

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЕЖИ —
ЭКОНОМИКЕ, ПРОИЗВОДСТВУ, ОБРАЗОВАНИЮ

X Всероссийская молодежная научно-практическая конференция
(с международным участием)

Сыктывкарский лесной институт
(22—26 апреля 2019 г.)

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

Научное электронное издание на компакт-диске

Издается по решению оргкомитета конференции.

Состав редакционной группы:

председатель — *Л. А. Гурьева*, директор Сыктывкарского лесного института, кандидат юридических наук, доцент;

ответственный редактор — *Е. В. Хохлова*, начальник отдела обеспечения образовательной, научной и инновационной деятельности, кандидат психологических наук, доцент;

члены редакционной группы: *Н. А. Бушманов*, начальник отдела информационного обеспечения; *С. В. Сердитова*, ведущий редактор библиотеки

Роль и значение вузовской студенческой науки с каждым годом возрастает и тому подтверждение X Всероссийская молодежная научно-практическая конференция, которая объединяет вокруг себя молодых ученых и исследователей со всей России. Масштаб мероприятия впечатляет: 18 секций, три круглых стола и более 300 докладов. Третий год подряд в научном форуме принимают участие студенты и магистранты Национального исследовательского Нижегородского государственного университета имени Н. И. Лобачевского — граждане африканских стран Алжира, Ганы, Нигерии.

Представленные в сборнике материалы отражают актуальные проблемы развития лесного сектора экономики, а также конкретные вопросы рационального природопользования и охраны окружающей среды. Материалы, представленные в сборнике, могут иметь интерес для обучающихся в средних и высших образовательных учреждениях, магистрантов и аспирантов, а также могут послужить дополнительным источником к изучению отдельных тем и научных дисциплин.

Опубликовано в редакции авторов с незначительными техническими правками.

Сборник не рецензируемый, с 2018 г. входит в РИНЦ.

Темплан 2019/20 учеб. г. Изд. № 33.

В подготовке сборника принимали участие отделы: ООНИИД (начальник *Е. В. Хохлова*), информационного обеспечения (программист 1 категории *М. В. Лодыгин*, лаборант *Н. А. Надуткин*), а также библиотека (вед. редактор *С. В. Сердитова*).

* * *

Научное электронное издание на компакт-диске

Сыктывкарский лесной институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего 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

Издано в СЛИ. Заказ № 9. Тираж 18 экз. Объем 42 Мб.

Поставляется на одном CD-ROM диске и может быть использовано в локальном и сетевом режимах.

Минимальные системные требования: процессор с тактовой частотой 1,5 ГГц и выше; операционные системы Microsoft Windows XP/2003/Vista/7/8/10; 1 Гб оперативной памяти; не менее 380 Мб свободного дискового пространства; наличие установленной программы для чтения pdf файлов.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	4
АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ	5
УКАЗАТЕЛЬ НАУЧНЫХ РУКОВОДИТЕЛЕЙ, КОНСУЛЬТАНТОВ	7
СТАТЬИ, ДОКЛАДЫ, ТЕЗИСЫ	8
Секция «Автодороги для вывозки древесины»	8
Секция «Биологические ресурсы и ландшафтная организация территории»	19
Секция «Информационные технологии и вычислительные системы»	37
Секция «Лесное хозяйство»	54
Секция «Полигон инновационных идей»	65
Секция «Проблемы ведения лесного бизнеса в России»	81
Секция «Социальные и гуманитарные проблемы современности (акмеологический аспект)»	132
Подсекция «Научно-исследовательская работа на иностранном языке»	158
Секция «Технологические машины и оборудование»	160
Секция «Физика»	188
Секция «Химия и химические технологии»	200
Секция «Экология и охрана окружающей среды»	230
Секция «Электроэнергетика: вчера, сегодня, завтра»	296
ПРЕЗЕНТАЦИИ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ ПО СЕКЦИИ «ПОЛИГОН ИННОВАЦИОННЫХ ИДЕЙ»	305

ПРЕДИСЛОВИЕ

22—26 апреля 2019 года в Сыктывкарском лесном институте был дан старт ежегодному масштабному мероприятию — Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Исследования молодежи — экономике, производству, образованию» (с международным участием). Это десятая, юбилейная конференция, которая все эти годы является местом консолидации всех самых перспективных идей студенчества и их талантливых и востребованных проектов.

Принимая статус всероссийской, молодежная конференция привлекает внимание молодых исследователей и ученых со всей России. Москва, Нижний Новгород, Санкт-Петербург, Архангельск, Екатеринбург, Саратов, Пермь, Ярославль, Псков, Курск, Иркутск, Ижевск, Воркута, Сосногорск и Сыктывкар — вот основные города участники.

Несколько лет подряд участниками молодежного форума становятся граждане африканских стран Алжира и Ганы — студенты и магистранты Национального исследовательского Нижегородского государственного университета имени Н. И. Лобачевского. Также желанными гостями конференции стали школьники — участники научно-образовательного проекта «Школа юного лесовода» и студенты образовательных организаций Лесного образовательного кластера Республики Коми.

Роль и значение вузовской студенческой науки с каждым годом возрастает. Современная студенческая молодежь, приобщаясь к научному творчеству, понимает, что на первый план выходит не количество получаемых новых знаний, а их практическая реализация. Именно поэтому на пленарном заседании студенческий научный актив Сыктывкарского лесного института представил свои лучшие разработки.

Первым выступил студент, достижения которого стали своего рода визитной карточкой Сыктывкарского лесного института, — **Кравцов Александр**, студент 4 курса направления «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», стипендиат Президента Российской Федерации и Правительства Республики Коми, победитель регионального этапа в номинации «Интеллект года» российской национальной премии «Студент года — 2018», лауреат студенческой науки СЛИ. Молодой и перспективный ученый, в портфолио которого собрано уже множество престижных дипломов и номинаций, представил свое *экологическое исследование по созданию дорог из пластика*.

Свой инновационный проект на тему «*Разработка устройства интенсивной послеуборочной доработки картофеля*» представила **Канева Мария**, студентка 4 курса направления «Экономика», победитель федерального грантового конкурса «Умник», лауреат студенческой науки СЛИ.

Опыт по выращиванию красочных тюльпанов к главному весеннему празднику в виде проекта «*Технологии выгонки луковичных цветочно-декоративных культур*» представили **Кузнецова Анна** и **Макурина Александра**, студенты 1 курса направления подготовки «Ландшафтная архитектура».

О «*Школе юного лесовода*» — важнейшем экологическом проекте СЛИ по воспитанию и образованию юных покровителей леса — рассказал **Кудрявцев Роман**, студент 2 курса направления «Лесное дело», руководитель проекта от студенчества.

Всероссийская молодежная конференция — это праздник для всего Лесного института. В эти дни на кафедрах состоялись секционные заседания, круглые столы и мастер-классы, панельные дискуссии и научные семинары. Каждый студент получил возможность заявить о себе в профессиональной и научной среде. Сегодня наука — это важнейшая составляющая подготовки конкурентоспособных кадров, это путь к познанию себя и своей профессии. Заниматься наукой — престижно и интересно, а продемонстрировать результаты своего научного поиска — кульминационный момент для каждого ученого!

Оргкомитет конференции.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

- А**бросимов А. М. (1, 2)
Андреев Н. А.
- Б**ардаев А. А.
Безносиков А. П.
Беликов И. А.
Беляев А. Е.
Березина Л. В.
Блохина К. А. (1, 2, 3, 4)
Бойко Е. В.
Борисов К. Н.
Боровлёв И. Ю.
Быкова О. В.
- В**ласов А. С.
Вотинова В. В.
- Г**абов А. В.
Габов К. П. (1, 2)
Герасимова А. Д.
Горшкова В. В.
Грибков П. В.
Гришина А. В.
- Д**ёмин Р. В.
- Е**горов М. М.
Елина А. И.
Елфимова В. И.
- Ж**уков Е. К.
- З**ахаров К. К.
Зенков П. А. (1, 2)
- И**шмурзин Д. А. (1, 2)
- К**анева М. В.
Капустин Н. В.
Карманова Л. А.
Картошкин К. В. (1, 2)
Кетова Г. Ю.
Конаков М. А.
Копытов А. А.
Королева О. М.
Костюченко Д. Н.
Кравцов А. Я. (1, 2, 3)
Кравцов С. В.
Кривошеина К. В.
Кузнецов А. А.
Кузнецов С. О.
- Куликов Р. С.
Кустов П. К.
Кутькин К. И.
- Л**еонов Н. С.
Липина О. Е.
Лобанова Е. В.
Логинов Д. А.
- М**атвеева Е. Д.
Мийна Д. А.
Мисихин К. А.
Михайлова А. А.
Михайлова Е. А.
- Н**овицкая А. А.
- О**нофрийчук В. Н.
Осипова О. П.
Ошмарина А. А.
- П**аршуков В. С. (1, 2)
Петров Д. С.
Поздеев В. В.
Полохова М. В.
Попов Д. Н. (1, 2)
Попов И. А.
Потапов Р. В.
Пресняков М. Д.
Пупыкина П. В.
- Р**азмыслов И. Н.
Росторгуев Г. А. (1, 2)
Рузляев А. А.
Русанов Н. А.
- С**адыкова К. В.
Сафонова М. Е.
Селиванов К. А.
Сердитов А. А.
Серебряков А. И.
Сидорова Н. А.
Ситников В. А.
Смирнова А. Н.
Созонова Е. И.
Солодухина К. А.
Сорокин Е. С.
Стрекалова А. Ш.
Субботин И. А. (1, 2)

Фирсов Д. А.

Хапин Е. В.

Чеботарева О. С.

Челышева В. П.

Черных В. Ю. (1, 2)

Чубарова Е. В. (1, 2)

Татарина Д. В.

Токарская У. К.

Шестаков Д. И.

Штобе Э. И.

Шулепов Д. В.

Щербакова М. П.

Яковлев Д. И.

Kartoshkin К. V.

УКАЗАТЕЛЬ НАУЧНЫХ РУКОВОДИТЕЛЕЙ, КОНСУЛЬТАНТОВ

- А**нтипова Е. В.
Ануфриев Д. Г.
Арзамасцев С. В. (1, 2, 3, 4, 5)
Артёмов А. В.
Асадуллин Ф. Ф. (1, 2)
- Б**ажукова М. Е.
Большаков А. С. (1, 2)
Бурындин В. Г.
Бушуев С. К.
- Д**ёмин В. А.
Дёмина М. Ю. (1, 2)
Дошлов О. И.
- Е**ремеева Л. Э. (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15)
- З**айнуллина К. С.
Зинченко Н. А.
- К**оньк О. А.
Кузиванова А. В.
- Л**евина И. В. (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15)
Летов В. И.
Лысова В. Ф.
- М**асляев Д. А.
Мачурова Н. Н. (1, 2, 3, 4, 5)
Мищенко В. Я.
Мищенко Е. В.
Мусихин П. В. (1, 2, 3)
- Н**азарова Т. К.
- П**аршина Е. И.
Пахучий В. В.
Плешев Д. А. (1, 2)
Полещиков С. М.
Полина И. Н. (1, 2, 3, 4, 5, 6)
Пугин К. Г.
- Р**омащенко М. А.
- С**авиновских А. В.
Серова Е. Ю. (1, 2)
Сивков Е. Н.
- Ф**едотов Д. М.
Фёдорова Э. И. (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)
Филькин Н. М.
- Х**охлова Е. В. (1, 2)
- Ш**ехонина Н. М.
Шулёпов В. А.
- Ю**шкова Н. А.
- Khokhlova** E. V.
Ropova T. V.

СТАТЬИ, ДОКЛАДЫ, ТЕЗИСЫ

СЕКЦИЯ «АВТОДОРОГИ ДЛЯ ВЫВОЗКИ ДРЕВЕСИНЫ»

УДК 504.054

А. С. Власов¹,

аспирант, 1 курс, специальность «Геоэкология»

Научный руководитель — **К. Г. Пугин^{1,2},**

доктор технических наук, профессор

(¹Пермский национальный исследовательский

политехнический университет,

²Пермский государственный аграрно-технологический университет им. академика Д. Н. Прянишникова)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БУРОВОГО ШЛАМА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЦЕМЕНТОГРУНТА

При освоении нефтяных месторождений ведется большое количество буровых работ, в ходе которых образуется буровой шлам (далее — БШ), представляющий собой водную суспензию, твердая часть которой состоит из продуктов разрушения горных пород забоя и стенок скважины, продуктов истирания бурового снаряда и обсадных труб, глинистых минералов (при промывке глинистым раствором). Буровой шлам является промышленным крупнотоннажным отходом и источником значительного загрязнения окружающей среды [1]. Ежегодно образуется около 300 тыс. т такого отхода. В России накоплено более 95 млн т бурового шлама [2].

Организации, которые занимаются нефтедобычей, должны размещать образующийся БШ в специальных буровых амбарах. Но большое число организаций нарушают данное требование и размещают БШ на неподготовленных площадках, что формирует негативное воздействие на объекты окружающей среды [3].

Минералогический состав бурового шлама зависит от литологического состава разбуриваемых пород и изменяется по мере углубления скважины и места добычи нефти. Гранулометрический состав бурового шлама определяется типом и диаметром породоразрушающего инструмента и механическими свойствами породы. Буровой шлам по классификации ФККО (Федеральный классификационный каталог отходов) относится к IV классу опасности.

В общий состав бурового шлама входят компоненты: вода — 25 %; выбуренная порода — 60 %; хлориды — до 0,5 %; тяжелые металлы — 6 %; реагенты бурового раствора — 8 %; прочие соединения — 0,5 %.

В ходе анализа научной литературы [4, 5] было выявлено, что основное воздействие приходится на литосферу за счет включения в состав БШ нефтепродуктов, различных соединений тяжелых металлов и токсичных веществ, добавляемых в буровой раствор в виде разных химических реагентов: эфириоизвлекаемые соединения, полимер на основе целлюлозы, глинопорошок, КМЦ-600, ксентановая смола, лигнин и сульфוליгнин и т. д.

При нарушении гидроизоляции шламового амбара снижается продуктивность почвенного покрова, происходит загрязнение подземных вод. Токсины, которые содержатся в шламах, смываются в грунт атмосферными осадками и, затем, подземными водами выносятся в реки. Вследствие этого происходит угнетение и подавление органической жизни, изменение состава биоценозов.

Загрязнение атмосферы состоит в том, что под воздействием прямых солнечных лучей происходит интенсивное испарение легких фракций углеводородов.

Воздействие на почву, растительный и животный мир заключается в основном в загрязнении нефтепродуктами. Нарушается воздушный режим и водные свойства почв. Происходит снижение численности целлюлозоразлагающих микроорганизмов, усваивающих соединения азота. Происходит угнетение окислительно-восстановительных ферментативных процессов, что снижает плодородие почв и биологическую активность.

Таким образом, буровые шламы оказывают комплексное негативное влияние на человека и природные экосистемы одной из практических задач является минимизация негативного воздействия от буровых шламов на окружающую среду.

В связи с этим были проведены лабораторные исследования БШ для определения физико-химических показателей и содержания тяжелых металлов, а также намечены возможные пути его использования. Были отобраны образцы буровых шламов на нескольких месторождениях Российской Федерации: 1 — Оренбургская область, 2 — Томская область, 3 — Ямало-ненецкий автономный округ. Результаты приведены в табл. 1. Установлено, что превышения нормативов по содержанию тяжелых металлов в подвижной форме нет.

Таблица 1. Содержание тяжелых металлов в образцах БШ

Наименование	Содержание тяжелых металлов, мг/кг						
	кадмий	хром	никель	кобальт	свинец	медь	марганец
Буровой шлам:							
- образец № 1	Менее 0,2	1,8 ± 0,4	0,60 ± 0,18	Менее 4	Менее 5	2,0 ± 0,5	23 ± 4
- образец № 2	Менее 0,2	0,74 ± 0,23	3,0 ± 0,8	1,2 ± 0,4	3,4 ± 0,9	2,3 ± 0,8	51 ± 8
- образец № 3	Менее 0,2	1,08 ± 0,27	2,3 ± 0,6	0,96 ± 0,29	1,8 ± 0,5	0,62 ± 0,19	112
Величина допустимого значения	1,0	6,0	4,0	5,0	6,0	3,0	600,0

Были определены химические показатели водных вытяжек из образцов БШ, высушенных при 105 °С до постоянного веса. Анализ результатов приведен в табл. 2. Выявлено, что имеются превышения по значениям: ПДК (предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения), ХПК (химическое потребление кислорода), содержания нефтепродуктов, сухого остатка, жесткости, ионов магния и кальция, хлоридов.

Для того чтобы снизить негативное воздействие было предложено использовать ресурсный потенциал БШ в строительстве автомобильных дорог. Было выбрано направление утилизации БШ: получение на основе БШ материала — цементогрунта для устройства основания.

Цементогрунт — искусственный материал, получаемый преимущественно смешением непосредственно на дороге (с использованием фрез) грунта с цементом или другим неорганическим вяжущим и водой и отвечающий в проектные и промежуточные сроки нормируемым показателям качества по прочности и морозостойкости.

Таблица 2. Результаты количественного химического анализа

Определяемые характеристики	Единица измерения	Результаты определения			ПДК Рыбхоз
		образец 1	образец 2	образец 3	
рН	Ед.рН	6,9 ± 0,05	7,1 ± 0,05	7,8 ± 0,05	6,5—9,0
ХПК	мгО ₂ /дм ³	1300 ± 65,0	278 ± 13,9	444 ± 22,2	30
Нефтепродукты	мг/дм ³	4,4 ± 0,88	2 ± 0,4	4,70 ± 0,9	0,05
Сухой остаток	мг/дм ³	1590,0 ± 159,0	1110 ± 111,0	1800 ± 180,0	1000
Жесткость	ммоль-экв/дм ³	60 ± 3,0	3,5 ± 0,18	23 ± 1,15	10,0
Ион кальция	мг/дм ³	800 ± 40,0	46,70 ± 2,4	306 ± 15,3	180,0
Ион магния	мг/дм ³	240 ± 12,0	14 ± 0,7	92 ± 4,6	40,0
Хлориды	мг/дм ³	1411,1 ± 70,6	258 ± 12,9	1650 ± 82,5	300

Проведены начальные исследования по получению цементогрунта на основе образца № 1 БШ. Использовали высушенный при 105 °С до постоянного веса БШ. Были замешаны смеси с разными содержаниями цемента марки ПЦ-400 и жидкого стекла (разбавленного водой в соотношении 1:5) и с добавлением необходимого количества воды. Было получено оптимальное компонентное соотношение смеси:

- 26 кг — БШ сухой (76 %);
- 8 кг — цемент ПЦ-400 (24 %);
- 0,8 кг — жидкое стекло натриево, разбавленное 1:5 (2 % сверх 100 % смеси);
- 17,76 кг — вода (52 % сверх 100 % смеси).

Общая масса смеси равна 52,56 кг.

Из полученной смеси были приготовлены образцы цементогрунта и выстояны в течение 7 суток для проведения предварительных испытаний. Образцы цементогрунта показаны на рисунке.

Было проведено лабораторное исследование прочности на сжатие образцов цементогрунта, и было получено значение предела прочности на сжатие: $R_{сж} = 2,288$ МПа. Исходя из полученного значения предела прочности на сжатие образцы цементогрунта предварительно относятся к марке цементогрунта М20.



