (целлюлозно-бумажная индустрия) с нормальными показателями витаминной обеспеченности на фоне 2-недельной витаминизации

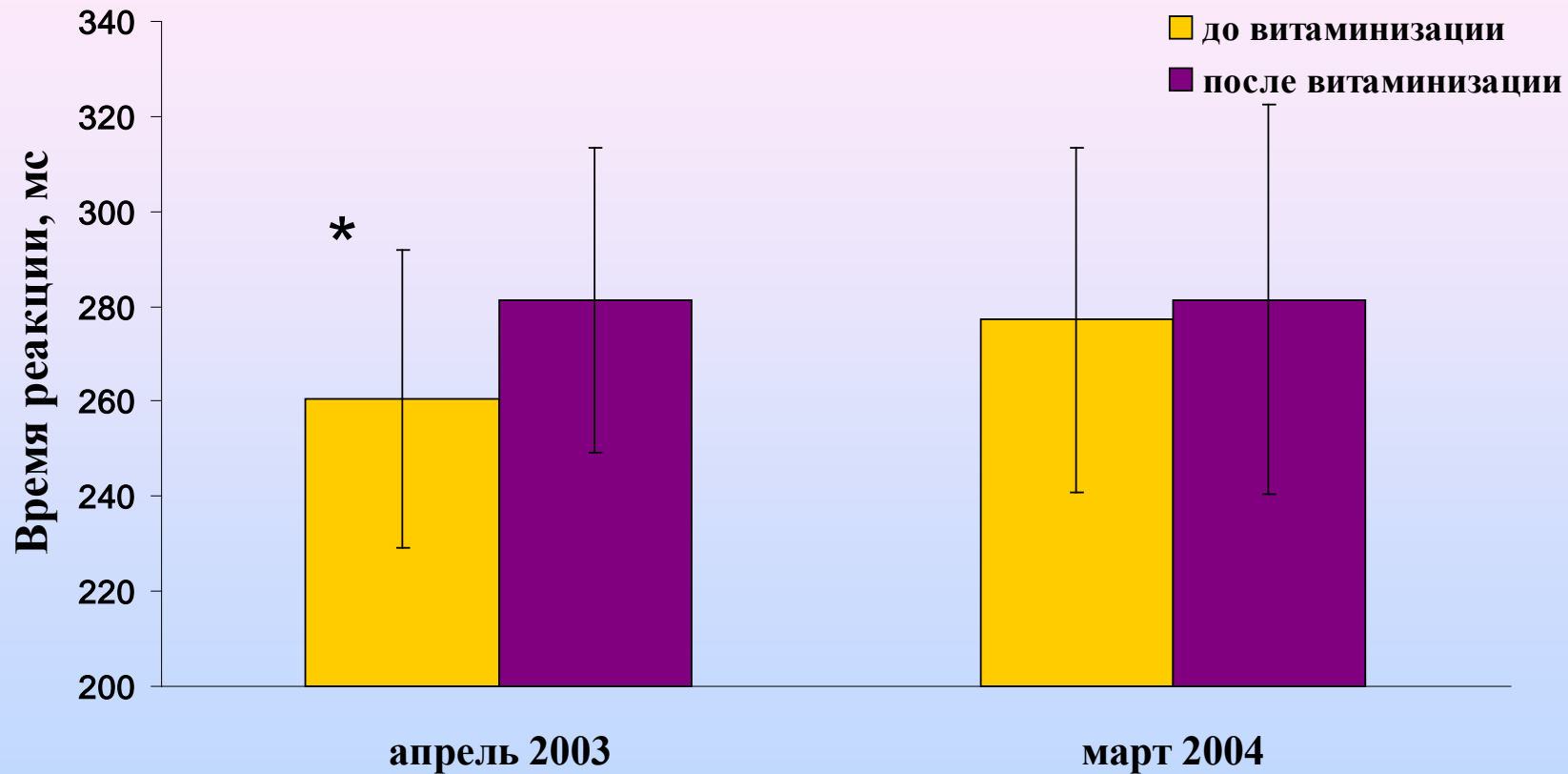


Процент женщин, имеющих нормальные показатели обеспеченности витамином В₂.

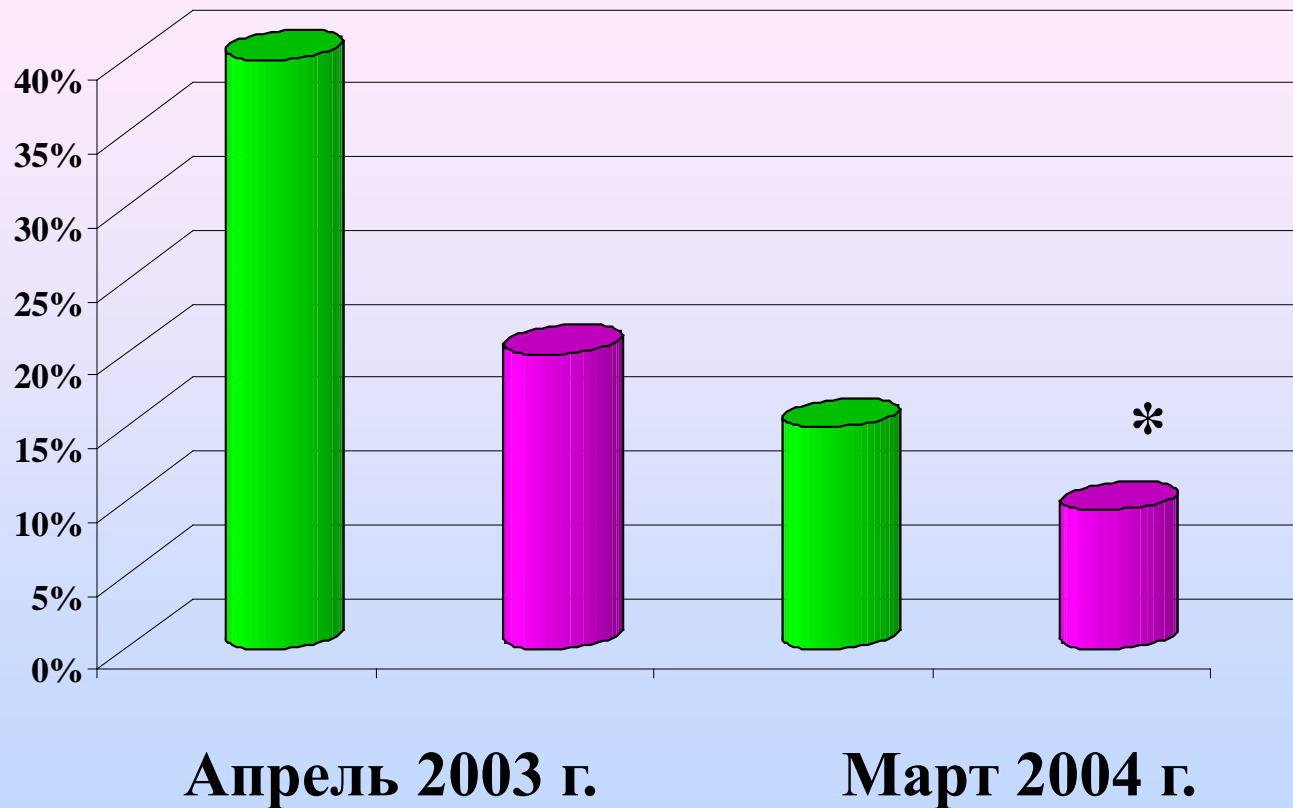
Март 2004 г.



Время зрительно-моторной реакции у работниц вредных цехов



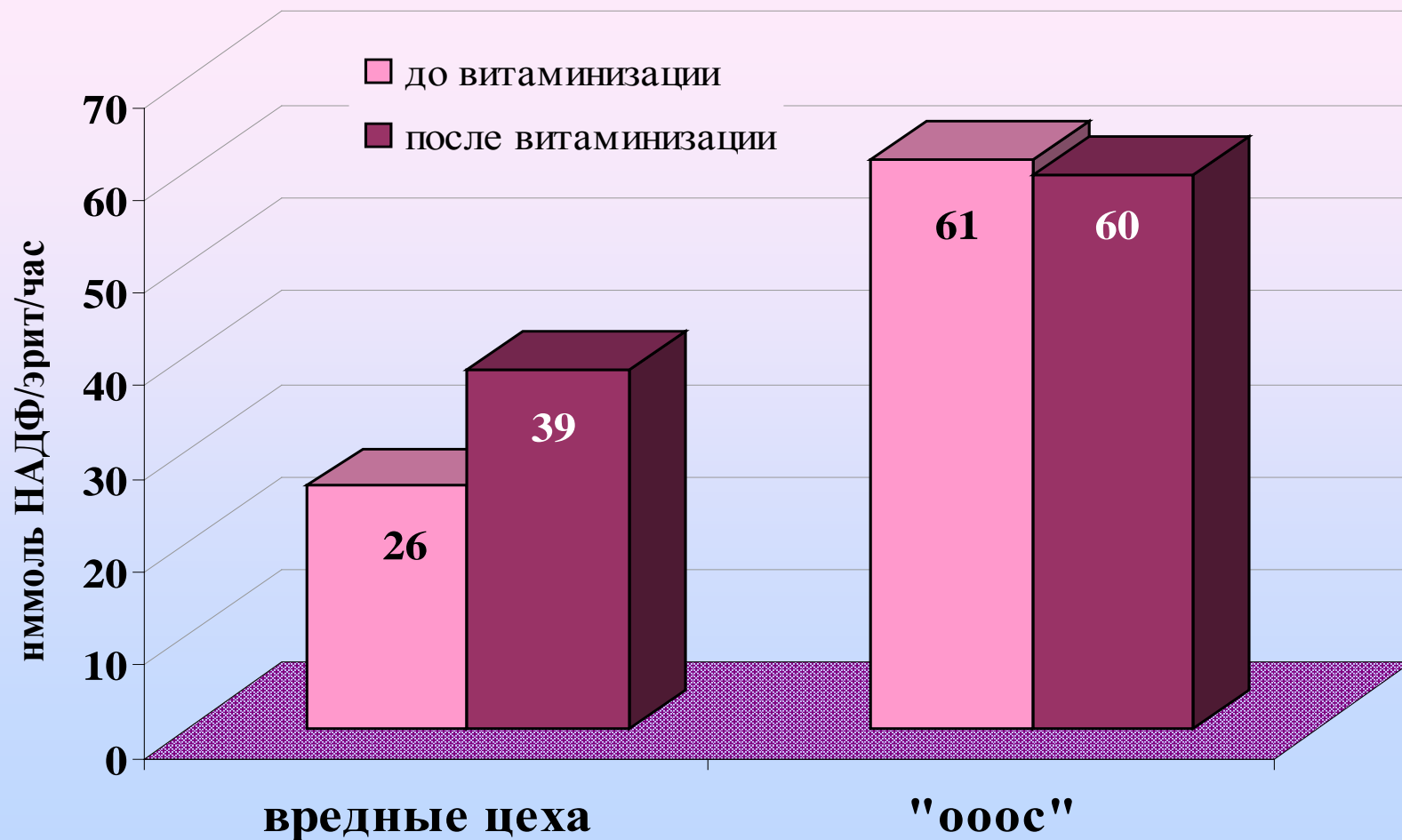
Изменение показателей агрессии по цветовому тесту Люшера



 - до витаминизации

 - после витаминизации

Показатели активности рибофлавин-зависимого фермента глутатинредуктазы у женщин



Предварительные рекомендации

- ✓ У работниц вредных производств ЛПК имеет место хронический дефицит ряда ключевых витаминов, связанный с производственной деятельностью и воздействием вредных факторов производства.
- ✓ Работникам вредных производств предприятия показана массивная витаминoproфилактика в больших дозах, не менее трех раз в течение года.
- ✓ Оптимизация рациона, его качественного и количественного состава среди женщин, работающих во вредных условиях, представляет собой актуальную практическую задачу.
- ✓ Переход на новый график работы женщин, работающих во вредных условиях, явился дополнительным стрессирующим фактором, и возможно нуждается в коррекции.
- ✓ Учитывая результаты первого этапа исследования, считаем возможным рекомендовать внедрение профилактических курсов витаминизации для всех работников (мужчин и женщин) вредных производств предприятий заказчика.

**Показатели витаминного статуса у работников
отбельного производства европейского Севера, в ходе
витаминации (M±SD) (Бойко и соавт, 2006)**

Время обследования	ТДФ-эффект	ФАД- эффект	Витамин С	Витамин А	Витамин Е
До витаминизации, n=28 % лиц с гиповитаминозом min-max	1,27±0,13 85,0 1,04-1,54	1,24±0,21 53,0 1,01-1,63	0,69±0,41 25,0 0,53-1,06	17,5±10,2 87,5 5,0- 38,9	4,20±1,72 100 2,71-7,32
После первого курса витаминации, n=26 % лиц с гиповитаминозом min-max	1,15±0,13*** 32,0 1,01-1,60	1,20±0,21 47,0 1,01-1,57	0,87±0,45* 100 0,88-1,20	40,4±14,9*** 26,0 18,2-82,0	9,10±2,25*** 76,0 6,72-14,88
После пяти курсов витаминации, n=23 % лиц с гиповитаминозом min-max	1,08±0,05*** 25,5 1,01-1,24	1,14±0,12*** 23,0 1,01-1,55	-	49,7±15,6*** 11,1 26,1-72,6	9,04±2,69*** 55,90 5,16-25,61

Таким образом, для проведения витаминизации работников вредных производств в условиях Европейского Севера с учетом накопленных сведений нами как оптимальные были определены:

- III декада февраля;
- II декада мая;
- III декада октября.

- Со 2 июня 2009 г. вступил в силу приказ Минздрава России от 16.02.2009 г. № 45 "Об утверждении норм и условий бесплатной выдачи работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, молока или других равноценных пищевых продуктов, порядка осуществления компенсационной выплаты в размере, эквивалентном стоимости молока и других равноценных пищевых продуктов, и перечня вредных производственных факторов, при воздействии которых в профилактических целях рекомендуется употребление молока или других равноценных пищевых продуктов".

Принимали ли Вы когда-нибудь витаминные комплексы?	Да	93 %
	Нет	7 %
Если Вы принимаете витаминные комплексы, то насколько регулярно Вы это делаете?	Время от времени (не регулярно)	30 %
	Раз в год: весной, летом, осенью, зимой	11% от количества принимавших витамины
	весной	32% от количества принимавших витамины 1 раз в год
	осенью	3 %
	зимой	6 %
	Два раза в год: весной, летом, осенью, зимой (нужное отметить)	29% от количества принимавших витамины
	весной-осенью	81% от количества принимавших витамины 2р в год
	весной-зимой	5 %
	Я делаю это регулярно с небольшими перерывами	28 %
Считаете ли Вы, что принимать витаминные комплексы необходимо?	Да	85 %
	Нет	2 %
	Не знаю	7 %
	Мне все равно	5 %
Участвуете ли Вы в программах витаминизации на Вашем предприятии?	Да	88 %
	Нет	12 %
Если Вы участвуете в программах витаминизации, то какую схему приема витаминных комплексов Вы используете? (от количества участвующих в программах)	принимаю витамины, но не регулярно	26 %
	Принимаю регулярно один раз в год	12 %
	Принимаю регулярно два раза в год	43 %
	Принимаю регулярно три раза в год	25 %

Решение проблемы

- Принудительная витаминизация – витаминно-минеральными комплексами.
- Создание новых инновационных продуктов – содержащих дефицитные нутриенты.

Важно отметить:

Компонентная база создаваемых профилактических препаратов, БАД, новых продуктов питания нового поколения должна быть физиологически обоснована.

У докладчиков имеется опыт успешного создания такого комплекса совместно с коллегами из Военно-медицинской академии МО РФ.