Образцы цементогрунта

Таким образом, возможно минимизировать негативное воздействие на окружающую среду от размещения бурового шлама путем его утилизации в цементогрунте.

В настоящее время ведутся лабораторные исследования на определение прочности на сжатие и морозостойкости образцов цементогрунта выдержанных в течение 28 суток.

Библиографический список

1. Hejna, A. Structure and performance properties of environmentally-friendly biocomposites based on poly(ϵ -caprolactone) modified with copper slag and shale drill cuttings wastes [Text] / A. Hejna, K. Piszcz-Karaś, N. Filipowicz, H. Cieśliński // *Science of the Total Environment*. — 2018. — № 640. — P. 1320—1331.
2. Гурьева, В. А. Буровой шлам в производстве изделий строительной керамики [Текст] / А. В. Гурьева // *Строительные материалы*. — 2015. — № 4. — С. 75—77.
3. Reuben, N. Okparanma. Towards enhancing sustainable reuse of pre-treated drill cuttings for construction purposes by near-infrared analysis: A review [Text] / Okparanma N. Reuben, Araka P. Perez // *Journal of Civil Engineering and Construction Technology*. — 2018. — № 9. — P. 19—39.
4. Васильев, А. В. Экологическое воздействие буровых шламов и подходы к их переработке [Текст] / А. В. Васильев // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. — 2014. — № 5. — С. 308—313.
5. Xu, T. Heavy metal pollution of oil-based drill cuttings at a shale gas drilling field in Chongqing, China: A human health risk assessment for the workers [Text] / T. Xu, L. Wanga, X. Wanga [et al.] // *Ecotoxicology and Environmental Safety*. — 2018. — № 165. — P. 160—163.

УДК 691.175.2:625.7/8

А. Я. Кравцов,

4 курс, направление подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

(профиль «Охрана окружающей среды

и рациональное использование природных ресурсов»)

Научный руководитель — **Е. Н. Сивков,**

кандидат технических наук

(Сыктывкарский лесной институт)

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ПЛАСТИКА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В связи с нарастающим объемом пластиковых отходов, отрицательно влияющих на объекты окружающей среды, а также с загрязнением атмосферного воздуха выбросами, связанными со строительством асфальтовых дорог, возникает необходимость решения этих задач. Согласно Федеральному закону от 10.01.2002 № 7-ФЗ [1], важнейшими задачами в природопользовании являются сохранение и защита окружающей среды, бережное отношение к природным богатствам и обеспечение экологической безопасности.

Экономический рост и увеличение темпов урбанизации в развитых регионах способствует повышению уровня потребления пластика, что свидетельствует не только о положительной тенденции развития промышленности, но и об увеличении пластиковых отходов. Так, объем потребления пластиковой продукции в мире в 2016 г. превысил 250 млн т. Основная доля потребления приходится на полиэтилен — около 40 %, на полипропилен — около 25 % и на поливинилхлорид — примерно 20 % [2].

Среди одиннадцати регионов Северо-Западного федерального округа Республика Коми занимает шестое место по количеству образующихся отходов. По данным анализа, проведенного государственным статистическим управлением по форме 2-ТП (отходы) [3], и согласно постановлению Правительства РФ от 4 апреля 2016 г. № 269 [4], в Республике Коми общее количество отходов производства и потребления, образовавшихся за 2018 г., было равным 5,24 млн т. Средний объем, образовавшихся твердых коммунальных отходов (ТКО) на душу населения, составил 350 кг в год.

Большую часть образовавшихся отходов составили отходы V класса опасности — 96,68 %. Основными источниками образования отходов являются предприятия [5]:

- по добыче полезных ископаемых — 76,6 %;
- по производству бумаги и бумажных изделий — 13,2 %;
- по производству электроэнергии — 1,5 %;
- по распределению электроэнергии, газа и воды — 2,57 %;
- по обработке материалов — 2,81 %.

На сегодняшний день основная масса ТКО в РК без сортировки и извлечения полезных компонентов размещается на полигонах ТКО, а также на санкционированных и несанкционированных свалках.

В ходе анализа образования пластиковых отходов в стране было выявлено, что коммунальный полимерный мусор в основном состоит из пластика, который применяется в пищевой промышленности [5]:

- ПЭТ — бутылки различных конфигураций;
- ПЭВД — пакеты, пленки и упаковки;
- ПЭНД, ПС — одноразовые бытовые изделия (посуда).

Пластиковые отходы, помимо того, что являются ценным сырьем для изделий из пластмассы, еще и имеют большой ресурсный потенциал после их вторичной переработки, которая, в свою очередь, открывает экологически безопасный способ сбора и утилизации отходов. Это послужило поводом для поиска методов и способов вторичного использования пластиковых отходов, которые будут экономически эффективными и безопасными с точки зрения экологии как для здоровья человека, так и для окружающей среды.

Помимо утилизации пластиковых отходов, существует задача, направленная на снижение негативного воздействия на окружающую среду строительства асфальтовой дороги. Постоянное увеличение количества транспорта и последующая за ним интенсивная эксплуатация дорог приводит к снижению срока службы дорожного полотна, построенного на основе традиционно используемых компонентов — битума, гравия и песка, получаемых, в свою очередь, из полезных ископаемых — сланцев, угля, нефти. В виду прогрессирующего истощения и повышения ценности этих полезных ископаемых поиск альтернативных путей создания дорожного полотна приобретает все бóльшую актуальность [6]. Таким решением может стать проект предприятия по утилизации и вторичному использованию пластиковых отходов, который предполагает использование отходов пластика как сырья для строительства пластикового дорожного полотна.

Когда речь заходит о защите окружающей среды, снижение выбросов CO_2 также имеет значение. Ежегодно во всем мире при строительстве асфальтовых дорог выделяется 1,6 млн т CO_2 . При строительстве пластиковых дорог выделений CO_2 в атмосферу не будет.

У проекта есть и другие преимущества. Пластиковые дороги состоят из готовых модулей, которые объединяются в дорогу, не требуя постепенной ее укладки слой за слоем. Это сокращает не только сроки строительства от нескольких месяцев до нескольких недель, но и финансовые средства.

Пока не изучена проблема относительно предельной массы, которую способно выдержать пластиковое полотно. Следует также рассмотреть вопросы о том, какова будет длительность эксплуатации крайних полос скоростных трасс, по которым курсируют междугородние автобусы и груженые самосвалы, и сможет ли выдержать пластик столь большую ежедневную нагрузку. Найти ответы на все эти вопросы проект планирует решить опытным путем, т. е. построить несколько таких дорог в России и проверить их.

В России конкурентной среды на сегодняшний день нет, но если рассматривать мировой рынок, то идея создания дорожного полотна из различных компонентов, которые не относятся к асфальту, очень велика. Например, в Канаде есть дорожное полотно из бытовых отходов, в некоторых штатах США — дороги из полиэтилена, а штате Аризона применяют асфальтовое покрытие из переработанных резиновых покрышек [7].

Почти миллион километров автомобильных трасс в России ежегодно требуют ремонта, который обходится в 1—2 трлн руб. [8]. Если бы российское дорожное строительство начало перенимать опыт зарубежных стран, это позволило бы сэкономить колоссальные суммы на ремонте дорог.

Проект заключается не только в том, чтобы сделать пластиковые дороги — это лишь часть большой идеи. Например, дороги будут сделаны таким образом, что внутри останутся пустые пространства, в которых в любое время соответствующие службы смогут проложить кабель или трубы и при этом не придется разбивать асфальт и раскапывать все вокруг. Также в будущем, когда автомобили будут объединены в сеть, можно будет модернизировать и пластиковые дороги. Например, под дорожным покрытием можно будет разместить датчики, которые помогут собирать данные о транспортном потоке. Дождевая вода будет стекать с дороги через пустые пространства, а сам пластик можно подогреть, чтобы избежать образования наледи в зимнее время. Как это будет работать? Каждый автомобиль, проезжающий по дороге, создает колебания, которые можно преобразовать в электроэнергию.

Таким образом, данный проект, предполагающий использование отходов пластика как сырья для строительства пластикового дорожного полотна, может решить вопрос по утилизации и вторичному использованию пластиковых отходов.

Библиографический список

1. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : федер. закон Рос. Федерации от 10.01.2002 № 7-ФЗ : с изм. от 29.07.2018 // СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 08.05.2019).
2. Волкова, А. В. Рынок крупнотоннажных полимеров. Часть II. Полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, полиэтилентерефталат [Электронный ресурс] / А. В. Волкова. — Москва : Центр развития, 2016. — 81 с. — Режим доступа: [https://dcenter.hse.ru/data/2017/01/31/1114339135/Рынок %20крупнотоннажных %20полимеров %20ч2 %202016.pdf](https://dcenter.hse.ru/data/2017/01/31/1114339135/Рынок%20крупнотоннажных%20полимеров%20ч2%202016.pdf) (дата обращения: 08.05.2019).
3. Об утверждении статистического инструментария для организации Федеральной службой по надзору в сфере природопользования федерального статистического наблюдения за отходами производства и потребления [Электронный ресурс] : приказ Росстата от 10.08.2017 № 529 // СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 09.05.2019).
4. Об определении нормативов накопления твердых коммунальных отходов [Электронный ресурс] : постановление Правительства Рос. Федерации от 04.04.2016 № 269 : ред. от 15.09.2018 // СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 09.05.2019).
5. Волкова, А. В. Рынок утилизации отходов [Электронный ресурс] / А. В. Волкова ; Национальный исследовательский университет — Высшая школа экономики. — Москва : Центр развития, 2018. — Режим доступа: [https://dcenter.hse.ru/data/2018/07/11/1151608260/Рынок %20утилизации %20отходов %202018.pdf](https://dcenter.hse.ru/data/2018/07/11/1151608260/Рынок%20утилизации%20отходов%202018.pdf) (дата обращения: 11.05.2019).
6. Карпов, Б. Н. Сборные многокомпонентные дорожные покрытия [Текст] : дис. ... д-ра тех. н. / Б. Н. Карпов. — Санкт-Петербург, 2000. — 330 с.

7. Рынок переработки пластиковых отходов [Электронный ресурс] // Твердые бытовые отходы. — 2011. — № 1. — С. 48—49. — Режим доступа: https://techart.ru/files/publications/8_12_Обзор.pdf (дата обращения: 11.05.2019).

8. Сколько стоит километр дороги [Электронный ресурс] // Нерудные технологии. — Режим доступа: <https://nerud-teh.ru/skolko-stoit-kilometr-dorogi/> (Дата обращения: 21.05.2019).

УДК 628.4.032

Е. И. Созонова,
1 курс, направление подготовки «Строительство»
Научный руководитель — **П. В. Мусихин,**
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ГОТОВИМСЯ К РЕНОВАЦИИ ПЯТИЭТАЖЕК

Реновация (от лат. *renovatio* — обновление, возобновление) — процесс замены изношенных основных фондов (зданий, машин, оборудования, инструментов) выбывающих из производства за счет средств амортизационного фонда [1].

При сносе старых домов в ходе реновации следует уже сейчас разрабатывать проекты технологичного сноса пятиэтажек. Проекты должны содержать несколько направлений и предусматривать технологии минимизирующие шум и пыль при сносе зданий. Так же важно, что большая часть строительных отходов должна быть отправлена на переработку для получения вторсырья, а не вывезена на полигоны и свалки.

В настоящее время вошли в практику четыре основных способа демонтажа пятиэтажек. Два метода демонтажа занимают по продолжительности около 18 календарных дней и отличаются только моделями экскаваторов, задействованных при сносе. В первом варианте используется экскаватор-разрушитель с 20-метровой стрелой, во втором — длиннорукий экскаватор со стрелой 18 м. Снос зданий обходится около 5 млн руб.

Из опыта строительных организаций, реализовывавших программу реновации московских пятиэтажек применялись ручные методы сноса. Технология такого демонтажа предполагала ручную разборку зданий начиная с верхних этажей.

Второй способ состоял в том, что ручным методом демонтировали этажи с третьего по пятый, а для нижних этажей применялся экскаватор. На снос зданий таким методом требовалось до 40 рабочих дней, а стоимость составляла 7 млн руб. Монтажники разделяли отходы по видам: металл, дерево, стекло, изоляционные материалы. Численность персонала на демонтаже дома изменялась от 15 до 20 человек. Ручной демонтаж не исключал привлечения техники. При сносе зданий использовались экскаваторы с ковшом объемом 2 м³, гидромолоты и самосвалы с объемом кузова от 10 до 20 м³.

При сносе четырех подъездной пятиэтажки серии К7 получается около 6 тыс. м³ обломков бетонных плит. Образуется 912 м³ демонтируемых материалов: битый кирпич, обломки бетонных оснований, металл, стекло. Все это является ценнейшим вторичным сырьем, которое может быть использовано на строительных объектах. Существующие технологии позволяют перерабатывать практически все материалы, полученные при сносе зданий. Снос домов рекомендуется начинать с разборки инженерных коммуникаций. В процессе демон-

тажа все материалы предполагается разделять по видам, а затем вывозить на специализированные предприятия.

Бетон из которого изготовлены панели зданий со временем становится прочнее. Щебень полученный при утилизации такого бетона не будет крошиться, и изделия из него будут отличаться высокой прочностью. Кирпич и бетонные панели, плиты, лестничные пролеты предполагается отправлять в дробильные цеха. Полученный щебень возможно использовать для отсыпки строительных площадок, временных дорог для временных подъездных путей, для обратной засыпки котлованов, для дренажных систем, для организации автомобильных парковок. Бетон, приготовленный с помощью вторичного щебня, пригодится при изготовлении широкой номенклатуры железобетонных конструкций: фундаментных блоков, плит для перекрытий, перемычек, а также лестничных площадок и маршей. Керамические отходы возможно перерабатывать в крошку для отсыпки пешеходных дорожек, стекло — в стекловату, кровельное покрытие — в гудрон. Деревянные столярные изделия пригодятся при изготовлении топливных брикетов. Пластик сгодится для производства тротуарной плитки, урн и даже покрытия для беговых дорожек и теннисных кортов.

На основании Федерального классификационного каталога отходов в табл. 1 представлены коды, наименования видов отходов, образующихся в процессе сноса хрущевок и классы их опасности [2].

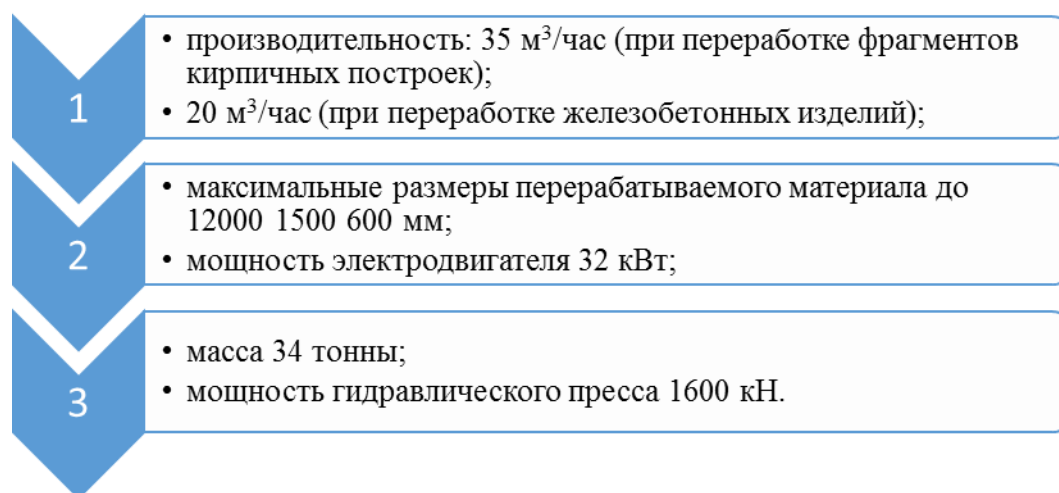
Таблица 1. Наименования видов отходов образующихся в процессе сноса панельных зданий

Код	Наименование вида отходов	Класс опасности
3 41 901 01 20 5	Бой стекла	V
3 42 410 01 21 4	Отходы керамзита в кусковой форме	V
3 43 210 01 20 5	Бой строительного кирпича	V
4 61 010 01 20 5	Лом и отходы не загрязненных черных металлов в виде изделий, кусков несортированных	V
8 22 911 11 20 4	Лом бетонных, железобетонных изделий в смеси при демонтаже строительных конструкций	V
8 26 111 11 20 3	Отходы битума нефтяного строительного	III
8 26 210 01 514	Отходы рубероида	IV
8 27 100 015104	Отходы линолеума не загрязненные	IV

Для утилизации отходов от демонтажа пятиэтажных жилых домов требуется дробильная, металлорежущая и прочая техника. Утилизация битого стекла, материалов кровли и отслуживших столярных изделий требует более серьезных технологий — специальных линий и цехов по их переработке. Для переработки бетонных обломков в щебень различных фракций предлагается установить одну дробильную установку (МПП-1500), которая может переработать в течение семи рабочих дней полученные при сносе одного четырех подъездного пятиэтажного дома весь объем бывших в употреблении бетонных изделий.

Основу линии по переработке железобетонных изделий (ЖБИ) и крупных строительных отходов составляет прессово-разрушающая машина МПП-1500, это устройство первичного дробления (рисунок). Технические параметры уста-

новки позволяют дробить габаритные куски без первичного измельчения. В МПР-1500 подают для измельчения крупногабаритные ЖБИ размером до 12 м в длину и до 1,5 м в ширину. Машина дробит бетон, и извлекает железную арматуру одновременно [2].



Технические характеристики МПР-1500

Линии для переработки строительных отходов создают новую продукцию в виде широко применяемых строительных материалов. Экономический эффект от использования вторичных строительных материалов (щебня, песка, металлолома) позволяет в течение одного года эксплуатации комплексов окупить вложения в покупку оборудования.

В настоящее время большая часть из образующихся в муниципальных образованиях строительных отходов вывозится на полигоны и свалки, в том числе незаконные. Внедрение комплексов для переработки бетонных обломков в щебень различных фракций и возвращение в строительство вторичного сырья и материалов сэкономят природу и улучшат экологию, таким образом решая ключевую задачу государства в области экологии — минимизировать неблагоприятное воздействие на природу, обеспечив право человека на чистую, здоровую, благоприятную для жизни окружающую среду.

Библиографический список

1. Википедия [Электронный ресурс] : офиц. сайт. — Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki / %D0 %92 %D0 %B8 %D0 %BA %D0 %B8 %D0 %BF %D0 %B5 %D0 %B4 %D0 %B8 %D1 %8F](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F) (дата обращения 11.04.2019).
2. Федеральный классификационный каталог отходов [Электронный ресурс] : приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 : ред. от 02.11.2018 (дата обращения 11.04.2019).
3. Материалы Обуховской промышленной компании, г. Нижний Новгород [Электронный ресурс]. — Режим доступа: drobzavod@mail.ru (дата обращения 11.04.2019).

СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ»

УДК 635.91

А. М. Абросимова,

1 курс, направление подготовки «Лесное дело»
(профиль «Лесное хозяйство»);

Д. А. Ишмурзин,

1 курс, направления подготовки «Агроинженерия»
(профиль «Электрооборудование и электротехнологии»)

Научный руководитель — **Л. Э. Еремеева,**

доцент

(Сыктывкарский лесной институт)

ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОЗЕЛЕНЕНИЕ В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

В статье рассматривается одно из популярных дизайнерских решений — фитостены. В современном мире жители больших городов из-за нехватки свежего воздуха и постоянного городского шума обеспокоены своим здоровьем. Решением этих проблем служит вертикальное озеленение в квартирах.

Зеленая стена в доме поможет правильно организовать пространство, убрав цветы со всевозможных полок и с подоконников что повысит освещенность квартиры. Вертикальное озеленение снижает уровень городского шума в домах с неплотными стенами. Домашние растения улучшают микроклимат квартиры, уменьшают запыленность и значительно снижают входящую температуру, помогая избавиться от жары в квартирах [2].

По мнению специалистов, фитостены служат современным дизайнерским решением. На наш взгляд, зеленые стены могут стать абсолютно эксклюзивным товаром. Расположение растений можно сделать не просто композиционным, а также в виде надписей (для салонов, кафе и др.), рисунков (для детских комнат и детских центров) и портретов (индивидуальные заказы). Рассмотрим схемы построения фитостен (рис. 1).

Фитостены состоят из каркаса и насаженных цветов. В проекте мы планируем сами изготавливать каркасы (войлочные, деревянные др.) и заказывать готовые фитомодули (простые, с автополивом и др.). Схема обустройства пластиковых каркасов представлена на рис. 2.



Рис. 1. Схема обустройства войлочных каркасов и используемых материалов [3]:

- 1 — каркас (металлический или деревянный);
- 2 — водонепроницаемый материал пленка;
- 3 — ПВХ полотно); 4 — система труб;
- 5 — тканевые карманы;
- 6 — погруженная помпа; 7 — поддон

При выборе растений для вертикального озеленения следует руководствоваться некоторыми правилами.

Растения для фитостены должны соответствовать условиям и требованиям, необходимым для их жизни:

а) Лучше всего выбирать максимально неприхотливые растения, которые могут хорошо расти в условиях недостатка света и влаги.

б) Требования к растениям: развитая корневая система; кустистость; небольшой размер; вьющиеся растения.

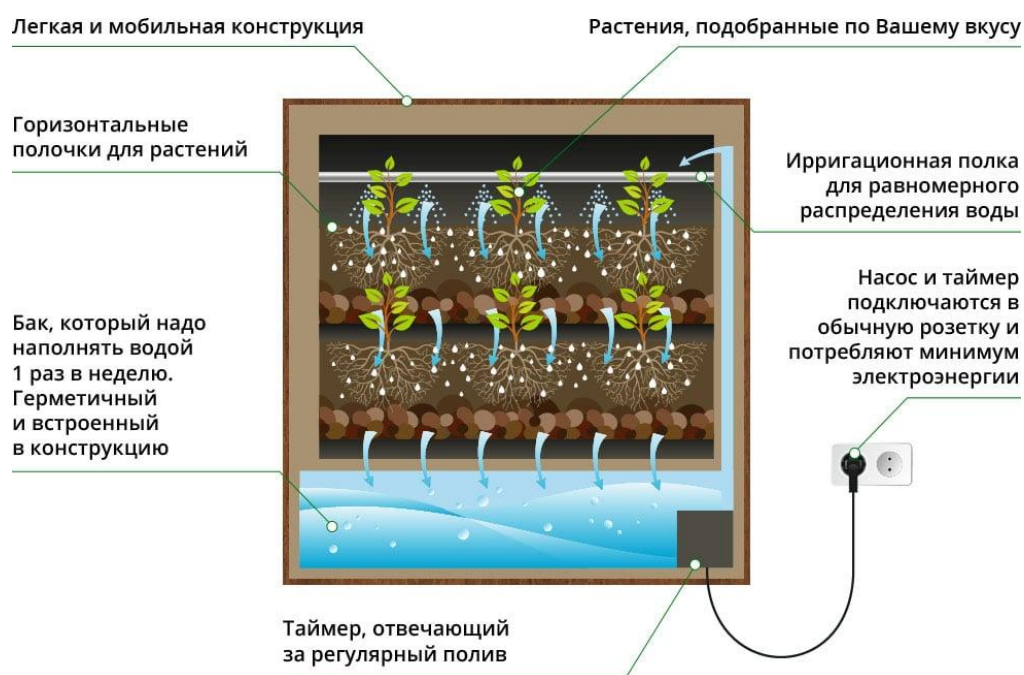


Рис. 2. Схема обустройства пластиковых каркасов [4]

Можно рассмотреть для оформления фитостены следующие примеры используемых растений [1]:

1. Chlorophytum (хлорофитумы) — это не только красивое, но и полезное растение. Оно накапливает в себе вредные вещества и перерабатывает их. Чем грязнее воздух, тем оно будет лучше расти.

2. Philodendron (филодендроны) — это лазающее многолетнее вечнозеленое растение способное быстро разрастаться. Оно не требует яркого освещения, но любит влагу.

3. Hedera (плющи) — лазающее растение. Они хорошо чувствуют себя в тени, нетребовательны к поливу и неприхотливы.

4. Epipremnum (сциндапус) — это лиана неприхотлива, хорошо разрастается. При использовании в вертикальном насаждении будет хорошо держать рисунок.

5. Asparagus (аспарагус) — быстро растет и занимает большой объем, неприхотлив.

6. Thymus (традесканция) — имеет цветные и яркие листья, не требовательна к содержанию.

Для основного фона можно рекомендовать такие растения, как папоротник, драцены, зебрины, лианы, а для придания ярких акцентов интересны орхидеи, суккуленты, маранты, пилеи, вриезии, фиттонии.

Таким образом, проектируемые фитостены принесут в дом не только уют и красоту, но и пользу.

Для того чтобы наши фитостены были индивидуальными, мы будем предлагать не только «зеленые стены», но и выполнять в стиле ландшафтного дизайна разнообразные картины/эмблемы, используя и переставляя растения на фитомодулях. Также в качестве разнообразия предлагаемых товаров будут выставляться небольшие картины с живыми цветами (размером от (170 × 50) см и менее), «зеленые» коврики (в качестве поверхности будет использоваться мох) и другие элементы декора.

Библиографический список

1. Березкина, И. Библия комнатных растений [Текст] / И. Березкина. — Москва, 2015. — 258 с.
2. Типы фитомодулей [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://rozarii.ru/derevya-i-kustarniki/obustrojstvo-fitomodulya.html> (дата обращения 20.03.2019).
3. Иллюстрационный материал [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://trudogolikam.ru/flora-i-fauna/fitostena-i-fitomodul-svoimi-rukami-osobnosti-sovremennogo-eko-dizajna.html> (дата обращения 20.03.2019).
4. Создание фитомодуля [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://101dizain.ru/ozelenenie/vertikal/vertikalnoe-ozelenenie-svoimi-rukami.html> (дата обращения 20.03.2019).

УДК 712.254

К. А. Блохина,
3 курс, направление подготовки «Ландшафтная архитектура»
Научный руководитель — **Н. А. Зинченко,**
кандидат педагогических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ПРОЕКТ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ СКВЕРА ВОЗЛЕ АКАДЕМИЧЕСКОГО ТЕАТРА ДРАМЫ ИМ. ВИКТОРА САВИНА

Современные города приобретают со временем все больше одинаковых черт. Этому способствуют строительство типовых зданий и сооружений общественного характера. В этой связи приобретают особую значимость вопросы создания уникальных уголков в урбанизированной среде, которые бы имели неповторимый вид, привлекали жителей города и его гостей. Например, в ходе обследования территории сквера возле Академического театра драмы им. Виктора Савина был выявлен ряд проблем. Так, в оформлении сквера отсутствует оригинальная художественная концепция, соответствующая деятельности театра, чрезвычайно беден растительный ассортимент, недостаточен инсоляционный режим, а еще отсутствие культурно-окрашенных элементов, которые свидетельствовали об этнической своеобразии театра и решали бы вопросы брендирования территорий, важных в сфере внутреннего и внешнего туризма. Поэтому разработка проекта благоустройства и озеленения сквера Академического театра драмы стала целью настоящего научно-прикладного исследования.

Цель определила необходимость решения следующих задач. Предстояло рассмотреть вопросы проектирования городских скверов в практике ландшафтного строительства, сформулировать архитектурно-ландшафтную концепцию, подобрать методы проектирования и виды растительных насаждений.

Сквер — это озелененная территория общего пользования небольшого размера, являющаяся элементом оформления площади, общественного центра, магистрали, используемая для кратковременного отдыха и пешеходного транзитного движения [1].

В качестве основополагающей идеи благоустройства и озеленения сквера Академического театра драмы им. Виктора Савина были выбраны девять муз искусства из классической мифологии Древней Греции, а именно: Каллиопа (муза эпической поэзии), Клио (муза истории), Мельпомена (муза трагедии), Талия (муза комедии), Полигимния (муза священных гимнов), Терпсихора (муза танца), Эвтерпа (муза поэзии и лирики), Эрато (муза любовной и свадебной поэзии) и Урания (муза науки) [2]. Эти музы, согласно мифическим преданиям, пели и танцевали под звуки лиры, т. е. каждую из них вдохновляли разные искусства, которые были характерны для античного театра и которые остаются актуальными для театра современного.

Академический театр драмы имени Виктора Савина сохраняет и развивает традиции классического творчества, поэтому представляется целесообразным за-

имствование художественных образов классического древнегреческого театра в реальность настоящего времени. В нашем случае такое заимствование осуществлено в форме разделения сквера драматического театра на девять зон, патронессами которых и стали вышеупомянутые музы. Таким образом театральный зритель, ожидая спектакль, мог бы приобщиться к античным истокам театра.

Первая зона по часовой стрелке — та, с которой начинается знакомство с античными музами и историей театра располагается на плане слева снизу. Эта территория посвящена Клио — музе истории, которая изображалась со свитком в руках [2]. Поэтому символом условно ее территории был выбран свиток в виде металлической декоративной таблички, кратко повествующей о истории театра драмы имени Виктора Савина. Помимо информационного сопровождения на территории Клио разместились разнообразные растения, в числе которых существующая рябина и вновь посаженные спиреи разных видов. Такая флористическая комбинация, на наш взгляд, делает зону истории насыщенной всевозможными формами и цветами в разный период года, что соответствует многообразию исторических, в том числе театральных событий.

Вторая зона, располагающаяся на плане выше территории Клио и разделенная с ней тропинкой — зона Каллиопы — музы эпической поэзии. По преданиям, они с Клио являлись подругами, поэтому показалось целесообразным расположить зоны рядом [2]. Главным элементом архитектурно-ландшафтной композиции этой зоны стал металлический свиток со стихами Виктора Савина. Центр композиции дополнен и подчеркнут растительными насаждениями, в частности, спиреей японской (*Spiraea japonica*).

Третья зона посвящена Терпсихоре — музе танца. Символами этой музы, согласно мифическим преданиям, являются лира и венок из живых цветов [2]. На территории эти объекты представлены двумя формами — малой скульптурой лиры и «живой» плавной изгородью, означающей венок Терпсихоры. Ландшафтная символическая композиция дополнена растениями — декоративно-цветущими кустарниками спиреи и однолетними растениями, такими как цинерария морская (*Cineraria maritima*) и цинния изящная (*Zinnia legans*). Так, спиреи одного сорта на территории Клио и Терпсихоры метафорично указывает на их дружбу.

Следующая — четвертая зона посвящена музе поэзии и лирики — Эвтерпе. Ее территория украшена вновь спиреями и однолетними растениями, напоминающими венок из живых цветов, как тот, который обрамляет голову музы. В ландшафтной композиции данной территории венок показан в виде круглой клумбы, составленной из одно- и многолетних растений. В частности, циннии изящной (*Zinnia legans*), дополненной веточками нежной кохии (*Kochia*). Примечательно, что цинния была подобрана не случайно: в одном из своих стихов («Веж видз вывтї муна»), Савин пишет о «золотых цветах», которые мы отразили с помощью циннии изящной [2].

Пятая зона в левом верхнем углу плана посвящена Эрато — музе любовной и свадебной поэзии. Ее мифологический символ — тамбурин — музыкальный инструмент, напоминающий звенящий бубен [3]. Именно бубен, только половинчатый, лег в основу для новых скамеек, которые предназначены для установки на участке Эрато. Так, скамейка представляет собой тамбурин из ме-

талла, ее достоинствами будут: отсутствие аналогов, креативность и символичность дизайна (рис. 1).

Шестая территория, следуя часовой стрелке, посвящена музе священным гимнам — Полигимнии. По преданиям все музы пели и танцевали, поэтому в символ музыкального сопровождения гимнов деревья территории будут украшены колокольчиками [3]. Также на территории будут посажены растения рода Спирея (*Spiraea*).

Территории, посвященные музам трагедии и комедии — Мельпомене и Талии, седьмая и восьмая по счету, украшена арт-объектом совмещенной скорбной-комедийной маски, которые являются их символом (рис. 2) [3]. Тропинка, разделяющая зоны комедии и трагедии украшена четырьмя арками с вьющимся плющом (возможно девичьим виноградом).

Завершить калейдоскоп зон решено той, которая посвящена Урании — музе науки. Отведенная этой музе территория маленькая, что естественно, поскольку наука в не является определяющим критерием предметов искусства, построенных в большей части на эмоциях в противовес рациональности научных знаний. И все же территорию решено своеобразно обыграть, а именно установить углубленную в землю подсветку, как символ того, что наука проливает свет на все явления жизни.

На округлой территории в середине участка, выложенной брусчаткой будет установлена своего рода ротонда, которая кстати, также является изобретением древних греков. Малая архитектурная форма могла бы стать композиционным центром сквера. Колонны предполагается изготовить из гладкой арматуры, покрытой черной краской, в плане имеющей полукруглую форму. Колонна, помимо того, что она отсылает к классическому искусству, оформляет центр всей территории, она также является основой вертикального озеленения.

Все предусмотренные на территории арт-объекты, малые архитектурные формы и растения подчиняются единой идее, связанной с театром и Виктором Савиным.

Нарастающий художественный ритм, представленный возрастающими от низкорослыми однолетними растениями к высокими древесными культурами; от небольших садовых оград в виде декорации к более крупным арт-объектам, что создает эффект динамического движения в жизни.



Рис. 1. Скамья «Тамбурин»

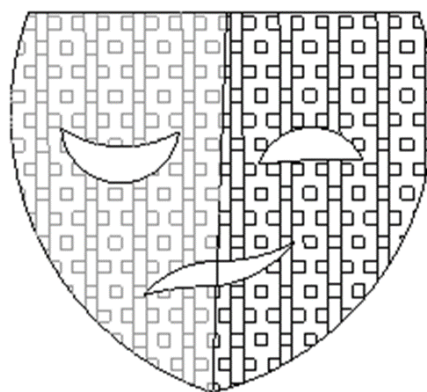


Рис. 2. Арт-объект «Маска»

Контраст на участке создают однообразные лиственные породы (без цветения) и цветущие кустарники и цветочные посадки; высокие деревья березы и рябины и низкие кустарники спиреи, тем самым создавая то различие форм и красок присутствующих в реальной жизни, которое так стремится отразить театр в спектаклях. Нюанс же представлен мягким переходом цветов в выбранных растениях и объектах, который будет отражать романтику, так полубившуюся сценаристам театра.

Специально для территории сквера были созданы и спроектированы: металлическая ограда, напоминающая театральные декорации (рис. 3); скамейки; арт-объект в виде соединенных скорбной и комедийной маски; арт-объект в виде лиры, а также конструкции так называемых колонн.

Помимо символики, принадлежащей музам, на территории предусмотрено обрамление ее краев живой изгородью из растений рода Спирея (*Spiraea*).

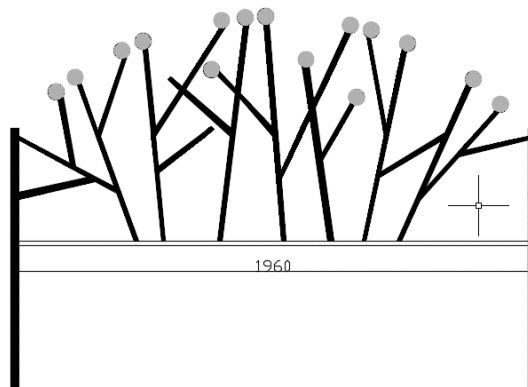


Рис. 3. Ограда садовая

Таким образом, во всех объектах, созданных на сквере прослеживается символизм, относящийся и к античному театру, и к В. Савину.

В художественно-проектном решении предложены растения с высокой декоративности, хорошо переносящие географо-климатические условия Республики Коми. Также, созданные объекты и композиции, связаны с деятельностью народного поэта коми Виктора Савина.

Надо отметить, что существует несколько вариантов развития проектной идеи. Первая из которых — смена ассортимента для клумб и созданием новых цветочных и ландшафтных композиций с использованием растений также имеющих символику в концепции. Второй вариант предусматривает создание новых модернизированных цветников в контейнерах и привнесение таких изменений, как освещение цветочных композиций для лучшего осмотра их в вечернее время.

Библиографический список

1. ГОСТ 28329-89. Озеленение городов. Термины и определения [Электронный ресурс] / Введ. 10–11–1989. // СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 24.05.2019).
2. Аншба, А. А. Мифы народов мира [Электронный ресурс] / А. А. Аншба [и др.]; С. А. Токарев. — Москва: Советская Энциклопедия, 2005. — 1147 с. — Режим доступа: https://www.indostan.ru/biblioteka/knigi/2730/3412_1_o.pdf (дата обращения: 24.05.2019).
3. Песня сердца [Электронный ресурс] : дайджест / сост. Т. И. Гуляева. — Сыктывкар : Муниципальное учреждение культуры «Централизованная библиотечная система» Центральная городская библиотека, 2009. — 91 с. — Режим доступа: [http://cbs-sykt.ru/elektronnaya-biblioteka/Savin %20V.pdf](http://cbs-sykt.ru/elektronnaya-biblioteka/Savin%20V.pdf) (дата обращения: 24.05.2019).
4. Писатели юбилеры [Электронный ресурс] : методико-библиографические материалы / авт.-сост. Т. О. Пономарева [и др.]. — Сыктывкар: Юношеская библиотека Республики Коми, 2013. — 28 с. — Режим доступа: <http://unkomi.ru/wp-content/uploads/2016/03/Pisateli-ubilyaru.pdf> (дата обращения: 24.05.2019).

УДК 75.025.4

К. А. Блохина,
3 курс, направление подготовки «Ландшафтная архитектура»
Научный руководитель — **Е. И. Паршина,**
кандидат биологических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

РЕСТАВРАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ ОБЪЕКТОВ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ (НА ПРИМЕРЕ СВЯТО-ВОЗНЕСЕНСКОГО ХРАМА В М. КИРУЛЬ) Г. СЫКТЫВКАР

Сохранение и восстановление объектов историко-культурного наследия является одной из приоритетных задач органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления регионов. В соответствии с Федеральным законом «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» исторические объекты религиозного назначения относятся к категории памятников культурного наследия [1].

В настоящее время отсутствует нормативно-методическая основа по реставрации территорий объектов религиозного назначения в части благоустройства и озеленения. Причиной этого скорее является то, что главной функцией православного храма является не территория вокруг него, а он сам, а основная часть проектов благоустройства и озеленения церковных земель реализована самой церковью, силами послушников и волонтеров.