ПРИМЕНЕНИЕ ЛЮПИНОВОЙ СИДЕРАЦИИ НА ОПЫТНОМ УЧАСТКЕ СЛИ

Зав. лабораторией
Титова Ирина Сергеевна

ОБРАЗОВАНИЕ КЛУБЕНЬКОВ БАКТЕРИЯМИ *RHIZOVIUM LUPINI* НА КОРНЯХ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО



СРАВНЕНИЕ ЗАТРАТ НА ТЕХНОЛОГИЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЮПИНА В КАЧЕСТВЕ ЗЕЛЕННОГО УДОБРЕНИЯ И НАВОЗА

Норма внесения навоза: 50 т/га. Норма посева люпина: 200 кг/га.

Расстояние подвоза: 1 км. Площадь: 20 га.

ЗАТРАТЫ НА ЛЮПИН

№ п/п	Наименование работ	Состав агрегата		Расходы на ГСМ.		Затраты на смазочные материалы.	Отчисления на амортизацию.	Отчисления на ремонт и техническое обслуживание.	Заработная плата основных рабочих.		Заработная плата вспомогательных рабочих.		Затраты на з/п с учетом всех отчислений.
		Трактор	СХМ	Цена топлива. руб/т.	Общие затраты. руб.				За час работы. руб.	За всю работу. руб.	За час работы. руб.	За всю работу. руб.	
1.	Лушение стерни 8-.	МТЗ-1221	БД-10	28 000	4930.25	394.42	638,90	527.14	180	680.40			942.35
2.	Вспашка на глубину 23-.	МТЗ-1221	ПЛН-5-35	28 000	11960	956.8	1543,53	1273,41	180	2860.20			3961.37
3.	Культивация.	МТЗ-1221	КСП-4	28 000	1820	145.6	235.87	194.59	180	541.80			750,30
4.	Обработка семян ризоторфином.	вручную									60	564	781.14
5.	Погрузка семян.	вручную									60	1128	1562.28
6.	Транспортировка семян.	МТЗ-80	2ПТС-4,5	28 000	39	3.12	5.05	4.16	180	138,60			191.96
7.	Погрузка удобрений.	вручную									60	1128	1562.28
8.	Транспортировка удобрений.	МТЗ-80	2ПТС-4,5	28 000	54.60	4.36	7.07	5.83	180	138,60			191.96
9.	Посадка.	МТЗ-1221	СЗ-3,6	28 000	1560	124.8	202.17	166.79	180	907,20	60	1128	2818.75
10.	Прикатывание.	МТЗ-1221	ЗКВГ-1,4	28 000	1495	119.6	193,75	159,84	180	315			436.27
11.	Боронование до всходов.	МТЗ-1221	БЗСС-1,0	28 000	1105	88.4	143.20	118.14	180	252			349.02
12.	Запашка.	МТЗ-1221	ПЛН-5-35	28 000	11960	956.8	1543,53	1273,41	180	2860.20			3961.37
13	Суммарные затраты.				34923.85	2789.54	4513.07	3723.58		8684		3948	15946.77

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА И РАСЧЁТ ЗАТРАТ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАВОЗА

№ п/п	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	Др. рабочих		сменный	на весь объем работ		
1.	Транспортировка органических удобрений.	1000 т.		МТЗ-80	2ПТС-4,5	4	36	6.9	4		193.2	0,3	300	1000	7
2.	Внесение органических удобрений.			МТЗ-80	РΟΥ-6	2	80	6.25	2		87.5	1	1000		7

№ п/п	Наименование работ	Состав агрегата		Расходы на ГСМ.		Затраты на смазочные материалы	Отчисления на амортизацию.	Отчисления на ремонт и техническое обслуживание.	Заработная плата основных рабочих.		Затраты на з/п с учетом всех отчислений
		Трактор	СХМ	Цена топлива, руб/т.	Общие затраты, руб.				За час работы, руб.	За всю работу, руб.	
1.	Транспортировка органических удобрений.	МТЗ-80	2ПТС-4,5	28 000	7224	577.92	709.97	772.39	180	8694	12041.19
2.	Внесение органических удобрений.	МТЗ-80	РΟΥ-6	28 000	28000	2240	2751.84	2993.76	180	7875	10906.87

РЕКОГНОСЦИРОВОЧНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОГО УЧАСТКА



АГРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОПЫТНОГО УЧАСТКА



Показатели обеспеченности элементами питания

pH сол. – 6,5

P_2O_5 - 190,0 мг/кг

K_2O - 160,0 мг/кг

$N_{NH_4} + N_{NO_3}$ - 40,0 мг/кг

Гумус – 2,1%

ГК - 0,56 ммоль/100 г
ПОЧВЫ

S - 15,2 ммоль/100 г почвы

V = 96 %

СЕМЕНА ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО СОРТА СИДЕРАТ 38 СОБСТВЕННОЙ РЕПРОДУКЦИИ, УРОЖАЙ 2012 Г.



СТУДЕНТЫ ФЗ И ДО НА ЗАКЛАДКЕ ПОЛЕВОГО ОПЫТА, МАЙ 2012 Г.



2011/09/12



2011/11/20

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ Г. СЫКТЫВКАР, 2012 Г.

Месяц	Среднесуточная температура воздуха, °С			Количество осадков, мм		
	2012	средне- многолетн.	отклонение от среднемноголет.	2012	средне многолетн.	отношение к среднемного- летним значениям %
Июнь	15,7	14,8	+ 0,9	141	74	191
Июль	17,5	17,5	0	118	73	162
Август	14,4	13,7	+ 0,7	81	75	108
За вегетац. период	15,9	15,3	+ 0,6	340	222	153

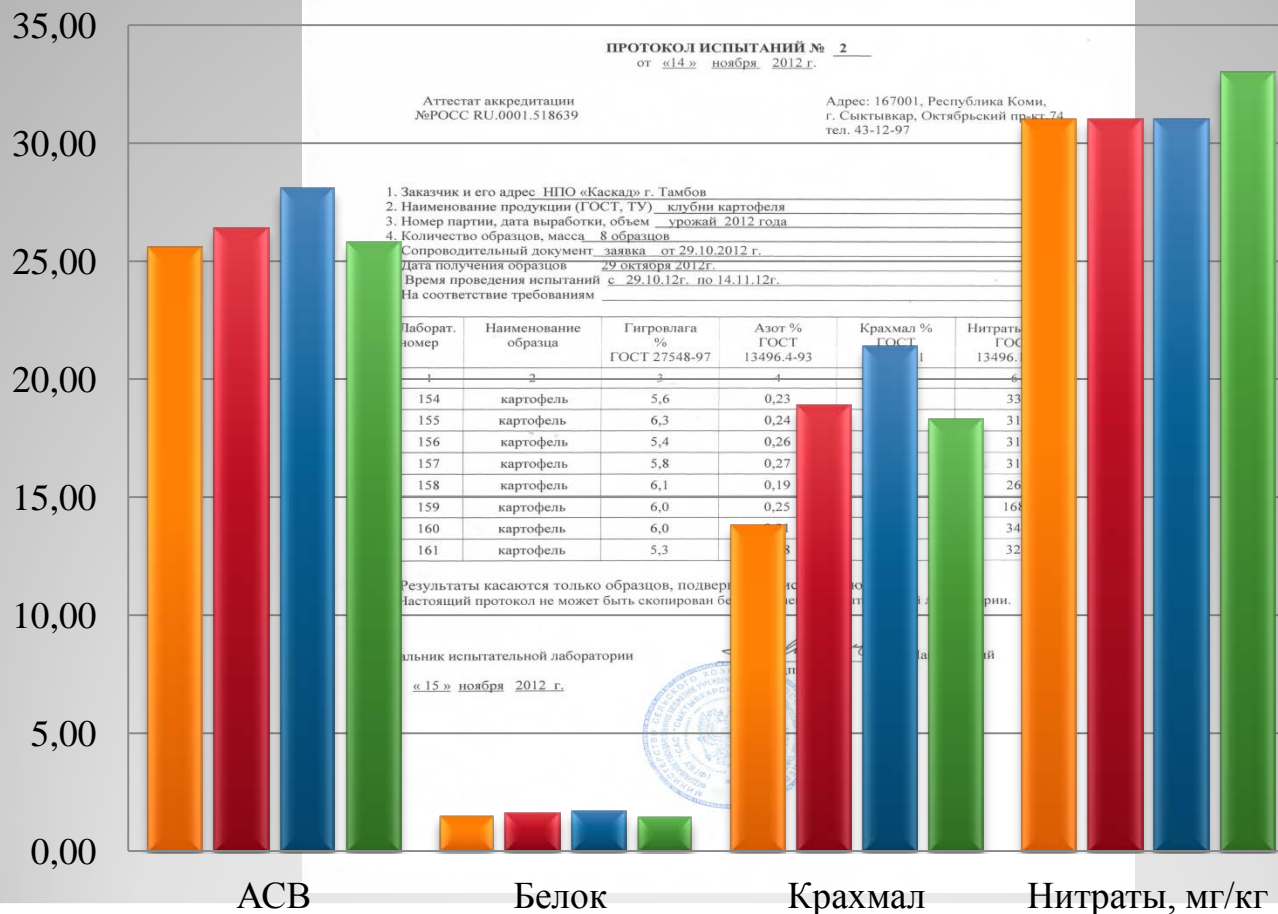
УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ СОРТА УДАЧА, 2012 Г.



2012/09/21 10:01

РЕЗУЛЬТАТЫ БИОХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА КАРТОФЕЛЯ СОРТА УДАЧА, 2012 Г.

Содержание, % на сырое
вещество



ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПО АГРОХИМИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ФГБУ «САС «Сыктывкарская»

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 2
от «14» ноября 2012 г.

Аттестат аккредитации
№ РОСС RU.0001.518639

Адрес: 167001, Республика Коми,
г. Сыктывкар, Октябрьский пр-кт 74
тел. 43-12-97

1. Заказчик и его адрес НПО «Каскад» г. Тамбов
 2. Наименование продукции (ГОСТ, ТУ) клубни картофеля
 3. Номер партии, дата выработки, объем урожай 2012 года
 4. Количество образцов, масса 8 образцов
- Сопроводительный документ заявка от 29.10.2012 г.
Дата получения образцов 29 октября 2012 г.
Время проведения испытаний с 29.10.12г. по 14.11.12г.
На соответствие требованиям

Лаборат. номер	Наименование образца	Гигролага % ГОСТ 27548-97	Азот % ГОСТ 13496.4-93	Крахмал % ГОСТ 13496.1	Нитраты ГОСТ 13496.3
154	картофель	5,6	0,23	33	31
155	картофель	6,3	0,24	31	31
156	картофель	5,4	0,26	31	31
157	картофель	5,8	0,27	31	26
158	картофель	6,1	0,19	168	34
159	картофель	6,0	0,25	8	32
160	картофель	6,0			
161	картофель	5,3			

Результаты касаются только образцов, подвергнутых анализу.
Настоящий протокол не может быть скопирован без разрешения.

директор испытательной лаборатории

«15» ноября 2012 г.

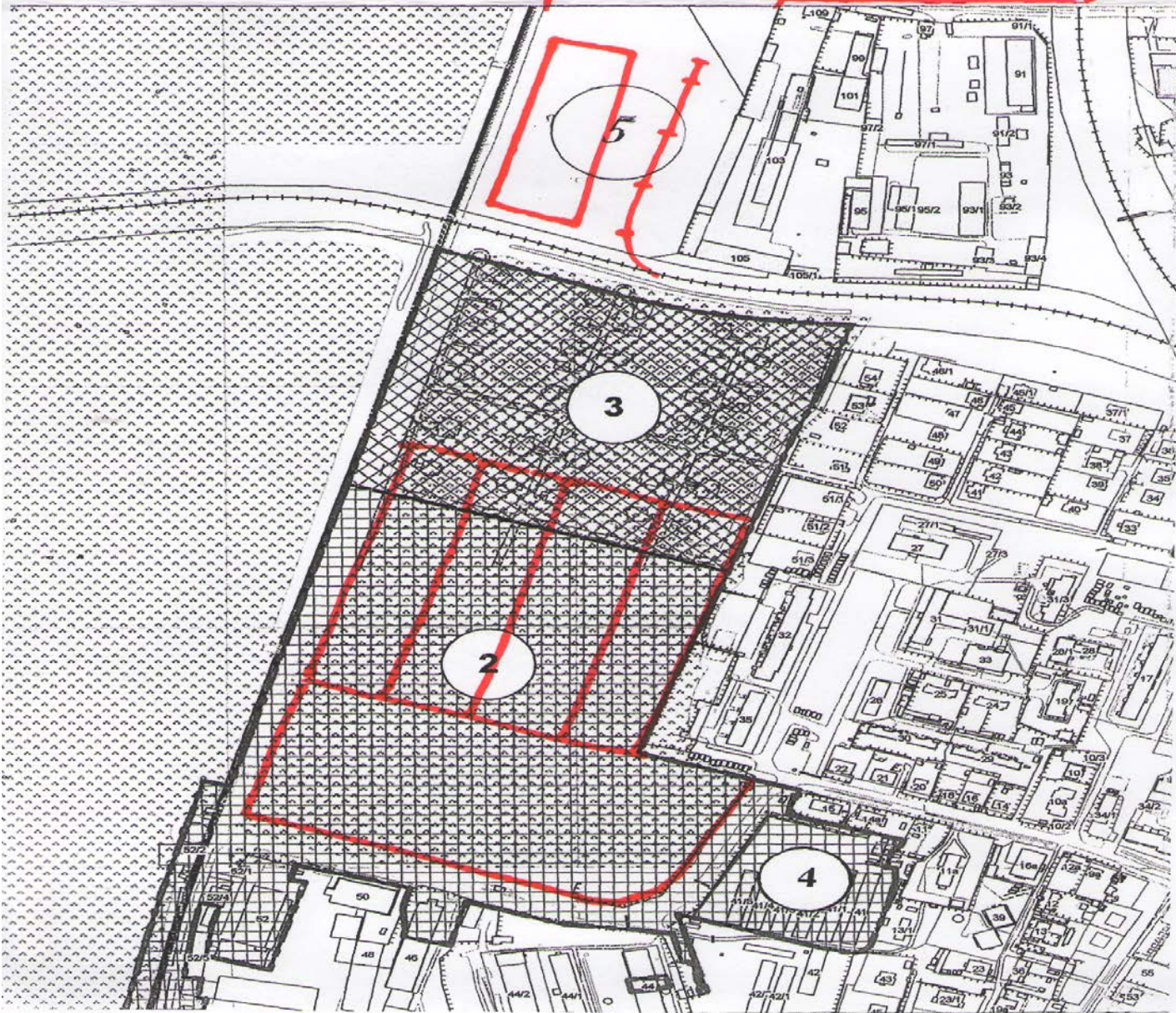
- Контроль
- Биомасса целиком, 50,0 т/га
- Надземная масса, 40,0 т/га
- Пожнивно-корневые остатки 10,0 т/га