Основанием для выполнения данного проекта послужила необходимость формирования комфортной и гармоничной предметно-пространственной среды вокруг Свято-Вознесенского храма в связи с проводимыми мероприятиями по реконструкции его территории.

Для достижения поставленной цели необходимо будет решить следующие задачи:

1. Изучить нормативные, методические, литературные и архивные источники по вопросу благоустройства и озеленения религиозных объектов.
2. Разработать проект благоустройства и озеленения территории православной гимназии Свято-Вознесенского храма.

Развитие и благоустройство прилегающих к храму территорий имеет важное значение. Необходимо сформировать комфортную и гармоничную предметно-пространственную среду вокруг гимназии, с опорой на православные догмы. Специфические особенности организации территорий православных храмов заключаются в необходимости их подчинению каноническим церковным требованиям, которые основаны на православной догматике и христианских традициях.

Свято-Вознесенский храм в местечке Кируль — старейший из действующих храмов Сыктывкара и является одним из самых старинных зданий города Сыктывкара. Он возник из-за перенесения этот район кладбища, которое ранее

размещающегося с Троицким собором на территории нынешнего парка им. Кирова. За все время существования храм закрывали не один раз [2]. Постановлением Совета Министров Коми АССР 30 марта 1971 г. Вознесенская церковь была принята на государственную охрану как памятник архитектуры и градостроительства.

Свято-Вознесенский храм представляет собой один образец классицизма в исторической застройке города. Довольно редкая особенность сооружения — скругление углов храма и трапезной, дополнена полуциркульной апсидой, сферическим куполом и овальными формами оконных проемов ротонды [2].

Проект православной гимназии был начат в 2016 г. И на данный момент находится на стадии строительства. Создание проекта реставрации территории православной гимназии происходит по заказу самого храма и с опорой на православные каноны в рамках которых предполагается использование «библейской» символики и пожеланий заказчика.

Территория, предназначенная под озеленение, находящаяся с северной стороны храма и не занятая асфальтовым покрытием занимает 2500 м². На ней произрастают древесные насаждения в виде сосны сибирской кедровой (*Pinus sibirica*) и березы повислой (*Betula pendula*) и также произрастают полевые травы. Ее немаловажной особенностью является то, что помимо того, что она прихрамовая, она так же является и территорией гимназии и ориентирована на детей 1—4 классов и их родителей. То есть ориентация по цветам и формам созданных объектов ландшафтной архитектуры должно не только иметь православный символизм, но благотворно влиять на аудиторию, на которую направлен проект.

Если в озеленении и организации территорий католических храмов присуща статика и четкая симметрия, то православным наоборот. Существует необходимость сохранения существующего культурного ландшафта и организации прихрамовой территории в соответствии с функциональными, экологическими и эстетическими требованиями.

В рамках проекта ведется подбор ассортимента растений, которые имеют свою символику в «библейских» образах. Возможно рассмотрение таких видов, которые расцветают к большим церковным праздникам (Вознесение Господне, День Святой Троицы и т. д.). Так, например, в образе рай-дерева в православном понимании выступает — тополь черный (*Populus nigra*), или ива волчниковая (*Salix daphnoides*), фигурирующая в большинстве церковных обрядов с живым деревом. Также возможно использование посадок плодовых и имеющих ароматические свойства кустарников (калина, шиповник). В христианском искусстве большое значение имеет виноград — символ евхаристического вина и потому крови Христа.

Но из-за отсутствия на территории храма специалиста по последующему уходу за древесными и кустарниковыми насаждениями, решено было использовать такие виды растений, которые уже введены в эксплуатацию на его территории и не нуждаются в тщательном уходе: туя (*Thuja*) и сосна сибирская кедровая (*Pinus sibirica*). Также будет использоваться цветочное оформление в виде небольших клумб вдоль дорожек. На основе подтвержденного факта возможно-

сти цвета воздействовать на человека целесообразно подбора растений для создания монохромных и двухцветных композиций [3]. Для создания монохромной белой клумбы предложен следующий ассортимент:

- лилия гибридная белая (*LiliumHybrids*);
- хоста (*Hosta 'Fragrant Bouquet'*);
- фиалка рогатая (*Violacornuta*).

Считается, что синий цвет успокаивает, побуждает к размышлению и визуально расширяет пространство, что немало важно на территориях образовательных учреждений и при этом он не будет противоречить специфике прихрамовой территории. В православной культуре синий цвет символизирует высшую чистоту и непорочность [4]. Для второго варианта с синей монохромной клумбой подобраны следующие растения:

- ирис сибирский (*Iris sibirica*);
- флокс шиловидный (*Phlox subulata*);
- лобелия эринус (*Lobelia erinus*).

Также, проект предполагает условное разделение территории на три функциональные зоны: с западной стороны участка будет располагаться зона детской площадки, с северной стороны храма ведущей к входу в гимназию обозначена входная зона, а с восточной стороны решено сделать зону тихого отдыха.

Помимо функций культового характера религиозные объекты несут в себе эстетические и историко-культурные аспекты, которые необходимо сохранить и которые будут создавать благоприятные условия для культового воздействия на верующих и обогащать архитектурный облик храма и территории в целом.

Довольно насыщенная событиями история храма только подталкивает нас к тому чтобы сохранить этот удивительный памятник архитектуры и создать для него невероятный эстетически правильный проект по благоустройству территории.

Библиографический список

1. Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 25.06.2002 // СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 23.05.2019).
2. История Свято-Вознесенского храма в м. Кируль г. Сыктывкара [Электронный ресурс] : Свято-Вознесенский храм в м. Кируль — Электрон. дан. — Режим доступа : <http://kirul.cerkov.ru/nash-xram/istoriya-nashego-xrama/> (Дата обращения: 23.05.2019).
3. Соколова, Т. А. Цвет в ландшафтном дизайне [Текст] / Т. А. Соколова [и др]. — Москва : ЗАО «ФитонПлюс», 2007. — 128 с.
4. Бобков, К. В. Символ и духовный опыт православия [Текст] / К. В. Бобков, Е. В. Шевцов. — Москва : ИЗАН, 1996. — 312 с.

УДК 581.6

П. В. Пупыкина, В. П. Челышева,
3 курс, направление подготовки «Техносферная безопасность»
Научный руководитель — **С. В. Арзамасцев,**
доктор технических наук, доцент
(Саратовский государственный технический
университет имени Ю. А. Гагарина)

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ПЛАНЕТЫ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА

Загрязненный воздух является главной экологической проблемой нашей планеты, так как все живое нуждается в чистом воздухе, поэтому важно следить за его состоянием. В настоящее время появляется все больше предприятий, машин, технологий, выбрасывающих в атмосферу вредные газы. Основными загрязнителями атмосферы являются оксиды углерода, азота, диоксид серы, двуокись углерода, озон, углеводороды и свинец. Для спасения окружающего воздуха от вредных примесей необходимо качественное озеленение территорий населенных пунктов и городов.

Для создания комфортной среды и благоприятного воздействия на организм человека необходимо улучшать санитарно-гигиенические условия жизни людей с помощью озеленения территорий. Главной задачей растений является выработка кислорода в процессе фотосинтеза. Зеленые насаждения снижают интенсивность солнечной радиации, задерживая пыль, влияют на влажность воздуха, а также способны поглощать токсические газы, выделяемые транспортными средствами и промышленными предприятиями. Поэтому необходимо озеленять в первую очередь территории, включающие в себя источники загрязнения. Основной вред наносимый окружающей среде исходит от промышленных предприятий, выбрасывающих вредные вещества в атмосферу.

Озеленение территорий промышленных предприятий защищает рабочие помещения от пыли, вредных газов и производственного шума, создает тенистые уголки на открытых площадках территории предприятий, спасая от воздействия солнечных лучей. В целом площадь озеленения должна составлять не менее 15—20 % от всей территории предприятия. Но при проектировании озеленения таких территории необходимо для начала установить характер вредных газов, выбрасываемых предприятием в атмосферу. На сильнозагазованных площадках рекомендуется высаживать газоустойчивые породы растений. На складских участках целесообразно посеять газоны и посадить деревья, обладающие большой пылездерживающей способностью. Внутривоздушные площадки перед бытовыми помещениями, у мест отдыха и у входов в корпуса озеленяют древесно-кустарниковыми растениями и газонами, которые освежают территорию и уменьшают ее запыленность. На 1 га озеленяемой площади можно посадить: декоративных деревьев — 320, плодовых — 20, декоративных кустарников — 2500 и газонов — 3500 м². На территории промышленных

предприятий, выбрасывающих в атмосферу вредные вещества и копоть, необходимо обмывать водой кроны деревьев и кустарников, а также поливать газоны и цветочные растения.

Если на предприятии работает лишь некоторая часть населения, то на улицы городов ежедневно выходят сотни тысяч людей, поэтому озеленению улиц, парков и скверов стоит уделять огромное внимание. Озеленение улиц производят по предварительно составленным проектам или схемам. Рекомендуются высаживать на улицах древесные породы, обладающие морозостойкостью и засухоустойчивостью, а так же имеющие глубокую корневую систему. На улицах, вблизи которых расположены жилые постройки и прогулочные площадки полезно вводить в насаждения древесные породы, обладающие фитонцидными свойствами, то есть отдающие в атмосферу летучие вещества, убивающие болезнетворные бактерии. К таким породам относятся: акация белая, клен остролистный, липа мелколистная, черемуха обыкновенная и канадский тополь. При посадке следует вводить деревья с плотными кронами, а также с относительно рано распускающимися и поздно сбрасывающими листьями, которые защитят людей от солнечных лучей в период жаркой погоды.

В северной части России преобладает суровый климат, поэтому растения развиваются медленно из-за короткого вегетационного периода. Озеленение в данной части России занимает большой период времени по сравнению с другими климатическими зонами. Южная зона характеризуется сухими и жаркими районами, в которых озеленение территорий будет способствовать смягчению климата. Наиболее благоприятный климат присутствует в средней полосе России, что способствует повышению растительности. Но, к сожалению, городская застройка не дает развиваться должному уровню зеленых насаждений. Однако власти других стран также пытаются решить эту проблему.

Рассмотрим озеленение территорий на примере Объединенных Арабских Эмиратов. На данный момент эти страны можно назвать одними из «продвинутых» в области озеленения и оазисом среди пустыни. Деревья в Объединенных Арабских Эмиратах имеют по-настоящему важную ценность, их привозят со всех концов света и заботливо ухаживают за ними. Миллионы пальм и других представителей флоры завезено в страну и успешно культивируется. Озеленение контролируется на государственном уровне и существует множество проектов, способных решить эту задачу. Одним из таких проектов является посадка мангровых зарослей в Абу Даби. Два миллиона вечнозеленых растений станут настоящим украшением прибрежных территорий. Эти заросли растут в воде и при морских приливах на поверхности остаются только густые кроны деревьев, а отлив открывает причудливые картины корневых сплетений. Мангровые насаждения служат домом для многочисленных представителей живой природы. Путешествуя по мангровым лесам, можно встретить самых разных птиц, рыб и животных. В Абу Даби имеется несколько районов, где подобные государственные программы ранее уже были реализованы. На двух участках было высажено свыше трехсот тысяч деревьев.

Не отстает от Объединенных Арабских Эмиратов и Амстердам, в котором люди пересели на велосипеды для того, чтобы не загрязнять атмосферный воз-

дух выхлопными газами от машин. Жители стали засаживать различными растениями любой уголок земли, поэтому не удивительно увидеть на улицах горшочки с цветущими растениями. Благодаря внимательности жителей к окружающей их среде в Амстердаме появились Цветущие улицы.

Поддержанию чистого воздуха способствует не только озеленение, но и контроль государств, внедряющих новые законы и ограничения в виде штрафов. Но все же озеленение является самым оптимальным способом решения экологической проблемы.

Библиографический список

1. Сафин, Р. Р. Инженерное обустройство территории малоэтажного деревянного домостроения [Электронный ресурс]. Ч. 1. Основы озеленения, цветоводства и древоводства / Р. Р. Сафин, Е. А. Белякова, Л. И. Аминов. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казан. нац. исслед. технол. ун-т, 2011. — 127 с.
2. Теодоронский, В. С. Озеленение населенных мест с основами градостроительства [Текст] / В. С. Теодоронский, В. И. Горбатова, В. И. Горбатов. — 2-е изд. — Москва : Академия, 2013. — 128 с.

УДК 582.639.3:581.543:631.529 (470.13)

А. Н. Смирнова,
аспирант, 4 курс, специальность «Ботаника»
Научный руководитель — К. С. Зайнуллина,
кандидат биологических наук, доцент
(Институт биологии Коми НЦ УрО РАН)

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ СПИРЕИ СРЕДНЕЙ (*SPIRAEA MEDIA*) ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ В СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЕ (РЕСПУБЛИКА КОМИ)

Во флоре умеренной зоны Северного полушария насчитывается около 90—100 видов *Spiraea* L. семейства *Rosaceae* [1, 2, 3], из них в Республике Коми произрастает всего один вид *Spiraea media* Franz Schmidt — спирея средняя [4]. Для развития декоративного садоводства в северных городах виды рода *Spiraea* представляют особый интерес. Спиреи считаются универсальными декоративными растениями благодаря многообразию видов и сортов, неприхотливости, устойчивости в урбанизированной среде, длительному цветению, и могут успешно выращиваться в северных регионах России [1]. В дендрарии Ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН, расположенном в среднетаежной подзоне, собрана большая коллекция родового комплекса *Spiraea* L. с целью испытания новых видов в условиях северного региона и выявления наиболее перспективных из них для озеленения. Обогащение новыми видами декоративных культурных растений ассортимента кустарников, используемых в городском озеленении, возможно осуществлять, в том числе, и за счет привлечения местных видов.

Цель данной работы — выявить особенности биологии, ритмов сезонного развития и способов размножения аборигенного вида *Spiraea media* в условиях культивирования и оценить перспективы использования вида для зеленого строительства.

Spiraea media — это бореальный евроазиатский вид. Наиболее распространен в долинах рек и ручьев, чаще группами на лесных опушках, облесенных склонах, на лугах — по склонам пойменных грив и оврагов. Обычен на песчано-галечниковых берегах, обнажениях коренных пород (известняков). Реже и в небольших количествах растет в подлеске смешанных лиственных, еловых и сосновых травянистых лесов [4]. Цветки белые, в многоцветковых полушаровидных щитках. В озеленении Сыктывкара встречается редко.

В ботаническом саду подробно изучено два многолетних образца *S. media*. Растения изучаются по методике фенологических наблюдений, разработанной в Главном ботаническом саду [5]. Также в коллекции выращиваются молодые растения трех новых образцов *S. media*, посева 2014 г., полученные семенами из других ботанических садов.

Образец 1 — привлечен к интродукции еще в 1938 г., саженцами из местной флоры Сыктывдинского района Республики Коми. Форма куста овально-

шаровидная, побеги прямостоячие. Листья эллиптические или продолговато-яйцевидные, с редким опушением по нижней стороне, длиной до 4 см и шириной до 1,5 см. Высота растений до 1,9 м, диаметр кроны до 1,6 м. Начало вегетации — с 13.05, окончание — 17.09. Соцветия — полушаровидные щитки, диаметром до 5 см, расположены в верхней части побегов в количестве от 7 до 12 штук. Цветки белые, диаметром до 0,8 см, в одном соцветии до 25 цветков. Цветение обильное. Цветет в начале июня, с 03.06, средняя продолжительность цветения 12 дней. Семена созревают в конце августа.

Образец 2 — привлечен к интродукции в 2008 г., саженцами из местной флоры Интинского района Республики Коми. Побеги прямостоячие. Листья опушенные снизу, до 3 см длиной и до 1,2 см шириной, форма листьев такая же, как и растений первого образца. Высота растений до 0,8 м, диаметр кроны — до 0,5 м. Небольшие размеры растений этого образца, вероятно, связаны с их интродукцией из северного района республики и более молодым возрастом. Вегетация этого образца начинается с 11.05, заканчивается 15.09. Соцветия — полушаровидные щитки, диаметром до 4,5 см, от 5 до 10 соцветий на побег. Цветки белые, диаметром до 0,7 см, в одном соцветии до 20 цветков. Цветет раньше предыдущего образца, в конце мая-начале июня, с 31.05, средняя продолжительность цветения 14 дней. Семена созревают в конце августа, у этого образца на более рыхлом грунте отмечен самосев. Зимостойкость обоих образцов I балл.

Данные фенологических наблюдений служат основой, на которой базируется заключение об успешности интродукции конкретного вида в ботанических садах. В табл. 1 приведены среднегодовые фенологические показатели растений за 2013—2018 гг.

Таблица 1. Основные фенологические показатели растений *Spiraea media* генеративного периода при культивировании

Образец вида	Начало распускания листьев, дата	Вегетация, дни	Начало цветения, дата	Цветение, дни	Созревание семян, дата
<i>S. media</i> (образец 1)	12.05*	128	03.06	12	26.08
	4,27**	4,92	11,06	1,82	19,03
	5,83***	5,87	11,69	15,87	10,63
<i>S. media</i> (образец 2)	11.05	126	31.05	14	30.08
	4,97	2,52	11,09	1,41	17,71
	6,90	2,00	12,08	10,10	9,65

* средняя многолетняя фенодата;

** среднее квадратическое отклонение (сигма);

*** коэффициент вариации C_v , %.

Вегетация аборигенного вида *S. media* в условиях Ботанического сада наступает раньше других видов спиреи, и соответствует началу вегетации большинства древесных растений местной флоры. Продолжительность его вегетации (126—128 дней) с избытком укладывается в вегетационный период средне-таежной подзоны (140—150 дней). По значению коэффициента вариации мож-

но отметить, что в целом для фенологических фаз развития спиреи средней отмечен низкий и средний уровень изменчивости (см. табл. 1).

Цветение растений этого вида начинается также достаточно рано. Оно короткое по продолжительности — 12—14 дней, но дружное и обильное. В период цветения растения очень декоративны, привлекают большое количество насекомых-опылителей.

Регулярное плодоношение служит показателем успешной адаптации интродуцентов к условиям произрастания. Растения, выращенные из семян местной репродукции, обычно лучше адаптируются к условиям нового местообитания. При культивировании растений возникает необходимость определить качество семян интродуцированных видов для сохранения видов в коллекциях и выбора оптимальных способов размножения [3].

Плоды спиреи — многолисточки. Семена созревают и начинают высыпаться через 2—2,5 месяца после окончания цветения. Сбор семян проводят при побурении листовок, но до их раскрытия. Семена *S. media* плоские, удлиненные, коричневые, мелкие — длиной до 1,8 мм, шириной до 0,5 мм; всходят без стратификации. Семян у растений этого вида завязывается много, всхожесть семян высокая и сохраняется длительное время (табл. 2).

Таблица 2. Лабораторная всхожесть семян образцов *Spiraea media* (сбор семян 2013 г.)

Образец вида	Всхожесть семян, %			
	I	II	III	IV
<i>S. media</i> (образец 1)	25,8 ± 1,5* 10,2**	49,8 ± 3,8 12,5	57,8 ± 6,3 19,1	53
<i>S. media</i> (образец 2)	78,7 ± 2,0 4,5	84,3 ± 3,0 7,1	70,5 ± 4,5 11,4	65

Примечание: I — через 6 мес. хранения, II — через 18 мес. хранения, III — через 30 мес. хранения, IV — через 66 мес. хранения (одна проба семян).