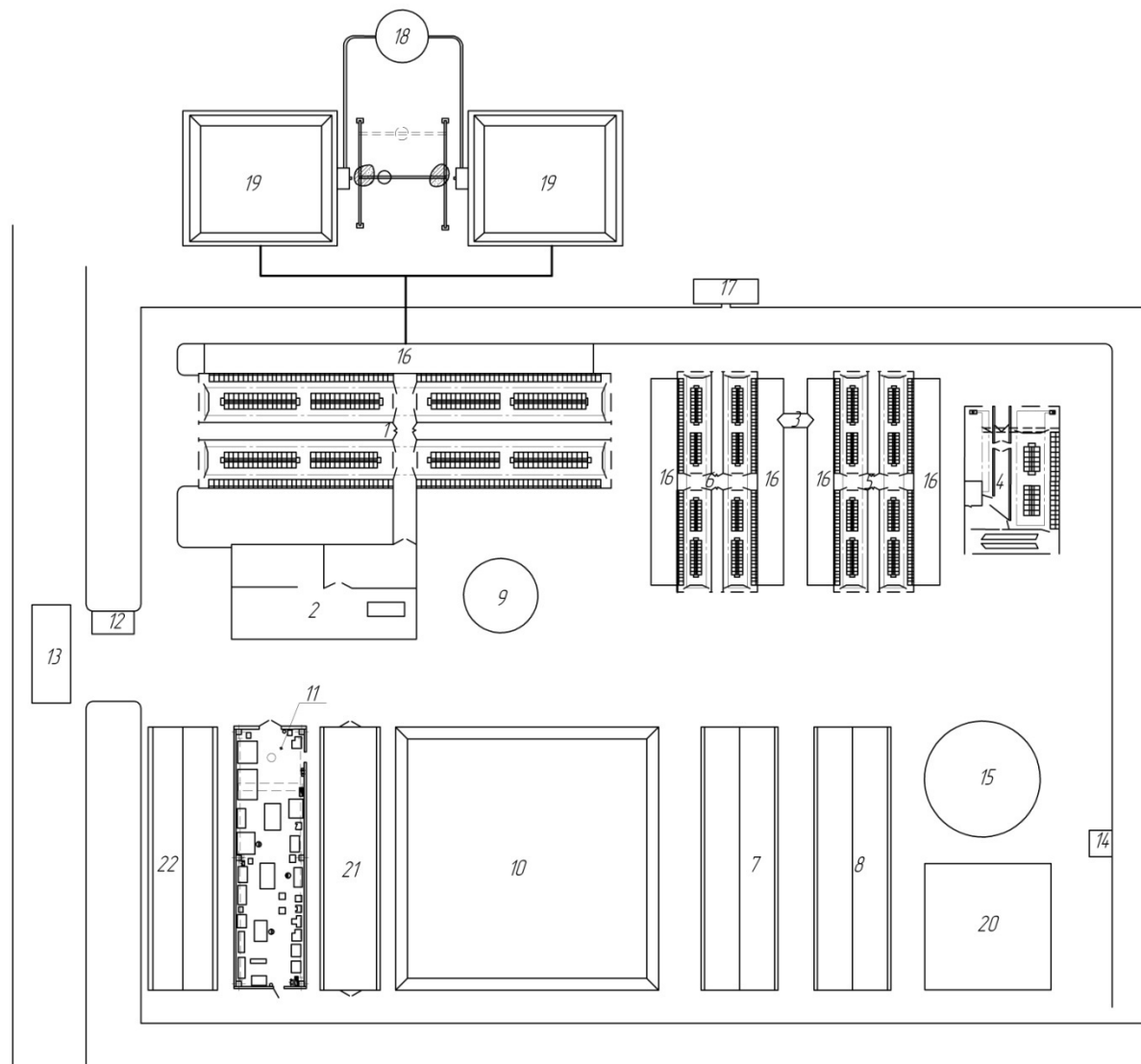
О создании агротехнопарка в Республике Коми

Докладчик -
**Триандафилов Александр
Фемистоклович, к. т. н., доцент**

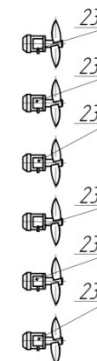
Схема расположения земель образующихся в результате раздела земельного участка

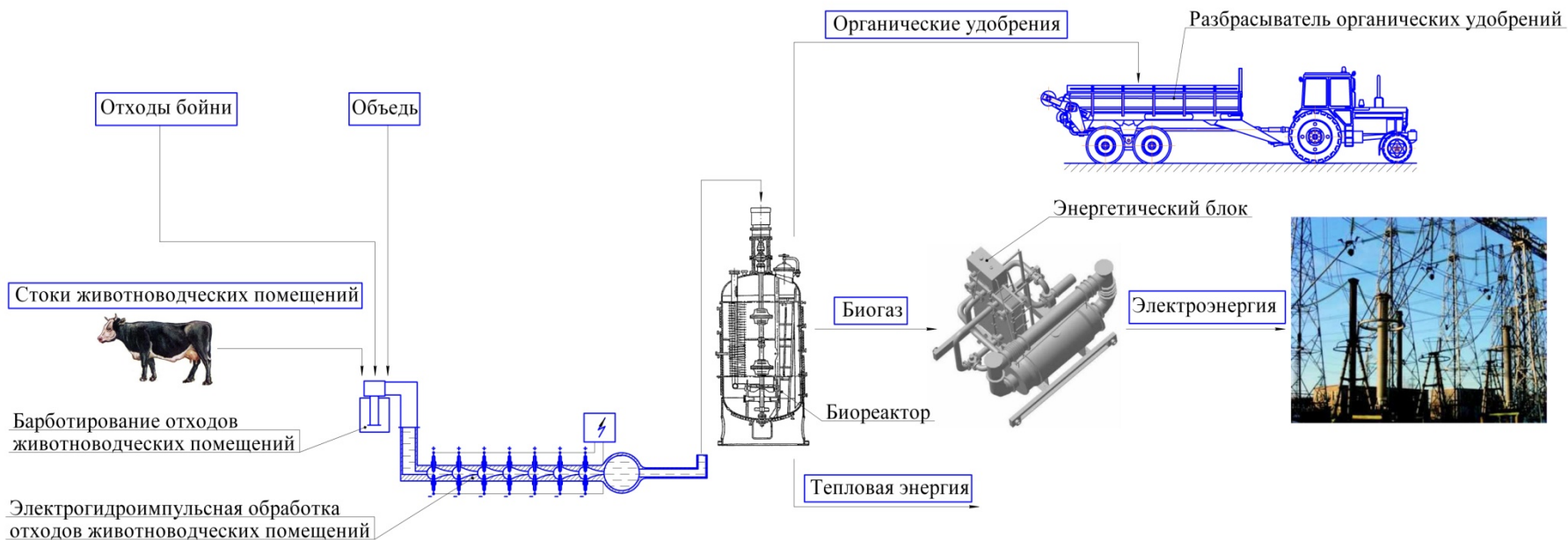
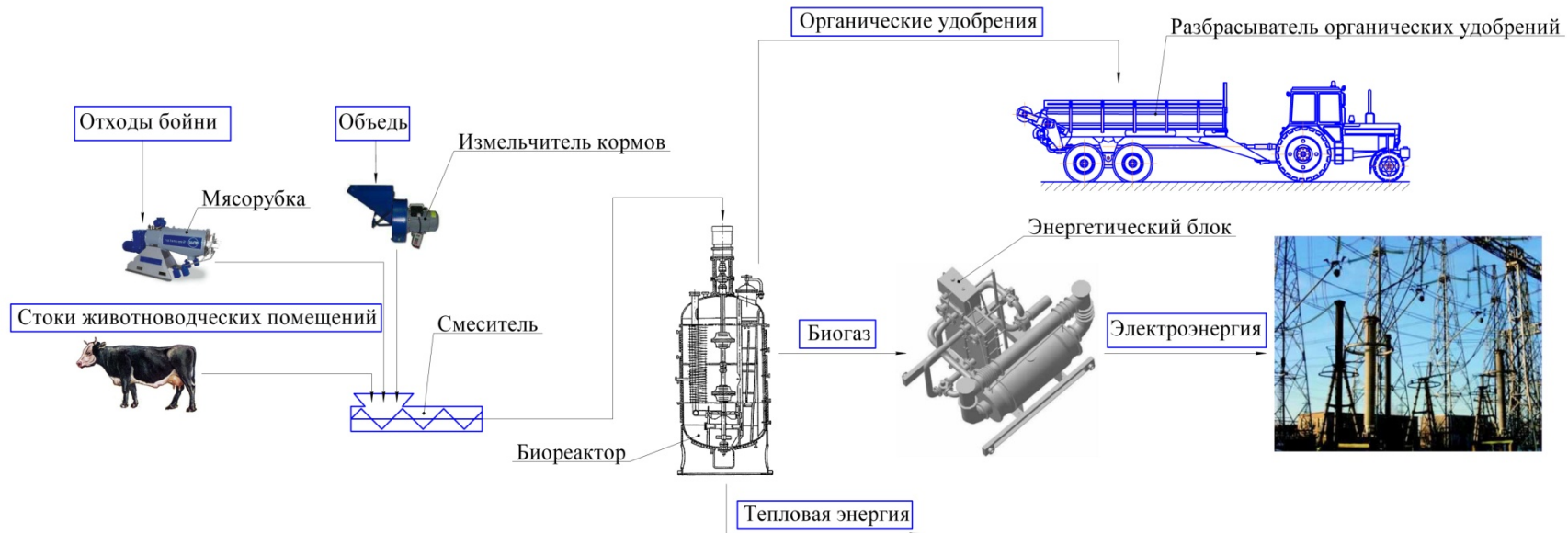


План животноводческого комплекса с внедрением инновационных технологий переработки животноводческих отходов

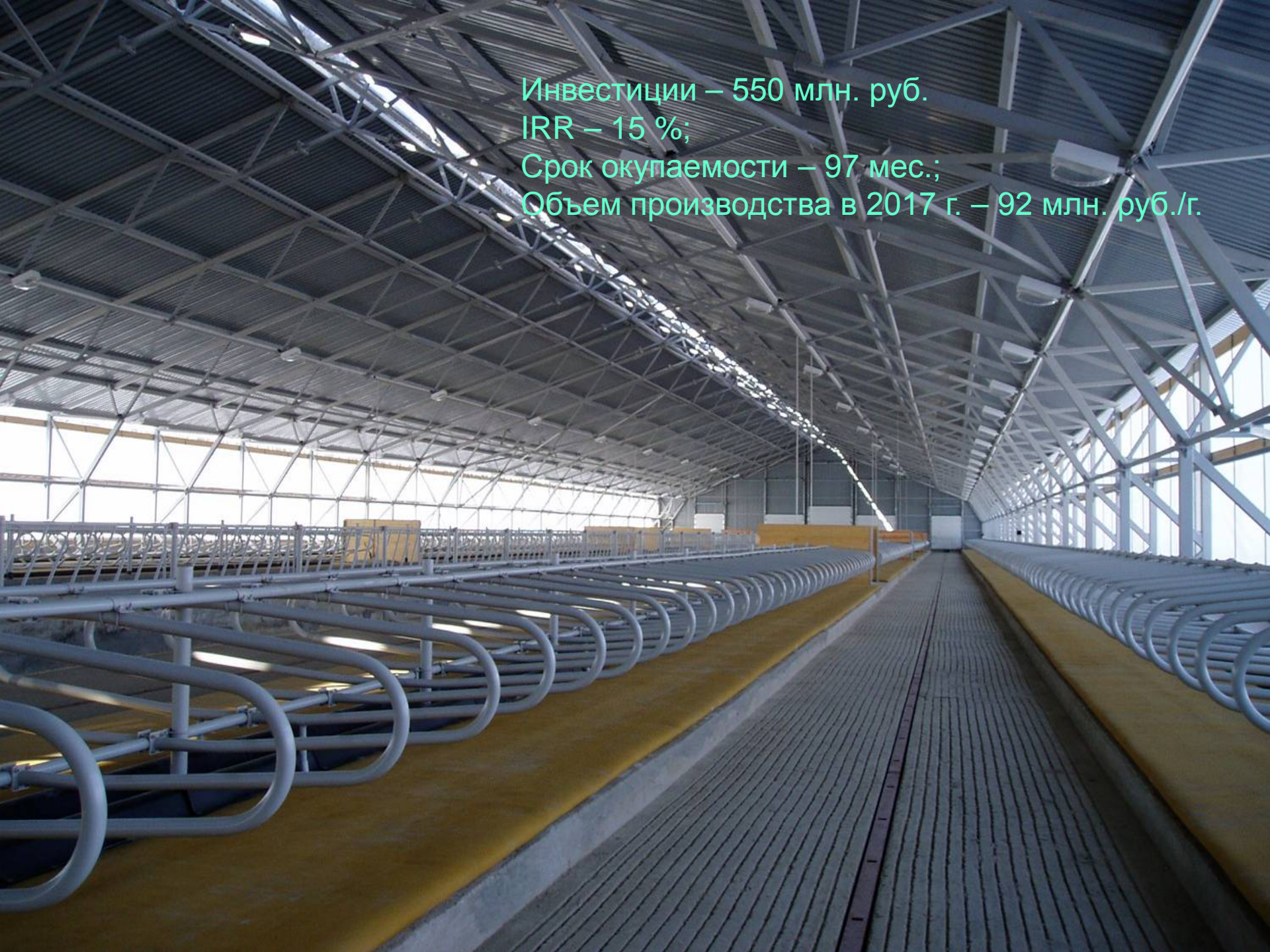


Поз.	Наименование	Примеч.
1	Коробчик на 600 гол.	
2	Дольно-молочный блок	
3	Профилактикорий на 30 гол.	
4	Родильное отделение на 79 гол. с пеленками от 10 дн до 52 мес. на 68 мест	
5	Здание для молодняка 5,2 - 12,6 мес. на 284 места	
6	Здание для телок 12,6 - 24 мес. на 196 мест	
7	Сенной сарай на 1000 т	
8	Навес для подстилки	
9	Помещение для хранения высокочерных кормов	
10	Площадка для хранения силоса	
11	Пункт технического обслуживания	
12	Автослесы	
13	Дездворья	
14	Трансформаторная подстанция	
15	Пожарный резервуар	
16	Выгульные площадки	4
17	Убойный пункт	
18	Установка для электрофризирной обработки животновод. стоков	
19	Навозохранилище на 9000 т	
20	Котельная	
21	Сарай для с/х машин	
22	Лабораторный корпус и производство пробиотиков	
23	Ветроуловитель генератор	6





Инвестиции – 550 млн. руб.
IRR – 15 %;
Срок окупаемости – 97 мес.;
Объем производства в 2017 г. – 92 млн. руб./г.











**Питомниководческий комплекс: производство и реализация
рассады овощей, саженцев смородины, малины, крыжовника, жимолости,
голубики садовой, реализация ягод**




Инвестиции – 8,032 млн. руб.

IRR – 52,13 %;

Срок окупаемости – 2,17 года;

Объем производства в 2015 г. – 4059,28 млн. руб./г.





**Первичное семеноводство картофеля
методом микроклонального
размножения и оздоровления**

Инвестиции – 18,8 млн руб.

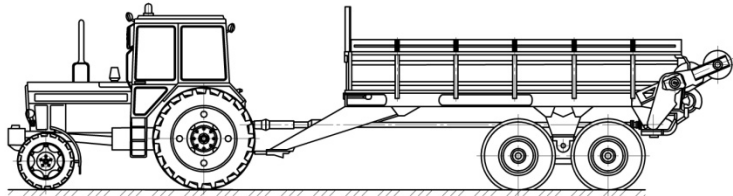
IRR – 16,75 %.

Срок окупаемости – 2,17 года.

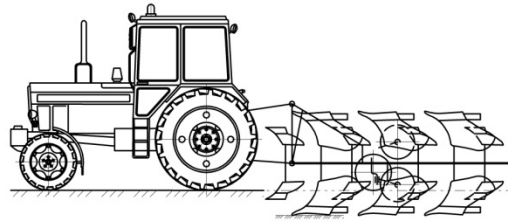
Объем производства в 2015 г. – 1023 млн руб./г.