* $M \pm t$ (M — среднее арифметическое, t — ошибка среднего);

** коэффициент вариации C_v , %

Грунтовые посевы семян *Spiraea* не всегда успешны, так как мелкие семена могут случайно вымыться из грунта при поливе, а нежные всходы — затеряться среди сорных растений. Посев семян спиреи в теплице с последующей пикировкой сеянцев сокращает сроки выращивания посадочного материала. Благоприятный режим температуры и влажности воздуха в условиях теплицы повышают грунтовую всхожесть семян, способствуют более интенсивному росту сеянцев на ранних этапах развития [3]. Считается, что растения спиреи, выращенные из семян в сравнении с растениями, полученными путем вегетативного размножения, имеют свои преимущества: более развитую корневую систему, куст с большим числом побегов и правильной формой кроны, регулярное цветение [1, 3].

Для выращивания растений из семян собственной репродукции мы применяли посев семян образца 1 в апреле в условиях оранжереи с пикировкой всхо-

дов в рассадочные ящики и последующей пересадкой на грядки питомника. Для посева семян готовили легкую грунтовую смесь. Массовые всходы отмечены на 7—10 день от даты посева. Через 1 месяц с появлением двух-трех настоящих листьев сеянцы пикировали в ящики, еще через 1,5 месяца их рассаживали на грядки питомника в открытый грунт. При обеспечении регулярного полива и ухода к осени сеянцы имели два-три побега высотой 6—12 см и хорошо развитую корневую систему. На третий год жизни сеянцы имели 7—8 основных побегов, их высота (до 40 см) составляла 1/4 высоты взрослых растений; на четвертый год высота молодых растений достигала 50 см, корневая система хорошо развита и разветвлена, длина корней до 20 см. Темпы развития растений совпадают с сезонными темпами исходного образца. Растения *S. media*, выращенные из семян собственной репродукции, не поражаются болезнями, имеют высокую приживаемость и зимостойкость.

Вегетативное размножение в декоративном садоводстве также имеет свои достоинства, позволяя за короткий срок получить большое количество качественного однородного посадочного материала. Одним из способов вегетативного размножения является черенкование, с помощью которого можно ускоренно размножить ценные декоративные растения.

Черенкование растений *S. media* полуодревесневшими черенками проводили в июле в условиях холодного пленочного парника и частого полива; часть черенков до посадки выдерживали в воде, часть — в растворе препарата «Корневин», содержащего индолилмасляную кислоту. Лучшие результаты выявлены при использовании стимулятора «Корневин» — укореняемость черенков составила 50 %, при этом укорененные растения на второй год жизни достигли трети высоты взрослого растения, единичное цветение отмечено у растений на третий год черенкования. Таким образом, летнее черенкование видов *Spiraea* в условиях культивирования позволяет получить развитые генеративные растения в относительно короткие сроки.

Растения *S. media* можно использовать в групповых (куртины, стриженные и нестриженные изгороди) и одиночных посадках на фоне газона. Цветочные почки растений закладываются почти по всей длине прошлогодних побегов. Ежегодная обрезка этих кустарников не рекомендуется, так как это приведет к удалению цветочных почек, и растения в год обрезки не зацветут. Весной обрезаются только концы подмерзших побегов и остатки сухих соцветий, а осенью производится санитарная обрезка с удалением старых и сухих побегов. Периодическая обрезка «на пень» стимулирует сильное развитие поросли из спящих почек у корневой шейки. Из молодой поросли позже можно сформировать куст, оставляя только сильные побеги и удаляя слабые.

Выявленные особенности биологии растений *S. media* в условиях культивирования: сезонный ритм развития, высокая зимостойкость, декоративные качества, показатели цветения и плодоношения, семенного и вегетативного размножения, долговечность, позволяют рекомендовать растения данного вида для более широкого использования в декоративном садоводстве республики.

Исследования выполнены в рамках государственного задания по теме «Закономерности процессов репродукции ресурсных растений в культуре на евро-

пейском Северо-Востоке» (№ АААА-А17-117122090004-9) на базе УНУ «Научная коллекция живых растений» Ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН, регистрационный № 507428.

Библиографический список

1. Александрова, М. С. Спиреи [Текст] / М. С. Александрова. — Москва : Кладезь-букс, 2009. — 32 с.
2. Шульгина, В. В. Род Таволга — *Spiraea* L. [Текст] Т. 3. / В. В. Шульгина // Деревья и кустарники СССР. — Москва ; Ленинград : Изд-во АН СССР, 1954. — С. 286—332.
3. Бонюк, З. Г. Таволги (*Spiraea* L.) [Текст] / З. Г. Бонюк. — Київ : ВПЦ Київський університет, 2008. — 248 с. (укр.).
4. Флора Северо-Востока европейской части СССР [Текст]. Т. III. — Ленинград : Наука, 1976. — 296 с.
5. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР [Текст]. — Москва, 1975. — 27 с.

Л. В. Березина, М. П. Щербакова,
3 курс, направление подготовки
«Мехатроника и робототехника»
Научные руководители — **В. Я. Мищенко,**
кандидат технических наук, доцент
(Юго-Западный государственный университет);
Е. В. Мищенко,
кандидат технических наук, доцент
(Орловский государственный аграрный
университет имени Н. В. Парахина)

ЧЕТЫРЕХНОГИЙ ШАГАЮЩИЙ РОБОТ

Сегодня во многих развитых странах активно исследуется принцип работы шагающих роботов. Связано это с тем, что шагающие машины способны двигаться по поверхности со сложным рельефом, что не всегда могут колесные и гусеничные машины. Примером таких рельефов является пресеченная местность, сельская местность, завалы и другое [1—3]. Помимо этого, шагающие роботы способны перемещаться в зданиях и сооружениях с лестницами и узкими коридорами, а также в шахтах.

Шагающие механизмы можно разделить на различные классы:

– статически устойчивые роботы. При движении проекция центра масс на опорную поверхность всегда расположена внутри опорного многоугольника, создаваемого ногами робота. В момент статической устойчивости машина совершать исключительно медленные движения. Поэтому для достижения больших скоростей были разработаны роботы с эластичными ногами.

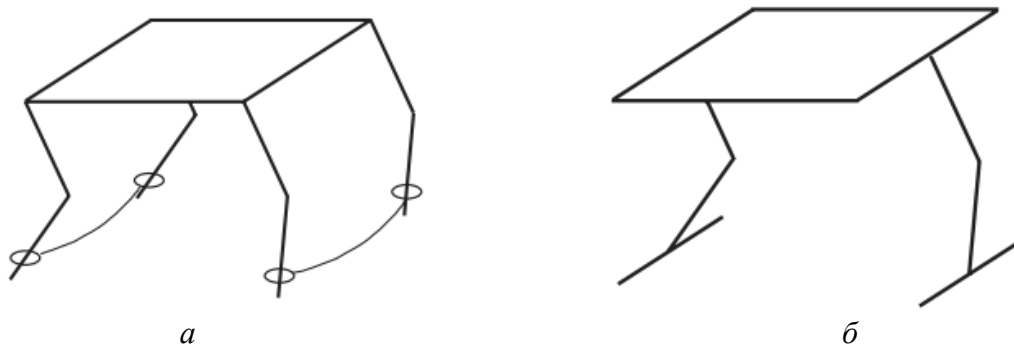
– «полуустойчивые» роботы. Движение таких роботов осуществляется таким образом, что точка нулевого момента располагалась внутри опорного контура. К данному классу относятся двуногие или четырехногие роботы. Иногда при движении такие роботы имеют недостаток числа управляющих воздействий.

Большой интерес вызывает динамическая ходьба, совершаемая четырехногим аппаратом [4, 5]. Походка четырехногого робота типа «курбет» является аналогией с ходьбой животных, движение которых состоит из чередующихся одноопорной и двухопорной фаз (рисунок). Здесь фаза полета отсутствует. Для реализации подобной походки роботу необходимо совершать прыжки поочередно передней и задней ногами. Реализация ходьбы без скольжения иначе невозможна.

В одноопорной фазе число степеней свободы превышает число приводов, в фазе же двойной опоры их меньше. Таким образом, динамически ходьба такого аппарата устойчива.

Для наглядного представления программных траекторий на месте каждого привода обычно используется ПИД-регулятор. В суставах, расположенных в

колених передней или задней ног, для обеспечения прыжков следует прикладывать большие моменты. Для получения более «динамичной» и быстрой ходьбы следует уменьшить продолжительность фазы двойной опоры. Более быструю ходьбу возможно получить, изменив конструкцию механизма, увеличив длину ног. Для измерения и регулирования реакций опоры в ногах можно использовать датчики усилий.



Четырехногий робот:

a — робот со спаренными передними и спаренными задними ногами;
б — робот с двумя виртуальными ногами

Представленные моменты, способствующие движению механизма, — лишь примерный план управления ходьбой этого виртуального четырехногого робота, основанный на интуиции.

Библиографический список

1. Мищенко, Е. В. Мехатронные и робототехнические системы в сельском хозяйстве [Текст] / Е. В. Мищенко, В. Я. Мищенко // Повышение квалификации руководителей и специалистов АПК как условие обеспечения стабильного развития отрасли : сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. — Москва : ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2018. — С. 198—202.
2. Мищенко, Е. В. Подготовка бакалавров на машиностроительном факультете Сямыньского технологического университета (КНР) [Текст] / Е. В. Мищенко // Агротехника и энергообеспечение. — 2017. — № 3 (16). — С. 65—70.
3. Сорокина, Е. А. Роботы на службе спасателей [Электронный ресурс] / Е. А. Сорокина, Е. В. Мищенко // Сб. статей студ. науч.-практ. конф. ф-та агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. — Орел : ГАУ, 2015. — С. 191—195.
4. Мищенко, Е. В. Особенности преподавания курса «Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование» [Текст] / Е. В. Мищенко, В. Я. Мищенко // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. — 2018. — № 3 (329). — С. 99—102.
5. Ларин, Д. Е. Конструирование роботов [Электронный ресурс] / Д. Е. Ларин, Е. В. Мищенко // Сб. статей студ. науч.-практ. конф. ф-та агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. — Орел : ГАУ, 2016. — С. 183—187.

К. Н. Борисов,
3 курс, направление подготовки
«Компьютерные системы и комплексы»
Научный руководитель — **В. А. Шулепов,**
преподаватель информационных дисциплин
(Сыктывкарский целлюлозно-бумажный техникум)

ОРГАНИЗАЦИЯ УДАЛЕННЫХ СЕССИЙ КЛИЕНТОВ НА ОСНОВЕ ТЕРМИНАЛЬНОГО СЕРВЕРА

В наше время компьютеры развиваются очень быстро. По этой причине приходится часто заменять компьютерное оборудование, а старое оборудование не используется. Для решение данной проблемы можно использовать терминальный сервер. Терминальный сервер является доступным и наиболее простым решением организации удаленных сессий клиентов.

Терминальный сервер. Терминальным сервером называют один компьютер, который является общим для множества устройств-клиентов. Как правило, он в десяток раз мощнее и может выдерживать огромную нагрузку. Есть какое-то количество простеньких компьютеров с мониторами и они получают доступ к удаленным рабочим столам, используя вычислительные мощности и общие дисковые ресурсы данного сервера.

Терминальный доступ. Терминальный доступ — доступ к информационной системе, организованный так, что локальная машина-терминал не выполняет вычислительной работы, а лишь осуществляет перенаправление ввода информации (от мыши и клавиатуры) на центральную машину (терминальный сервер) и отображает графическую информацию на монитор.

Для чего это нужно?

– **Упрощенное администрирование.** Нужно обслуживать лишь сервер: одну главную «машину». Улучшается контроль, и администратор всегда обеспечивает отличную и быструю работу необходимых программ.

– **Повышенная безопасность.** Вероятность взлома уменьшается, так как сервер обычно выносится из офиса в удаленное место или дата-центр, где физический доступ к нему исключен.

– **Доступ со слабых компьютеров.** Чаще всего в компаниях нет возможности купить всем сотрудникам сверхмощные ПК, но при этом есть необходимость в быстродействии.

– **Стабильная работа при медленном интернете.** Терминальное подключение к серверу не требует высокой скорости, данные передаются в минимальном количестве и содержат только «картинку» экрана сервера.

– **Сохранность данных и резервные копии.** Сервер включен 24/7, резервные копии с него делаются постоянно по расписанию и максимально оперативно, учитывая быструю скорость.

Нами было принято решение использовать терминальный сервер LTSP.

LTSP — это терминальное решение на Linux. Говоря «терминальное», в первую очередь имеется в виду не подключение к удаленному рабочему столу как в Windows, а гораздо более гибкая и продвинутая система доставки ПО, конфигурационных файлов, домашнего каталога и самой операционной системы на клиентские рабочие станции с терминального сервера.

В частности, LTSP — это совокупность преднастроенных программ и скриптов, позволяющих без особого труда превратить операционную систему Линукс в полностью готовое к работе терминальное окружение, которое будет загружаться на любых компьютерах в сети и предоставлять пользователю рабочую операционную систему.

У LTSP есть несколько режимов работы:

- «тонкий» клиент — приложения выполняются на терминальном сервере и просто выводятся на дисплей терминального клиента;
- «толстый» клиент — приложения выполняются непосредственно на терминальном клиенте, а сервер просто предоставляет доступ к пользовательским файлам и программам.

Можно немного сэкономить, используя на клиентах слабые станции вместе с мощным сервером в режиме «тонких» клиентов или разгрузить терминальный сервер и локальную сеть, купив терминальные станции помощнее, переложив ответственность за выполнение программ на клиентов, заставив их тем самым работать в режиме «толстого» клиента.

Принцип работы. Допустим, есть сервер и множество компьютеров (терминальных станций), которые раздаются пользователям, чтобы они могли за ними работать. Терминальные станции почти ничем не отличаются от обычных компьютеров, за исключением того, что их размеры обычно достаточно малы, для работы им не нужен жесткий диск и, кроме того, они могут быть довольно слабыми и дешевыми, на работе пользователей это не отражается (в режиме «тонкого» клиента). Стоит отметить, что в роли терминальной станции может выступать любой компьютер, который умеет загружаться по сети.

Как уже упоминалось выше, на терминальных станциях вполне может и не быть жесткого диска, а, соответственно, никакой операционной системы на них не установлено, вся загрузка происходит с LTSP-сервера прямо по сети. На терминальном сервере установлена система, в ней же и хранятся все данные пользователей, конфигурации и ПО.

Когда пользователь включает свой компьютер, у него загружается операционная система с терминального сервера, он может в нее войти, поработать, отключиться. При этом все данные всегда остаются на терминальном сервере.

Загрузка по сети. Также важно понимать, как устроена загрузка по сети. Процесс загрузки выглядит примерно следующим образом:

- Рабочая станция включается и опрашивает DHCP-сервер, как ей грузиться дальше, а точнее, происходит запрос двух опций: `next server` — адрес TFTP-сервера и `boot file` — путь к загрузчику.
- DHCP-сервер выдает ответ с адресом сервера и путем к `pxelinux`.
- Рабочая станция загружает загрузчик `pxelinux` по TFTP, `pxelinux` загружает ядро.

– В конфигурации `rhelinux` в опциях ядра указано, откуда грузить основную систему по NBD.

– Когда ядро запускается, оно подключает с сервера `nbd`-образ в корень системы и загружает процесс `init`, который в свою очередь и загружает все остальное обычным способом.

– Также в этот момент `lts`-читает главную конфигурацию `lts.conf` с сервера и запускает LDM, после чего пользователь видит приглашение к вводу логина и пароля.

Заключение. Терминальный сервер — достаточно удобное решение для крупных и средних компаний, для более качественной организации собственной инфраструктуры и возможности использования виртуальных сетей, не привязываясь к конкретному офису или месту. С его помощью обеспечивается стабильная работа без сбоев для большого количества людей. А главное — данная система будет работать куда дольше любого компьютера, который можно будет быстро заменить в случае выхода из строя.

Библиографический список

1. Бесплатные серверные платформы виртуализации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.ixbt.com/cm/virtualization-servers-free.shtml>. — (Дата обращения: 19.03.2019).

2. Серверные Операционные Системы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://webjon-portal.ru/servemye-operacionnyye-sistemy> (дата обращения: 19.03.2019).

3. VNC, RDP и прочие прелести удаленных десктопов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://lugnsk.org/lugnskru/2009/04/vnc-rdp-i-prochie-prelesti-udalennix-desktopov.html> (дата обращения: 19.03.2019).

4. Настройка сети из консоли Ubuntu [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [<https://losst.ru/nastrojka-seti-iz-konsoli-ubuntu>] — (Дата обращения: 20.03.2019).

5. Установка RDP сервера [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://hostiq.ua/wiki/install-rdp-server/#2>. — (Дата обращения: 20.03.2019).

УДК 551.21

И. Ю. Боровлёв,
2 курс, направления подготовки «Картография и геоинформатика»
Научный руководитель — **В. Ф. Лысова,**
кандидат геолого-минералогических наук, доцент
(Сыктывкарский государственный
университет имени Питирима Сорокина)

СПЕЦИФИКА ВУЛКАНИЗМА НА МАРСЕ НА ПРИМЕРЕ ВУЛКАНА ОЛИМП

Прежде всего необходимо отметить, что вулканизм является объектом исследования многих наук, в частности геологии, палеографии, петрологии, геохимии, астрофизики и других наук о Земле. В нашей статье мы затронем механизм вулканизма с позиции геоморфологии как науки о происхождении рельефа. Вулканология достаточно хорошо исследовала строение вулканов Земли. Однако и на других планетах Солнечной системы наблюдаются вулканические образования, которые в некоторой степени отличаются от земных.

Особый интерес вызывают исследования последних данных, полученных орбитальными спутниками и марсоходами. Первая работающая межпланетная станция — Викинг-1 была запущена в 1976 г., а посадка первого работающего марсохода Mars Pathfinder произведена в 1997 г. На сегодняшний момент произведено всего 8 удачных посадок на Марс с установлением контакта с Землей. Однако близ интересующего нас вулкана Олимп не производилось посадок, так как регион, где располагается вулкан, является одним из самых пыльных регионов планеты, и это делает приземление и исследование Марса в этом регионе практически невозможным. И все наши суждения и выводы на данный момент об Олимпе могут опираться на космические снимки и разнообразные спектральные анализы [2].

Гора Олимп — потухший вулкан на Марсе, расположенный в провинции Тарсис, высочайшая как по абсолютной, так и по относительной высоте гора Солнечной системы. Открытый в 1976 г. он в три раза выше земного Эвереста, а его объем в 50 раз превышает любой земной аналог. Его кальдера (впадина на вершине вулкана) составляет 90 км по диаметру. Это самый крупный среди молодых вулканов на Марсе. Он появился во время амазонского периода — периода, когда Марс перестал быть атакованным огромным количеством метеоритов и стал сухой холодной планетой, которую мы и видим сейчас. Изучение этого вулкана и его генезиса приоритетно, если мы хотим узнать много-миллиардную историю Марса и исследовать предпосылки и последствия геоморфологических процессов происходящих на планетах Марс и Земля [3].

Вулканизм на Марсе. Степень изученности вулканической деятельности на Марсе и других планетах Солнечной системы крайне мала по сравнению с Землей. Но благодаря многолетним исследованиям Красной планеты, проводимым при по-

мощи автоматических межпланетных станций (АМС), и анализу добытых данных можно судить об определенных особенностях марсианского вулканизма [8].

Краткое описание специфики марсианских вулканов. Вулканы на Марсе покрыты базальтовыми равнинами, которые схожи по происхождению с «лунными морями», т. е. с ровными поверхностями, сформировавшимися около 2—3,5 млрд лет назад. Отдельные гигантские вулканы, расположенные в приэкваториальной зоне Марса, образовались позже, примерно 1—2 млрд лет назад. Постепенно этот процесс прекращался, и в настоящее время на Марсе не наблюдается какой-либо активной вулканической и тектонической деятельности. Скорее всего, это вызвано постепенным остыванием недр и поверхности в целом.

Вулканов на Марсе довольно много и для простоты исследования планета поделена на вулканические провинции (рис. 1), которые охватывают основные скопления вулканов. Стоит отметить, что наличие вулканов гигантских размеров по сравнению с земными связано в первую очередь с отсутствием факторов, разрушающих остывшие магматические породы, которые образуют кольцевые вулканы размерами с целые страны [1].

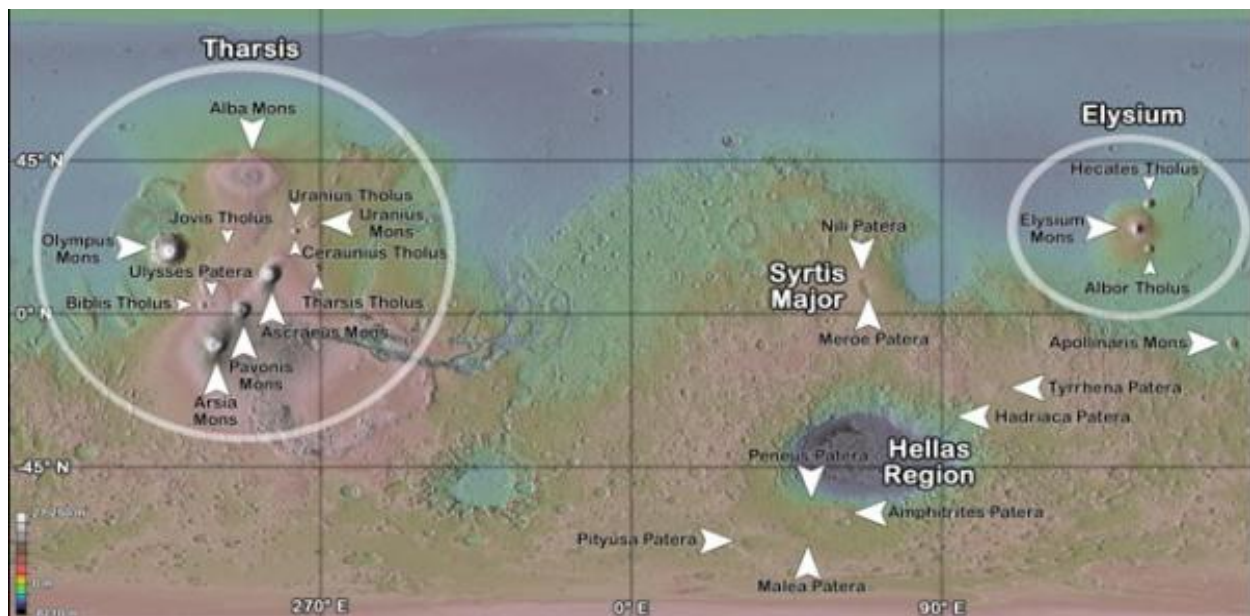


Рис. 1. Карта Марса с выделением вулканических провинций

Геоморфология вулканов на Марсе. Несмотря на то, что планета Марс отличается от Земли по различным параметрам, однако стоит отметить, что формы марсианских вулканов весьма схожи с земными. Таким образом, применяя систему дифференциации земных вулканов, среди марсианских вулканов также можно выделить щитовые вулканы, шлаковые конусы, стратовулканы и т. д.

Характеры извержений на Марсе можно лишь предположить по типам выводных отверстий. Так как вулканическая активность на Марсе закончилась примерно 1 миллион лет назад, то вулканизм в настоящее время не оказывает влияние на формирование окружающего пространства [4].

Гора Олимп. Потухший щитовой вулкан на Марсе, расположенный в провинции Тарсис, является самой высочайшей горой в Солнечной Системе (отно-

сительная высота 25 км). Вулкан по краям имеет крутые склоны (6 км), происхождение которых на данный момент неизвестно [8].

Олимп занимает очень большую площадь, так что его невозможно увидеть полностью с поверхности планеты (дистанция, необходимая для обозрения вулкана, столь велика, что он будет скрыт из-за кривизны поверхности планеты). Поэтому полностью Олимп можно увидеть только с воздуха или орбиты (рис. 2). Соответственно, если встать на самой высшей точке вулкана, то его склон уйдет за горизонт [2].

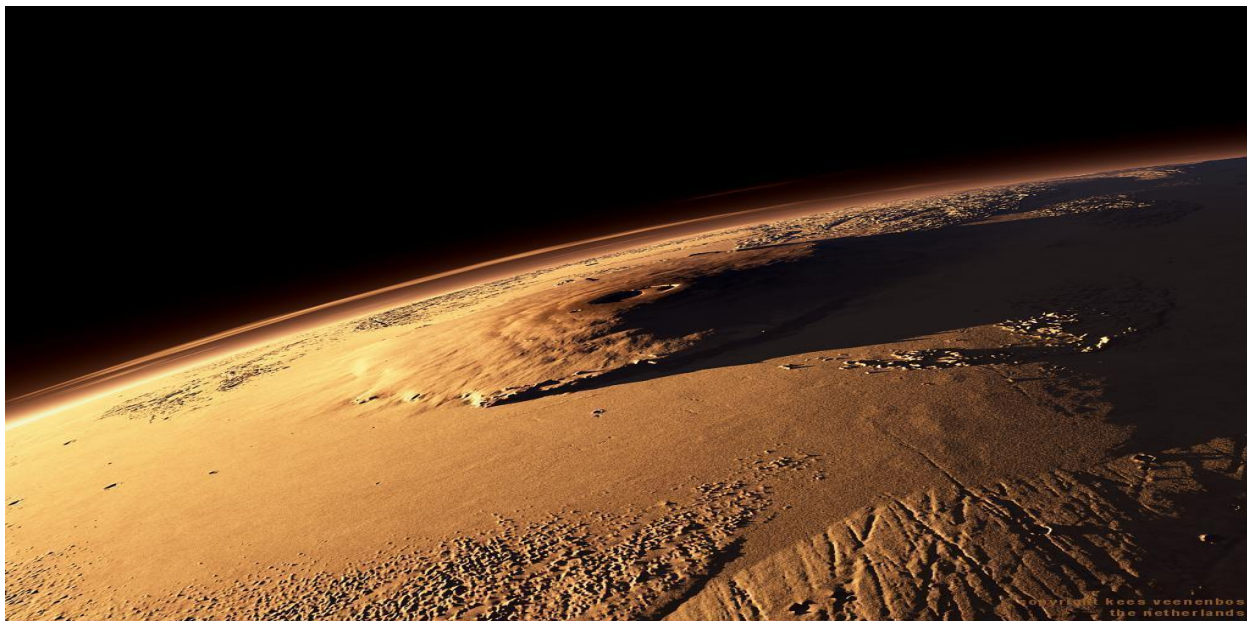


Рис. 2. Вулкан Олимп

Происхождение. Горе Олимп предположительно 2—3,5 миллиарда лет. То, что вулкан Олимп на Марсе является все же вулканом, подтверждает и тот факт (анализ был сделан в ходе марсианской экспедиции аппарата «Марс-Экспресс»), что откосы и подножие этого марсианского вулкана в основном сформированы потоками стекавшей лавы. Возраст поверхностного слоя остывшей магмы соответствует 2 млн лет, что даже по нашим земным меркам составляет не такой уж и большой срок для морфологии земной коры.

Самое аргументированное объяснение его рекордных размеров заключается в том, что вулкан образовался во время раннего Амазонийского периода, то есть во время максимальной вулканической активности, известной на этой планете [5]. Магматические потоки, остывая, формировали плато диаметром около 540 км, образуя многочисленные лавовые реки, остывшие предположительно 2 млн лет назад. Такие объемы исследуемого объекта могли просуществовать до наших дней в связи с почти отсутствующей сейсмической активностью.

Генезис крутых склонов по краям горы доподлинно неизвестен. Можно предположить, что это связано с природой эоловых процессов, в регионе, в котором довольно частые пылевые бури, что, кстати, затруднило бы посадки АМС и марсоходов на поверхность близ интересующего нас вулкана [6].

Сравнение с земным аналогом. Вулкан Олимп можно сравнить с щитовым вулканом на Гавайских островах Мауна-Кеа, который имеет рекордную высоту на планете, если не брать во внимание уровень океана (более 10210 м), местоположение этой горы также около экватора планеты.

Внешне и по форме наблюдается некая схожесть (рис. 3), но Олимп выше в два раза, и намного больше по площади, это можно объяснить значительной разницей в возрасте, так как возраст Мануа-Кеа составляет около 1 миллиона лет, а Олимпу около 2—3,5 миллиардов лет. Также в своем пост-щитовом виде Мануа-Кеа стал извергать более вязкую лаву, что увеличило крутизну склонов, и возможно является одной из причин возникновения крутых склонов на горе Олимп.

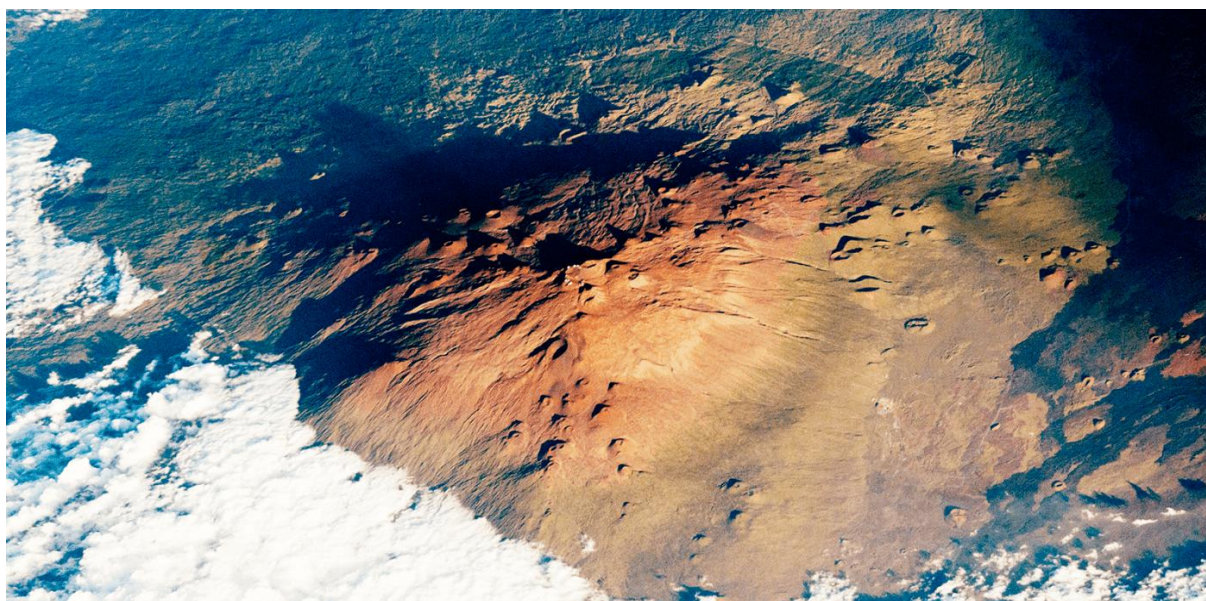


Рис. 3. Гора Мауна-Кеа

Однако наличие такого вулкана, как Олимп, в прошлом или будущем на нашей планете маловероятно из-за более активной сейсмичности, поэтому даже при чуть меньших размерах такая форма рельефа начнет разрушаться. Стоит также отметить, что марсианская гравитация составляет 38 % от земной, и давление на поверхность этого вулкана было бы в разы больше, поэтому, вероятно, как и вулкан Мауна-Кеа, он большей частью был бы погружен под уровень моря [7].

Выводы. Изучение горы Олимп имеет большое значение для понимания рельефообразующих процессов на Марсе, которые хоть и подобны земным, но имеют свои особенности, например: разреженность атмосферы, отсутствие сейсмичности, меньшая сила притяжения.

Вулкан Олимп хоть и уникален по своим рекордным размерам — это связано с геоморфологическими условиями на Марсе, но не уникален по своему генезису и механизму действия. Это говорит нам о том, что не так уж мало общего у Марса и у Земли.

Библиографический список

1. Малышева, Л. К. Планетарный вулканизм как фактор создания условий для зарождения жизни [Текст] / Л. К. Малышева, А. И. Малышев // Вулканология и сейсмология. — 2004. — № 6. — С. 65—77.
2. Western Flank of Olympus Mons. 2004 [Electronic resource]. — URL: http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Mars_Express/Western_flank_of_Olympus_Mons (access date: 05.02.2019).
3. Chadwick, J. Late Amazonian subsidence and magmatism of Olympus Mons, Mars. 2015 [Electronic resource] / J. Chadwick, P. McGovern, M. Simpson, A. Reeves. — URL: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2015JE004875> (access date: 05.02.2019).
4. Geologically recent tectonic, volcanic and fluvial activity on the eastern flank of the Olympus Mons volcano, Mars. 2006 [Electronic resource] / A. T. Basilevsky, S. C. Werner, G. Neukum [et al.]. — URL: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2006GL026396> (access date: 05.02.2019).
5. Сперанская, Ю. Ю. Геология с основами геоморфологии [Текст] / Ю. Ю. Сперанская. — Севастополь : СТУЭИП, 2010. — С. 12—13.
6. Gradstein, F. M. The Geologic Time Scale [Text] / F. M. Gradstein, J. G. Ogg, M. Schmitz // Newsletters on Stratigraphy. Vol. 45/2. — Stuttgart, 2012. — P. 289—291.
7. Wolfe, E. W. The Geology and Petrology of Mauna Kea Volcano, Hawaii — A Study of Postshield Volcanism / E. W. Wolfe, W. S. Wise, G. B. Dalrymple. — U. S. Government Printing Office, Washington, 1997. — P. 6—17.
8. NASA. OLYMPUS MONS (largest volcano in the solar system!). 2001 [Electronic resource]. — URL: <https://mars.jpl.nasa.gov/gallery/atlas/olympus-mons.html> (access date: 05.02.2019).

УДК 681.5:164

А. А. Сердитов, Р. В. Дёмин,
2 курс, направление подготовки «Информационные
системы и технологии»
(Сыктывкарский лесной институт);
Д. И. Яковлев,
инженер
(АО «Российский институт радионавигации и времени»,
г. Санкт-Петербург)
Научный руководитель — **Д. А. Плешев,**
кандидат физико-математических наук
(Сыктывкарский лесной институт)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ В МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Мы живем в замечательное время, когда прогресс настолько быстр, что мы не всегда успеваем за ним следить. Современные автоматизированные системы давно стали неотъемлемой частью повседневной жизни общества. Область применения таких систем крайне широка: от вспомогательных бытовых устройств, направленных на облегчение повседневной жизни, до роботизированных цехов и сборочных линий на предприятиях тяжелой промышленности. Тем не менее почему в наше время подавляющее большинство малых предприятий не отказалось от тяжелого или монотонного труда, забирающего много сил и времени, в пользу автоматизированного процесса? Основная причина заключается в малой освещенности данной темы в России и странах ближнего зарубежья. Результатом становится непонимание и, как следствие, неприятие предпринимателями автоматизации производства, несмотря на множество фирм, предоставляющих услуги в этой сфере, и наличие готовых решений под конкретные требования. Кроме того, надо учитывать, что использование технологических благ предполагает освоение нового оборудования, его периодическое обслуживание и ремонт, а также обучение и инструктирование персонала. Неподготовленному человеку может показаться, что трудозатраты оказываются значительно выше получаемой выгоды, не говоря уже о финансовой составляющей. Однако нужно понимать, что, как было указано ранее, в настоящее время на рынке представлен достаточно широкий спектр интеллектуальных систем разной степени интеграции и автоматизации, что позволяет выбрать наиболее подходящий вариант и значительно уменьшает конечную стоимость за счет серийности изделий. При этом большинство систем имеет интуитивно понятный интерфейс для взаимодействия с рабочим и обслуживающим персоналом.

Автоматизированные системы имеют множество достоинств, таких как достаточно низкая стоимость закупки, монтажа, обслуживания оборудования и простота эксплуатации.

С точки зрения многих предпринимателей, основной недостаток такой концепции заключается в необходимости освоения новых технологий. При этом нужно помнить, что неотъемлемой составляющей «гонки за прибылью» является постоянное расширение предприятия. Поскольку в статье рассматривается работа малых предприятий, вариант многократного наращивание штата работников не рассматривается ввиду низкой экономической эффективности и, нередко, юридической невозможности. При этом грамотное техническое сопровождение позволяет достигнуть увеличения оборотов производства, практически не влияя на штат работников. Также при этом значительно экономится рабочее пространство, что, например, является значимым даже для предприятий средней руки.

Ввиду вышесказанного можно сделать важный вывод — на данный момент перед разработчиками в первую очередь стоит задача популяризации новых технологий и методов производства.

Для лучшего понимания темы статьи рассмотрим принцип управления потоком готовой продукции на складе по методу FIFO, или, в русскоязычной литературе, «ПППО» — «Первым пришел – первым обслужен» [2]. Такой способ формирования очереди удобен при необходимости постоянного обновления продукции на складе, например, изделия с ограниченным сроком хранения, продукты питания или медикаменты. Для наглядности представим два метода организации складского помещения кулинарной лавки.

В первом случае заполнение склада начинается «от стенки» (рис. 1). Такой способ в данном случае не подходит, так как рассматривается скоропортящаяся продукция: более свежие изделия блокируют доступ к тем, срок годности которых истекает. Это порождает необходимость ручной сортировки и поиска залежавшейся продукции, что при больших объемах приводит к существенным временным и трудовым затратам персонала. Даже использование современных стеллажных систем хранения не исключает всех минусов такого метода, поскольку остается влияние человеческого фактора при ручном поиске изделий на полках.