Технологическая схема производства картофеля

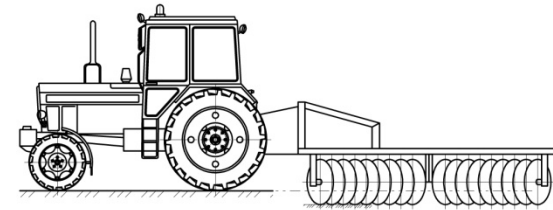
Внесение органических удобрений



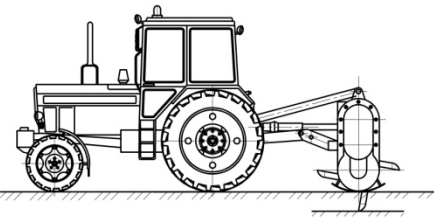
Вспашка



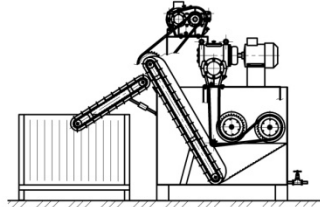
Дискование



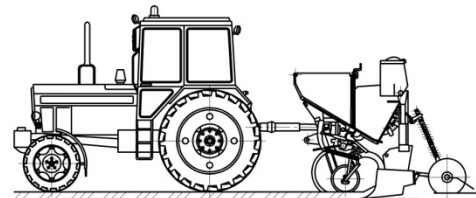
Фрезерование



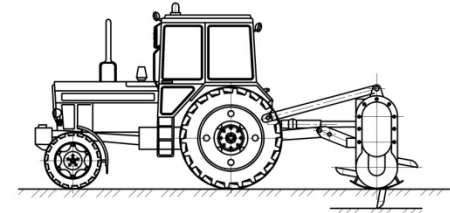
Предпосадочная обработка клубней биостимуляторами роста



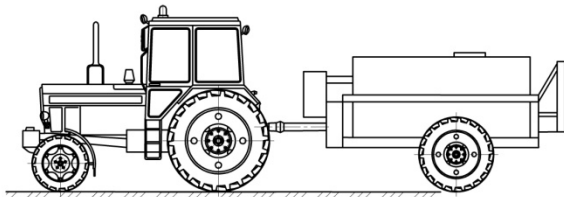
Посадка



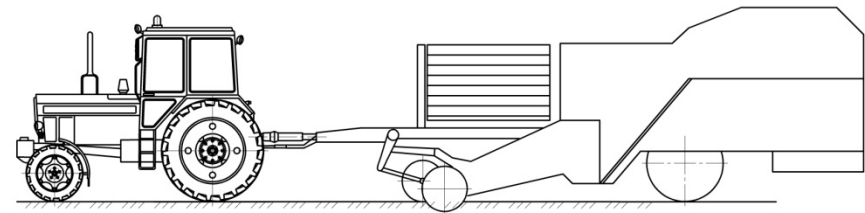
Нарезка гребней



Опрыскивание посадок биостимуляторами роста



Уборка



Инвестиции – 27,4 млн. руб.

IRR – 16,8 %;

Срок окупаемости – 60 мес.;

Объем производства в 2016 г. – 6,4 млн. руб./г.



Производство пробиотиков
Инвестиции – 27,052 млн руб.
IRR – 52,13 %.
Срок окупаемости – 26 мес.
Объем продаж в 2015 г. – 8,954 млн руб.



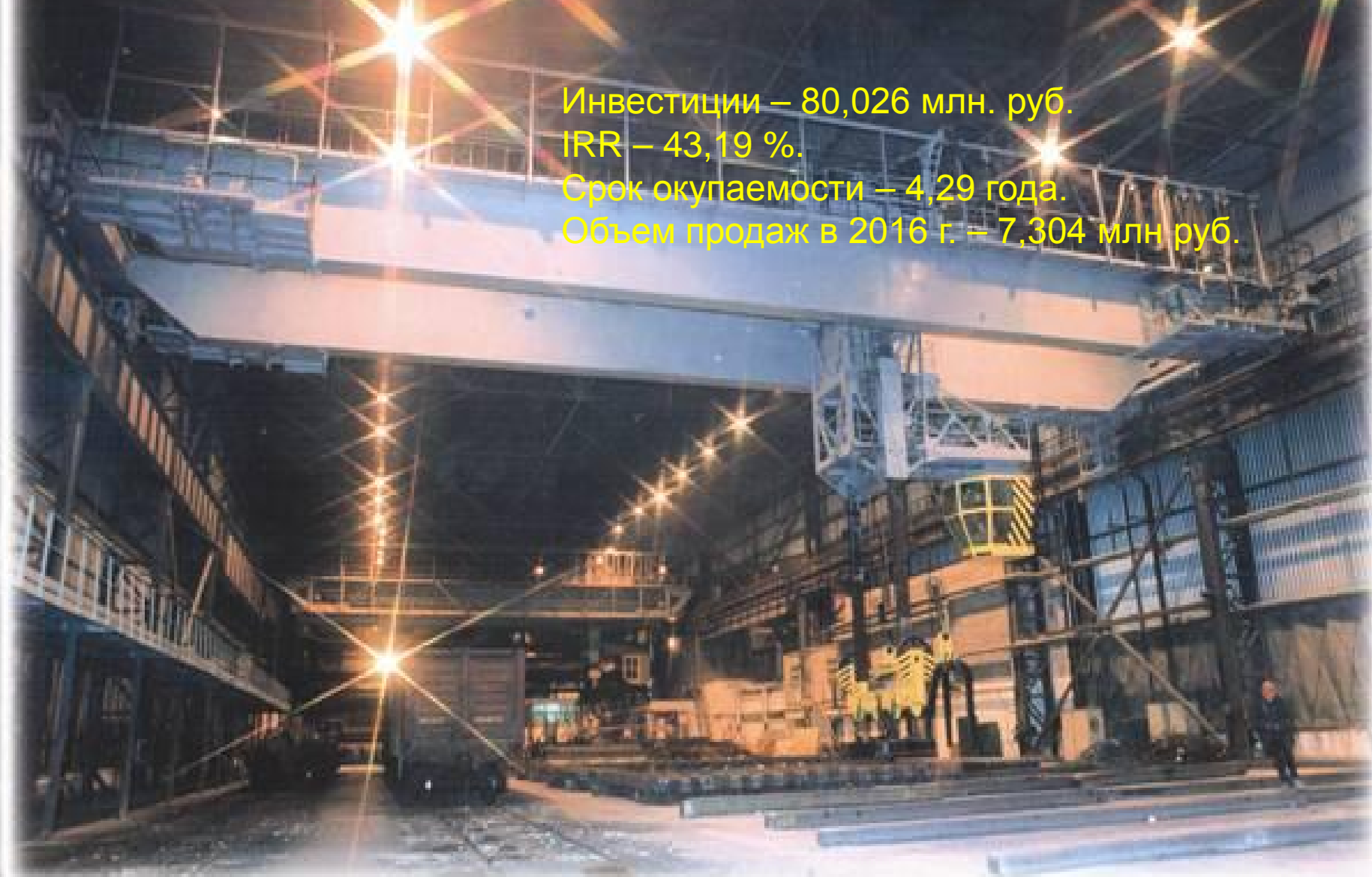
Логистический центр по реализации с/х продукции

Инвестиции – 80,026 млн. руб.

IRR – 43,19 %.