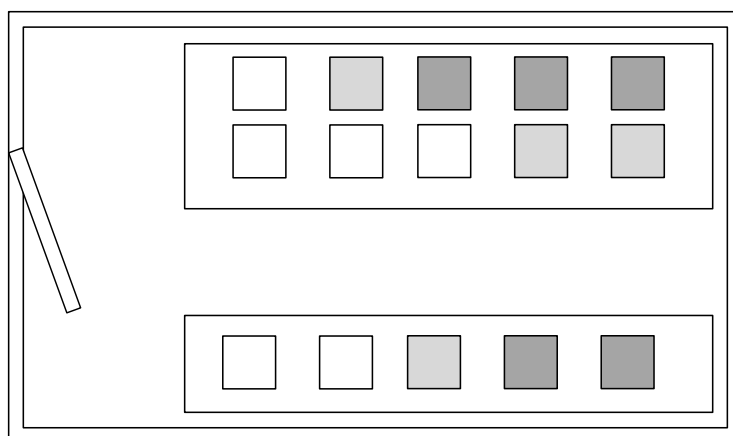


Рис. 1. Модель традиционного складского помещения

В основе второго варианта лежит управляемый конвейер. В простейшем случае управление включает в себя операции запуска, остановки конвейера и

сортировки продукции и может осуществляться с персонального компьютера. Для наглядности будем считать, что вся продукция при поступлении на склад сортируется на три группы, каждая из которых поступает в соответствующий лоток (рис. 2). Основное преимущество метода очевидно — персоналу нет необходимости осуществлять ручной поиск. Это достаточно критично в случаях, когда добавление и изъятием продукции занимается более одного человека. Также стоит отметить возможность ограничить доступ к складу дополнительного персонала, если помимо этого автоматизировать выдачу товара. Это легко достигается использованием симметричной конвейерной системы.

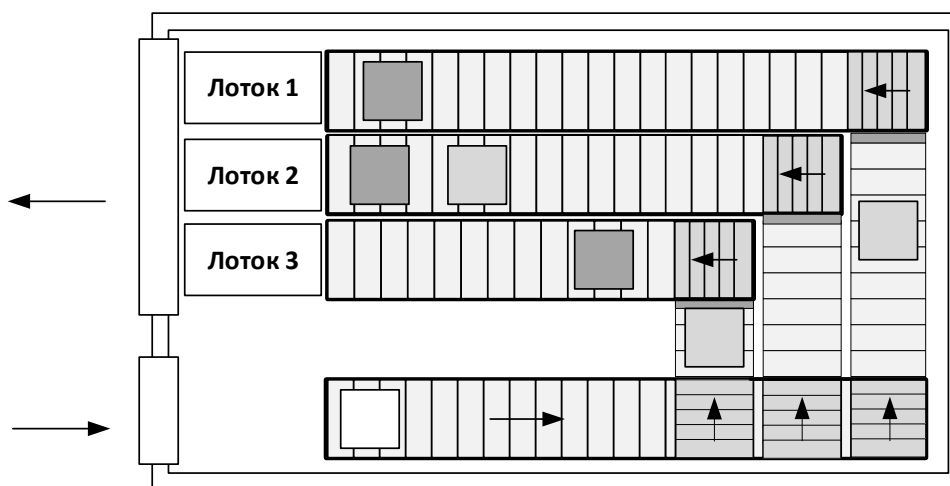


Рис. 2. Модель автоматизированного склада малого предприятия

Темно-серым цветом выделена продукция, изготовленная раньше. Как видно на рисунках, в первом случае она оказывается «спрятана» за рядами более свежей. Во втором же она поступает на выдачу в первую очередь. Наиболее критична ситуация, когда используется многоярусная система хранения, которая усложняет ручной поиск и сортировку продукции.

Подводя итоги, можно отметить удобство и эффективность современных автоматизированных систем. При комплексном подходе к интеграции таких систем в производстве и логистике значительно снизится нагрузка на малые предприятия как в экономическом, так и в юридическом аспектах, что положительно скажется на их конкурентоспособности, что, в свою очередь, пойдет на пользу экономике в целом.

Библиографический список

1. Афанасенко, И. Д. Логистика снабжения [Электронный ресурс] : учебник для вузов / И. Д. Афанасенко, В. В. Борисова. — Санкт-Петербург : Питер, 2010. — Режим доступа: <https://www.labyrinth.ru/books/243552/>.
2. Принцип FIFO в логистике [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.itctraining.ru/biblioteka/logistika-ved/printsip-fifo-v-logistike/>.
3. Григорьев, М. Н. Логистика. Базовый курс [Электронный ресурс] : учебник / М. Н. Григорьев. — Режим доступа: <https://institutiones.com/download/books/2030-logistika-grigorev.html>.

УДК 004

А. И. Серебряков,
2 курс, направление подготовки «Управление персоналом»
Научный руководитель — **Д. А. Масляев,**
старший преподаватель
(Коми республиканская академия
государственной службы и управления)

СООБЩЕСТВО «СICADA 3301» И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА СОВРЕМЕННЫЙ КОМПЬЮТЕРНЫЙ МИР

Рассматривая современный мир в целом и информационное общество в частности, нельзя не заметить, как изо дня в день компьютерные технологии развиваются во всех сферах нашей жизни. Этому развитию могут способствовать и объединения людей. Одним из таких примеров является «СICADA 3301».

Целью работы является изучение современных методов отбора персонала в сфере информационных технологий на примере сообщества «СICADA 3301».

Задачами работы являются изучение и анализ публичной деятельности сообщества; сравнительный анализ применяемых ими методов отбора персонала; анализ сфер применимости тех знаний и навыков, которые сообщество выявляет у потенциальных кандидатов.

На Востоке цикада означает перерождение, переход из одной оболочки в другую, что полностью отражено в работе сообщества «СICADA 3301». Что представляет из себя эта организация? Тайное общество по набору людей с высоким уровнем IQ? Однозначный ответ на этот вопрос дать нельзя. Можно лишь сказать, что отбор в привилегированную группу очень серьезный.

Все загадки, которые они публикуют, можно решить с помощью применения разных компьютерных технологий.

Первое упоминание об этой организации относится к 4 января 2012 г. — именно тогда была опубликована их первая загадка, которая представляла собой обычную картинку с текстом.

Загадка 1. Множество людей со всего света принялись за решение этой головоломки. Было множество идей. Искали подсказку в самом тексте, меняя буквы местами. Изображение открыли в обычном текстовом редакторе Wordpad. Это текстовый редактор, который входит в состав Microsoft Windows, с Windows 95 [1]. Он обладает бóльшим набором инструментов, чем «Блокнот», но не дотягивает до уровня полноценного текстового процессора вроде Microsoft Word. Лишь в одной строчке компьютерного кода можно было найти осмысленное сообщение: «TIBERIVS CLAVDIVS CAESAR says <[xxt>33m2mqyv2gsq3q=w]O2ntk» [2]. Это был код Цезаря. В нем каждый символ заменяется буквой, которая расположена на несколько клеток левее или правее. Не зная ключа американского варианта, его можно разгадать за 25 попыток подбора. Русский вариант займет 32 попытки. Но Клавдий являлся пя-

тым римским императором. Следовательно, ключ равен пяти. В результате получился адрес сайта, перейдя на который была найдена следующая загадка [3].

Загадка 2. Перейдя на сайт по ссылке, была найдена картинка с текстом. Но на самом деле это был далеко не тупик. Применяя американскую игру слов, можно определить, что это подсказка к стенографической программе OutGuess [4]. Если пропустить это изображение через эту программу, то мы можем получить определенную последовательность цифр с пометкой книжного кода. Плюс в том коде находилась ссылка на сайт Reddit, где был цифровой код. Его использовали индейцы майя. В них можно было найти две картинки с надписями: «Добро пожаловать» и «Проблемы?» Каждое изображение можно было расшифровать, применяя все ту же программу: «Позвоните нам по телефону 2143909608». Это был автоответчик.

Используя разрешение изначального изображения, а именно (509×504) пикселя, и путем их перемножения между собой и умножения на 3301, был получен электронный адрес 845145127.com. «Пиксель», или, как его еще иногда называют, «Элиз» (хотя это название можно редко услышать в русском варианте) — это такой минимальный и неделимый элемент (точка), из которого состоит изображение на любом мониторе. На этом сайте была изображена цикада и счетчик, который вел обратный отсчет: «В 17:00 в понедельник 9 января 2012 года по всемирному времени».

После этого сайт обновился, и новое изображение показывало несколько GPS точек по всему миру: Варшава, Париж, Сиэтл, Сеул, Аризона, Калифорния, Новый Орлеан, Майами, Гавайи, Сидней, Окинава, Москва. На улицах указанных городов надо было найти фонарный столб, на котором был плакат с цикадой и QR-кодом [5]. Это сообщение предлагало расшифровать еще один код из «Агриппы» Уильяма Гибсона. Он направлял по адресу TOR. И на этом дороге многих заканчивалась, так как переходя по ссылке, можно было увидеть: «Нам нужны лучшие, а не последователи».

Через несколько дней на странице, где все начиналось, появилось новое сообщение: «Привет. Мы нашли тех, кого искали. Так наше путешествие длинной в месяц заканчивается. Пока».

Нельзя точно сказать, какие именно сообщения получили финишировавшие. Но некоторые участники получили приглашение зарегистрировать анонимный почтовый ящик «Hotmail» [6]. Это международный сервис Microsoft, который схож с Mail.ru, и именно на него пришло заветное сообщение. И все. Те, кто его получил, отказались публиковать. Всем пришли разные сообщения, но они были схожи. Где-то были поменяны буквы, знаки. И таким образом можно было отследить этого человека. Однако потом все-таки в сеть просочилось сообщение, автор которого утверждал, что соединил несколько сообщений и получил универсальное. Таким образом, «цикадам» не получилось бы отследить человека, кто сделал этот деанон. На этом закончилась волна активности «цикад».

Рассматривая работу сообщества «CICADA 3301», можно сделать вывод, что деятельность этой группы направлена на популяризацию развития компьютерных технологий и методов шифрования и дешифрования сообщений различными способами. Сотни тысяч людей по всему миру участвовали в этом событии.

Этот месяц дал мощный толчок для того, чтобы развить технологии в новом направлении и применять новые методы по их освоению.

Рассматривая современные сферы работы, однозначно можно сказать, что такие навыки могут пригодиться в программировании. Известен тот факт, что Google ищет своих сотрудников подобным образом. Так, Макс Розетте, который долго искал работу через интернет браузер Google, в поисковой строке было предложено пройти тест. По его результатам ему было предложено рабочее место в их офисе. На основе алгоритма поиска [7], Google дал возможность проявить себя и нанял на работу компетентного сотрудника.

Рассматривая аспект скрытности и выбора такого способа рекрутинга, группа «CICADA 3301» является организацией, которая может сотрудничать с мировыми компаниями по поиску и отбору персонала с новым критическим мышлением. Не исключена и связь с правительственными организациями. Такой путь поиска новых кандидатов — новый ход на мировом рынке труда, который охватывает весь мир, что позволяет глядеть шире. Анонимность — это один из факторов, который помогает быть организации на слуху. Не зная расположения организации или лиц, кто там работает, мы не можем знать их убеждений и взглядов к потенциальным сотрудникам. А значит, все имеют равные шансы.

По результатам решения задач организация достигла своих целей и нашла нужных сотрудников, которые также остались неизвестны.

Сегодня существует огромное количество способов по отбору персонала, которые HR-менеджеры постоянно развивают. В зависимости от нужного направления, можно подобрать свод тестов и подходов для определенных кандидатов.

Рассматривая «цикад» как потенциальных работодателей, можно смело сказать, что их поиск работников — новое решение на современном рынке труда. В своей работе они применяют новые компьютерные технологии, что автоматически сужает круг кандидатов. И остаются лишь те, кто максимально подходит на эту должность.

Выводы. При сравнении методов отбора «цикад» с методами компании Google, их алгоритма отбора и направленности к общему факту можно отнести владение компьютерными технологиями, которое обусловлено специфической информационной направленностью. Разными же будут являться методы, так как «цикады» — более закрытая организация по сравнению с Google и в нее сложнее попасть.

Библиографический список

1. Смирнов, А. П. Основы теории надежности систем [Текст] / А. П. Смирнов. — Москва : Изд. дом МИСиС, 2018. — 118 с.
2. Шаньгин, В. Ф. Защита компьютерной информации. Эффективные методы и средства [Текст] / В. Ф. Шаньгин. — Саратов : Профобразование, 2017. — 544 с.
3. Петров, А. А. Компьютерная безопасность. Криптографические методы защиты [Текст] / А. А. Петров. — Саратов : Профобразование, 2017. — 446 с.
4. Журавлева, Т. Ю. Информационные технологии [Текст] : учеб. пособие / Т. Ю. Журавлева. — Саратов : Вузов. образование, 2018. — 72 с.
5. Бурняшов, Б. А. Информационные технологии в менеджменте. Облачные вычисления [Текст] : учеб. пособие / Б. А. Бурняшов. — Саратов : Вузов. образование, 2019. — 87 с.

6. Есаулова, С. П. Информационные технологии в туристической индустрии [Текст] : учеб. пособие / С. П. Есаулова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 152 с.
7. Стешин, А. И. Информационные системы в организации [Текст] : учеб. пособие / А. И. Стешин. — Саратов : Вузов. образование, 2019. — 194 с.

Е. Д. Матвеева,
3 курс, направление «Лесное дело»
Научный руководитель — **В. В. Пахучий,**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
(Сыктывкарский лесной институт)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАПАСОВ ЛЕСНЫХ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ В ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ СЫКТЫВКАРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС И ДДЗ

Проблема борьбы с лесными пожарами является особо актуальной в Республике Коми, так как территория богата лесами.

Объектом исследования является хвойное насаждение Сыктывкарского лесничества. Выбраны кварталы Краснозатонского участкового лесничества Сыктывкарского лесничества, где преобладают хвойные насаждения, так как они по статистике Книги лесных пожаров Сыктывкарского лесничества наиболее подвержены возгораниям. Для достижения целей исследования освоены программы и методики с использованием ГИС-технологий и ДДЗ.

Сыктывкарское лесничество расположено в юго-западной части Республики Коми. Площадь лесничества составляет 195,628 га, для исследования изучены несколько кварталов участкового Краснозатонского лесничества, площадь которого составляет 34 786 га. В лесничестве преобладающими насаждениями по площади являются хвойные — 79,5 % в том числе: сосновые — 43,7 % и еловые — 35,4 %. Насаждения сосны и ели IV кл. бонитета. Наибольшее распространение в лесном фонде имеет долгомошная группа типов леса.

В период с 2006 по 2016 г. в Краснозатонском участковом лесничестве произошло 14 пожаров, общей площадью 36, 54 га [1]. Все пожары за данный период были низовыми. Подвержены пожарам насаждения с преобладанием таких пород, как сосна и ель.

В лесной пирологии существует такое понятие — триада загорания леса, в которой перечислены условия для возникновения лесного пожара. Одной из граней этого равностороннего треугольника являются запасы лесных горючих материалов (далее — ЛГМ). ЛГМ — это сухая трава, листья, хвоя, мелкие ветки, сучья на поверхности почвы, живые всходы, самосев, подрост, подлесок, а также отпад в виде стволов деревьев, крупных сучьев, пней и др [3]. ЛГМ обладают разными морфологическими особенностями, физико-химическим строением и реакцией на изменения внешней среды и подразделяются на группы: проводники горения, материалы, поддерживающие горение, материалы, задерживающие горение.

Проводники горения — это наиболее быстро загорающиеся материалы, обеспечивающие непрерывное распространение пламени по напочвенному покрову, в их число входят лишайники, лесная подстилка. Материалы, поддерживающие горение, — это живые растения с постоянной высокой влажностью, например: вереск, брусничник, багульник болотный, мхи гигрофиты. Материа-

лы, задерживающие горение, представлены наиболее огнестойкими видами напочвенного покрова: травы (люпин многолетний, бадан, сахалинская гречиха), кустарники (серая ольха, спирея) и лиственные деревья (липа, осина, тополь), мхи гигрофиты (при повышенной влажности) и т. д.

Количественные оценки запасов лесных горючих материалов в насаждениях разного состава, возраста и типа леса приведены в таблице.

Запасы наземных лесных горючих материалов
в насаждениях разного состава, возраста и типа леса [5]

Тип леса, категория лесного участка	Класс бонитета	Полнота	Масса в абсолютно сухом состоянии, т/га			
			опад, подстилка, торф	напочвенный покров (лишайники, мхи, травы)	захлам- ленность (отпад)	итого
Средневозрастные древостои						
С., Е. сф.	V	0,5...0,6	300	20	5	325
С. бол. (торф 1 м)	V—Va	0,3...0,4	800	25	5	830
Е. ос – и хв- сф.	IV	0,7	120	6	4	130
Приспевающие и спелые древостои						
С., Е. сф.	V	0,4...0,6	300	20	5	325
С. бол. (торф 1 м)	V—Va	0,3...0,4	800	25	5	825
С., Е. тр., прируч.	I—II	0,7	150	30	5	185
Перестойные древостои						
С., Е. сф.	V	0,4...0,6	300	30	5	335
С. бол. (торф 1 м)	V—Va	0,3...0,4	800	22	3	825
С., Е. тр. прируч.	I—II	0,6...0,7	150	30	5	185

В хвойных молодняках I—III класса бонитета, с полнотой 0,8—1,0, запас ЛГМ 30 т/га.

В средневозрастном древостое наибольший запас ЛГМ (830 т/га) имеет тип леса — сосняк болотный, V—Va класса бонитета с полнотой 0,3—0,4. На втором месте сосняк и ельник сфагновый с запасом 325 т/га, бонитет V, полнота 0,5—0,6. Запас ЛГМ 130 т/га у ельника осоко- и хвощово-сфагновый, с IV классом бонитета и полнотой 0,7.

В приспевающих и в спелых древостоях лидирует сосняк болотный, V—Va класса бонитета с полнотой 0,3—0,4, запас которого равен 825 т/га. Сосняк и ельник сфагновый с запасом 325 т/га, с V бонитетом, полнотой 0,5—0,6 является вторым по запасу. На третьем месте сосняк и ельник травяной и приручейный с запасом 185 т/га, бонитет этого типа леса I—II, полнота 0,7.

В перестойных древостоях на первом месте по запасу ЛГМ сосняк болотный — 825 т/га. В сосняке и ельнике сфагновом 335 т/га, с V классом бонитета и полнотой 0,4—0,6. В ельнике осоко- и хвощово-сфагновом IV класса бонитета с полнотой 0,6—0,7 запас 160 т/га.

Таким образом, согласно данным таблицы, больший запас ЛГМ — в хвойных насаждениях V—IV класса бонитета с полнотой до 0,7. Наиболее пожароопасен такой тип леса как сосняк болотный в засушливый период, с горизонтом

торфяного слоя 1 м, не зависимо от возраста насаждения. Так же большие запасы ЛГМ в сосняке и ельнике сфагновом в древостоях всех возрастов. В средневозрастных и в перестойных древостоях большие запасы ЛГМ имеют ельники осоко- и хвощово-сфагновые, а в приспевающих насаждениях — сосняк и ельник травяной и приручейный.

Такие данные можно определить по картам растительных горючих материалов, составленных ранее при полевых условиях. Развитие систем космической съемки и технологий дешифрирования материалов, а также геоинформационных систем и технологий обеспечивает возможность автоматизированного создания карт пожарной опасности. Использование данных технологий способствует увеличению оперативности оценки лесной пожарной опасности позволяет более рационально проводить противопожарные мероприятия: корректировать камеры видеонаблюдения, организовывать наземное патрулирование территории и т. д. Основу такой оценки составляют комплексные классы лесной пожарной опасности, определяемые на базе двух информационных компонентов:

- материалы космической съемки (количество и качество ЛГМ);
- цифровые лесные карты, включающие картографический слой ранее зарегистрированных на территории возгораний.