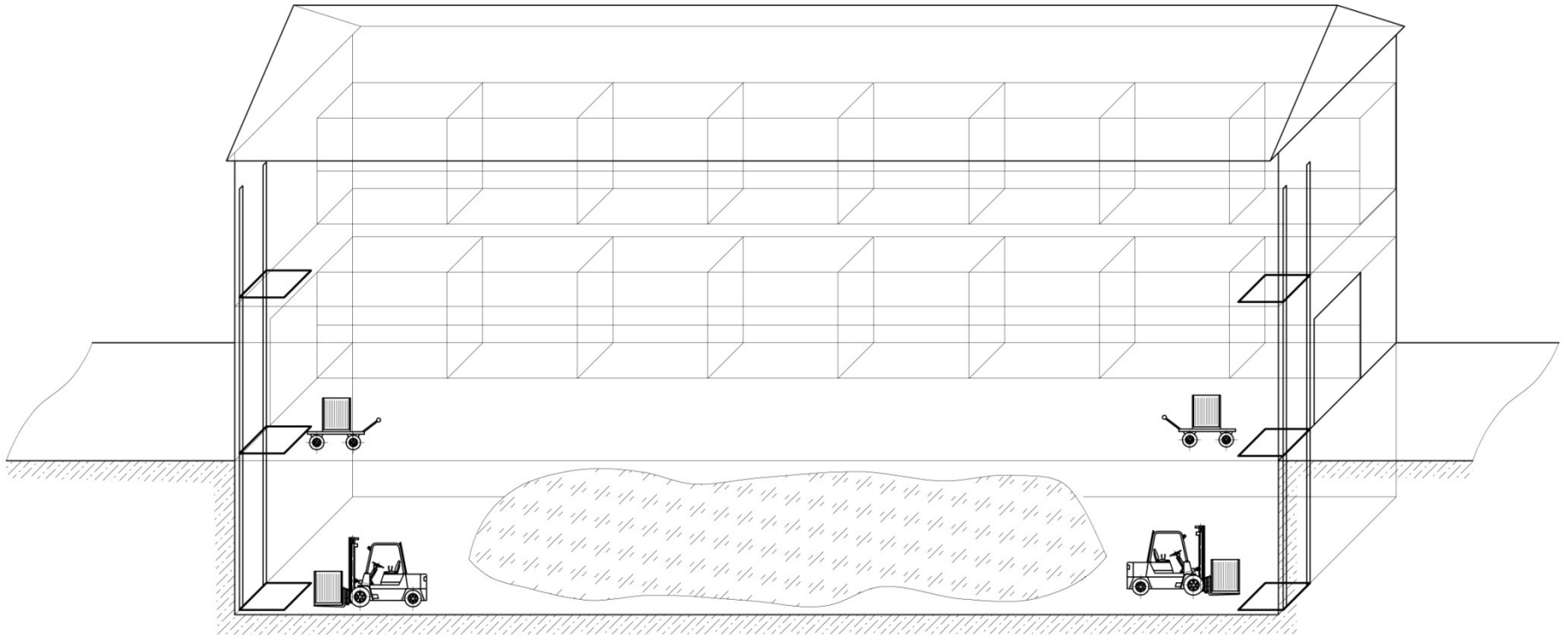
Срок окупаемости – 4,29 года.

Объем продаж в 2016 г. – 7,304 млн руб.





Логистический центр



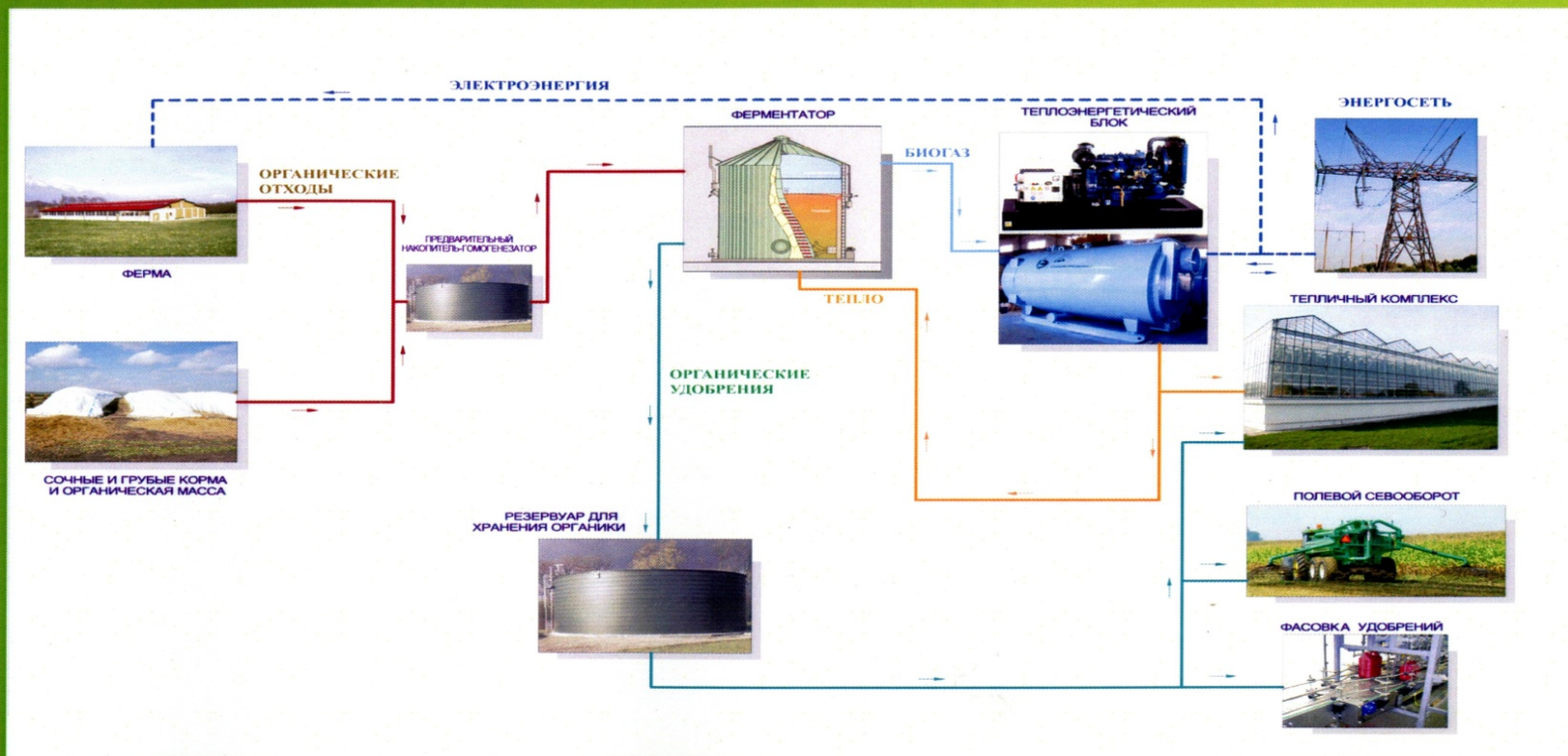
**Жилье для работников технопарка и института:
20 домов продукции «Промкомбината» с инженерными сетями**



Инвестиции – 48 млн руб.
Срок окупаемости – 11,29 лет.



Технологическая схема получения и использования биогаза



Биогазовые когенерационные установки для автономного энергоснабжения

Преимущество когенерации

Раздельное производство электроэнергии и тепла



Когенерация





№ п/п	Наименование проекта	Объем инвестиций, тыс.руб.	Внутренняя норма доходности (IRR), %	Дисконтированный денежный поток, тыс.руб.	Экономический эффект(отдача денежных средств)
1	Животноводческий комплекс на 600 голов КРС с технологиями раннего прогноза племенной ценности животных, производство зеленой подкормки в зимний период, электрогидроимпульсной обработкой животноводческих стоков для сокращения сроков компостирования органики, котельная на отходах лесопиления, ветровые энергетические установки	340322,1	18,8	93664,49	2020 г. - 88 954,0 тыс.руб. Дисконтированный срок окупаемости проекта составляет 11,2 года
2	Питомниководческий комплекс включающий выращивание и реализацию рассады и саженцев овощной и плодopитомнической продукции, Выращивание и переработка (замораживание) ягод голубики, смородины, клюквы, малины, жимолости и т. д.	8032,16	20,1	2745,14	2015 г. - 4059,28 тыс. руб. Дисконтированный срок окупаемости проекта составляет 3,15 года

4	Лаборатория микрклонального размножения и производственно-техническая база для выращивания исходно здорового семенного материала картофеля в Республике Коми	18800	16,75	24655	2015 г. – 1023 тыс. руб. Дисконтированный срок окупаемости проекта составляет 2,17 года
5	Техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственных машин, изготовление нестандартного оборудования на базе производственного цеха «Агромех»	5026	12,53	2697,46	2015 г. – 1053,8 тыс. руб. Дисконтированный срок окупаемости проекта составляет 2,68 года
6	Логистический центр с хранилищем и переработкой картофеля и овощей на 1000 тонн	80026	43,19	16697,84	2016 г. – 7304,6 тыс. руб. Дисконтированный срок окупаемости проекта составляет 4,29 года
7	Строительства жилья для работников Аграрного технопарка и НИИСХ Республики Коми	48096	-	-	Дисконтированный срок окупаемости проекта составляет 11,29 года

Совокупный объем инвестиций для реализации указанных мероприятий -
527354,56 тыс. руб., в том числе
2012 г. – 126034, 18 (36,3 %); 2013 г. – 54043,29 (10,25 %); 2014 г. – 2020 г. -
347277,09 тыс. руб. (53,45 %)