Расчет комплексных классов лесной пожарной опасности включает проведение следующих основных этапов:

- расчет спектральных показателей, характеризующих запасы и состояние лесных горючих материалов;
- определение классов пожарной опасности по материалам космической съемки;
- определение классов пожарной опасности на основе статистической обработки данных о фактических возгораниях на исследуемой территории;
- определение комплексного класса пожарной опасности территории.

При определении классов пожарной опасности могут использовать вегетационные индексы, рассчитываемые по материалам космической съемки и позволяющие косвенно оценивать наличие и качество лесных горючих материалов.

Вегетационные индексы рассчитываются на основе данных спутниковых снимков, в том числе с использованием программы QGIS.

Комплексный класс лесной пожарной опасности определяется для каждого квартала как средняя величина между классом, полученным в результате обработки материалов космической съемки и классом, определенным на основе данных о фактических возгораниях. В результате работы создается карта лесной пожарной опасности территории.

В Республике Коми расчеты класса пожарной опасности (далее КПО) определяются по местной «Шкале пожарной опасности в лесу по условиям погоды» ПВ-1, разработанной СПбНИИЛХом. Для расчета КПО используются метеоданные, размещенные на Web-сайте «www.gr-5.ru». С целью оценки метеорологической и лесопожарной обстановки используется система дистанционного мониторинга ИСДМ-Рослесхоз. Получаемая информация поступает в РДС и используется для назначения полетов, определении первоочередности осмотра участков

территории, где отмечалась грозовая деятельность. РДС действует круглосуточно, согласно установленному регламенту. Разработана схема информационного обмена от Рослесхоза до организаций, тушащих лесные пожары [2].

Таким образом запас горючих материалов зависит от типа леса и изменяется от 10—20 т/га в насаждениях лишайникового, верескового, кисличного типа леса. До 45—130 т/га в насаждениях черничного, долгомошного типа леса. На участках с насаждениями сфагнового, травяно-болотного типа леса с учетом масс торфяного слоя мощностью до 1 м запас горючих материалов достигает 800 т/га [3]. Учитывая запасы ГЛМ, тип леса, строение и форму насаждения, возраст устанавливаются степень пожарной опасности. В этом деле значимую роль играют ГИС-технологии и ДДЗ, благодаря которым обнаружение пожаров и их предотвращение стало более оперативным. Также данные технологии активно применяют для выявления запасов и характера ЛГМ, на которых базируются профилактические противопожарные мероприятия.

Для решения проблемы лесных пожаров разработано большое количество противопожарных профилактических мероприятий по повышению пожароустойчивости лесов посредством регулирования состава насаждения, санитарных рубок и очистки от захламленности, созданием противопожарных барьеров, минерализованных полос, устройства сети дорог и водоемов, позволяющих быструю локализацию очага, а также отведение оборудованных зон для рекреационных целей. Важно обеспечить контроль за соблюдением правил пожарной безопасности и проводить ее активную пропаганду среди населения.

Библиографический список

1. Арцыбашев, Е. С. Использование спутниковой информации для определения координат лесных пожаров [Текст] / Е. С. Арцыбашев // Борьба с лесными пожарами : сб. науч. тр. / СПбНИИЛХ. — Санкт-Петербург, 1998. — С. 15—22.
2. Щетинский, Е. А. Организация охраны лесов от пожаров [Текст] / Е. А. Щетинский. — Москва : ВНИИЦлесресурс, 1993. — 36 с.
3. Мелехов, И. С. Лесная пирология [Текст] / И. С. Мелехов. — Москва, 2007. — С. 258.
4. Каницкая, Л. В. Лесная пирология [Текст] : учеб. пособие / Л. В. Каницкая. — Иркутск : БГУЭП, 2013. — С. 206.
5. Мартынов, А. Н. Современные проблемы науки в области лесного дела [Текст] : учеб. изд. / А. Н. Мартынов, Е. С. Мельников, А. П. Смирнов, А. В. Грязькин. — Санкт-Петербург : СПбГЛТА, 2010. — 96 с.

К. А. Мисихин,

2 курс, направление подготовки «Лесное дело»

(профиль «Лесное хозяйство»)

Научный руководитель — **А. С. Большаков,**

кандидат экономических наук, доцент

(Сыктывкарский лесной институт)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МИНИ ТРАКТОРА HUSQVARNA IRON HORSE НА СЛАБОНЕСУЩИХ ГРУНТАХ

Возникновение потребностей общества в том или ином продукте приводит к появлению соответствующих технологий. Немаловажную роль при заготовке древесины играют лесосечные и лесотранспортные машины. Они эксплуатируются в зависимости от рельефа местности, категорий почво-грунтов, состава и характеристики древостоя, природно-климатических условий, видов рубок лесных насаждений.

От способа рубок и количества заготавливаемой древесины зависит способ транспортировки по лесосеке. При сплошных рубках с большим объемом заготавливаемой древесины используют трелевочные трактора, форвардеры, канатные установки. В настоящее время при заготовке леса сортаментами форвардеры, имеющие колесную ходовую систему на слабонесущих грунтах нарезают глубокую колею, нанося тем самым существенный экологический ущерб лесному хозяйству Республики Коми [1].

В определенных условиях, вероятно применение этих машин в равнинных лесах РК на слабонесущих грунтах.

Один из важных показателей производительности этих машин является грузоподъемность. Провел расчет грузоподъемности мини-трактора Husqvarna Iron HORSE.

Грузоподъемность машин регламентирована заводом изготовителем и указана в паспорте на мини-трактор.

Определение грузоподъемности будет производиться исходя из рекомендуемого значения удельного давления на грунт — 50 кПа и определяется по формуле:

$$G_T = \frac{(G_0 - G_a)}{g} \quad (1)$$

где G_0 — полный вес машины с грузом, Н; G_a — вес машины без груза (5880 Н), Н; g — ускорение свободного падения, м/с².

Полный вес машины с грузом определяется по формуле:

$$G_0 = p_{д.г} \cdot S_T \quad (2)$$

где $p_{д.г}$ – допустимое значение удельного давления на грунт, Н/м^2 ; $s_{г}$ – площадь опорной поверхности от гусеничной ходовой системы, м^2 .

Подставим значения в формулу (2), определим полный вес машины с грузом:

$$G_0 = 50000 \cdot 0.55 = 27500 \text{ Н};$$

Отсюда грузоподъемность:

$$G_{г} = \frac{27500 - 5880}{9,8} = 2206 \text{ кг.}$$

Отсюда грузоподъемность мини-трактора принимается со значением в 2206 т.

Расчет удельного давления на грунт гусеничного мини-трактора Husqvarna Iron HORSE. Давление на грунт от ходовой системы определяется по формуле:

$$p_{г} = \frac{G_a}{s_{г}} \quad (3)$$

где G_a – вес машины, Н; $s_{г}$ – площадь опорной поверхности от гусеничной ходовой системы, м^2 .

Площадь опорной поверхности от гусеничной ходовой системы определяется по формуле:

$$s_{г} = (b_{л} \cdot L) \cdot 2 \quad (4)$$

где $b_{л}$ – ширина гусеничной ленты, м; L – база машины, м.

Вес мини-трактора определяется по формуле:

$$G_a = m_{э} \cdot g \quad (5)$$

где $m_{э}$ – эксплуатационная масса машины, кг; g – ускорение свободного падения, м/с^2 .

Подставим данные в формулу (5) для определения веса мини-трактора:

$$G_a = 600 \cdot 9,8 = 5880 \text{ Н}$$

Подставив данные в формулу (4), определим площадь опорной поверхности от гусеничной ходовой системы:

$$s_{г} = (0,25 \cdot 1.1) \cdot 2 = 0.55 \text{ м}^2$$

Тогда давление на грунт от ходовой системы:

$$p_{г} = \frac{600}{0.55} = 1090.9 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = 1.0909 \text{ кПа.}$$

Сравнение экономических показателей техники. Сравнение экономических показателей мини-тракторов позволит показать все достоинства и недос-

татки представленной на рынке техники. Для удобства сравнение показателей заносим в таблицу. Сравнение будем проводить по наиболее значимым пунктам, важным при выборе техники потребителем.

Сравнение экономических показателей техники

Наименование	Стоимость базовой машины, руб.	Комплектация машины	Стоимость машины в максимальной комплектации, руб.	Стоимость ТО и ТР в год, руб.
Husqvarna Iron <i>HORSE</i> Piraya	485 000*	Удерживающие коники, лебедка для обвязки погруженных хлыстов, тяговая лебедка с усилием 1500 кг	580 000	38500
Husqvarna Iron <i>HORSE PRO</i>	485 000*	Удерживающие коники, лебедка для обвязки погруженных хлыстов, тяговая лебедка с усилием до 2500 кг, тягово-сцепное устройство, тележку для перевозки, гидроманипулятор	1 050 000	38500—55000 (зависит от комплектации оборудованием)
Kinetic	910 000	Грузовой отсек, гидроманипулятор, коники, лебедка	1 120 000	54 465
John Deer	648 000*	Тягово-сцепное устройство, лебедка с тяговым усилием 1500 кг, упорный щит для хлыстов	780 000	46 560

* Цены могут отличаться от представленных в таблице. Изменение цен на прямую зависит от курса валют.

Выбор наиболее выгодной техники для лесохозяйственных работ на территории РК. Примером такой машины служит Iron Horse шведской фирмы Husqvarna. Свое название машина получила из-за того, что она используется в том же качестве, в котором использовалась лошадь [2].

Машина достаточно сильна, двигатель мощностью в 6,5 кВт, маневренна, имеет малые размеры и небольшую массу, благодаря большой опорной площади резинометаллических гусениц повреждения растительности и почвы минимальны. «Железная лошадь» предназначена, главным образом, для трелевки древесины при лесохозяйственных работах. Машина выпускается в трех модификациях, кроме стандартного оборудования имеет большой выбор принадлежностей и дополнительного оборудования, которыми может быть оборудована в зависимости от условий использования, по желанию заказчика.

Для использования мини-тракторов на территории РК для лесохозяйственных работ хорошо подойдет машина, простая в обслуживании и ремонте. Немаловажную роль играет надежность и взаимозаменяемость агрегатов и сборочных единиц с другими подобными машинами. Это в первую очередь связано с невысоким уровнем оснащения сервисных центров на территории республи-

ке. Крупные сервисные центры расположены только в столице и не имеют подразделений в отдаленных районах.

Значительным фактором при эксплуатации, является использование техники во всех климатических условиях. В летние периоды и межсезонье, на территории РК преобладают грунты с низкой несущей способностью. Поэтому удельное давление на грунт очень важно при использовании. Наименьшее давление оказывают гусеничные экземпляры техники. К таким относятся и Husqvarna Iron HORSE. Даже в груженом состоянии мини-трактор вместе с оператором оказывает давление на грунт равное 30 г/см^2 . Модели, подобные Iron HORSE, имеют высокую маневренность как при трелевке хлыстов, так и сортиментов.

К сожалению отечественная промышленность мало заинтересована в разработке подобных средств малой механизации. Разработанный в 90-е гг. прошлого века мини-трактор «мини-мул» мог бы составить серьезную конкуренцию шведской фирме. Но разработка была забыта. Поэтому наиболее лучшим вариантом использования мини-трактора на территории РК является Husqvarna Iron HORSE. Модели этой фирмы значительно отличаются по техническим и экономическим показателям от конкурентов. На сегодняшний день компания удовлетворяет практически все нужды потребителей, оставляя при этом разумный ценник на покупку и дальнейшее сервисное обслуживание своей техники.

Библиографический список

1. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Республики Коми в 2017 г.» [Текст] / М-во природ. Ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Коми, ГБУ «ТФИ РК»; ред. кол.: Р. В. Полшведкин, Е. А. Щукин, А. А. Ермаков; сост.: О. В. Кирсова [и др.]. — Сыктывкар: [б.и.], 2018. — 165 с.
2. Кусакин, Н. Ф. Лесозаготовительная техника Финляндии [Текст] / Н. Ф. Кусакин. — Москва: ВМИПИ ЭИлеспром, 1996. — С. 15.

УДК 630*562

Д. В. Шулепов,
2 курс, направление подготовки «Лесное дело»
(профиль «Лесное хозяйство»)
Научный руководитель — **А. С. Большаков,**
кандидат технических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МИНИ-ТРАКТОРА УРАЛЕЦ-02 С ПОЛУПРИЦЕПОМ

Ежегодно в рубки лесных насаждений вовлекаются все новые лесные массивы. Основные виды воздействия вызывают сокращение растительного покрова и изменение экосистем. Степень ущерба зависит от лесорастительных условий, а также от применяемых технологий, систем машин и оборудования.

Актуальность темы заключается в том, что механизация рубок ухода в большинстве случаев не соответствует лесоводственно-экологическим требованиям и наносит существенный ущерб лесной среде. Особенно ощутимы уплотнения почвы, разрывы корневых систем, повреждения оставляемых деревьев и подроста. В настоящее время проводятся исследования в Свердловской области по использованию минитракторов, которые в меньшей степени оказывают негативное влияние на лесовосстановление [1].

На рубках ухода в средневозрастных древостоях Двинско-Вычегодском таежном районе выявлено много проблем связанные с соблюдением лесоводственных требований. Одним из путей решения этих проблем может стать применение малой универсальной машины Уралец Т-02 с полуприцепом. Основные технические характеристики приведены в табл. 1 [2].

Таблица 1. Технические характеристики малой универсальной машины Уралец Т-02 и полуприцепа Country T15 с кран-манипулятором

Показатель	Малая универсальная машина Уралец Т-02	Полуприцеп Country T15 с кран-манипулятором
Эксплуатационная мощность, кВт	16,2	—
Тип двигателя	Дизельный, 4-тактный	—
Максимальная скорость движения, км/ч:		
- вперед	15	—
- назад	2,43	—
Габаритные размеры, мм:		
- длина	2485	4130
- ширина	1450	1550
- высота	1200	1100
Эксплуатационная масса, кг	1030	330
Грузоподъемность, кг:		
- манипулятора	—	310
- полуприцепа	—	1500

Важным фактором при проведении рубок ухода для любого механизма является производительность, поэтому проведем расчет сменной производительности малой универсальной машины Уралец Т-02 с полуприцепом Country и краном-манипулятором.

Сменная производительность малой универсальной машины (m^3) при 12-часовой рабочей смене (Т) определяется по формуле:

$$P_{см} = (T - t) \cdot P_p, \quad (1)$$

где t — регламентирующие простои (2 ч); P_p — расчетная часовая производительность, $m^3/ч$.

Расчетная часовая производительность определяется по формуле:

$$P_p = \frac{3600 \cdot V_{п} \cdot k_p}{t_{ц}}, \quad (2)$$

где $V_{п}$ — объем трелюемой пачки, m^3 (1,5—2 m^3); k_p — коэффициент использования рабочего времени (0,8—0,9); $t_{ц}$ — время цикла трелевки леса малой универсальной машины определяется по формуле, с:

$$t_{ц} = 2 \cdot (t_{дв} + t_{сб.шт}), \quad (3)$$

где $t_{дв}$ — время на передвижение малой универсальной машины за один рейс, с; $t_{сб.шт}$ — время на сбор и штабелевку сортиментов за один рейс, с.

$$t_{ц} = 2 \cdot \left(\frac{l_{ср} \cdot k_m}{S_{трактора}} + \frac{t_{ц} \cdot V_{п}}{V_c \cdot n} \right), \quad (4)$$

где $l_{ср}$ — среднее расстояние трелевки, м; k_m — коэффициент, учитывающий время маневров малой универсальной машины ($k_m = 1,2$); $t_{ц}$ — время одного цикла захвата сортимента грейфером, переноса и укладки его на грузовую платформу или в штабель, с (15 с); $V_{п}$ — объем трелюемой пачки (1,5—2 m^3); $S_{трактора}$ — скорость движения малой универсальной машины, м/с (0,57—4,29); V_c — средний объем сортимента, m^3 ; n — количество сортиментов в захвате грейфера (1—2 шт).

В табл. 2 представлены расчеты часовой и сменной производительности минитрактора с полуприцепом в зависимости от расстояния трелевки.

Таблица 2. Расчет производительности в зависимости от расстояния трелевки

Расстояние трелевки, м	Время цикла трелевки, с	Часовая производительность, $m^3/ч$	Сменная производительность, m^3
50	723	7,96	79,6
100	933	6,17	61,7
150	1144	5,03	50,3
200	1354	4,25	42,5
250	1565	3,68	36,8
300	1775	3,25	32,5
350	1986	2,9	29

По данным табл. 2, была выявлена зависимость, что при увеличении расстояния трелевки сортиментов уменьшается как часовая, так и сменная производительность малой универсальной машины.

Как уже отмечалось, одним из важнейших показателей лесоводственных требований является воздействие трелевочных машин на грунт, поэтому проведем расчет среднего давления на грунт малой универсальной машины Уралец Т-02 с полуприцепом Country и краном-манипулятором.

Среднее давление на грунт P_g , в кПа:

$$P_g = \frac{1000 \cdot 9.807 m}{n \cdot h [l_6 + 0,35(l_{об} - l_6)]}, \quad (5)$$

где m — рабочая масса, кг; n — число гусениц; h — ширина гусеницы, мм; l_6 — гусеничная база, мм; $l_{об}$ — общая длина гусеницы, мм.

Получаем, что среднее давление на грунт минитрактора Уралец Т-02 с полуприцепом-лесовозом Т15.330 и краном-манипулятором с грузом составляет 15 кПа (0,15 кг/см²), которое существенно не нарушает водно-физические свойства лесных почв [1].

Библиографический список

1. Теринов, Н. Н. Малогабаритный трактор для рубок ухода и его влияние на лесную среду [Текст] / Н. Н. Теринов. — Екатеринбург : Аграрная Россия, — 2015. — № 7. — С. 27—31.
2. Тракторы Т-0,2.03 «Уралец» [Текст] : руководство по эксплуатации 722-5РЭ / ООО «ЧТЗ — Уралтрак». — Челябинск, 2007. — 84 с.

П. А. Зенков,

4 курс, направление подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»,
(профиль «Автомобильный сервис»)

Научный руководитель — **Л. Э. Еремеева,**
доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ШУМОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ ИЗ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ (БОРЩЕВИКА)

Шум в жизни человека — его враг. Сегодня современного человека окружают множество объектов, издающие шумы, которые наносят серьезный вред здоровью человека. Р. Кох сказал: «Когда-нибудь человек будет бороться с шумом так же, как некогда боролся с холерой или чумой». В наше время человек создал такое количество всевозможных технических объектов и технологий, что проблема борьбы с шумом во всем мире стала одной из важнейших.

Рассмотрим наиболее распространенную проблему, встречающуюся у жителей современных городов. Желание человека отдохнуть в собственной квартире после тяжелого рабочего дня — бесспорно, хочется отвлечься от суеты современной жизни, восстановить силы, выспаться. Однако, если шум от соседей нарушает эти планы, то здоровье человека пойдет на спад. Появится раздражительность, концентрация на работе будет затруднена, а это повлечет за собой ряд других проблем. Сегодня существует множество решений как обеспечить свой покой.

Шумоизоляционные материалы — одних из решений обозначенной проблемы. Вся суть этих материалов очень проста: не пропускать, отражать шум извне. В основу таких материалов в основном используется пластик с различными добавками. Это практично, удешевляет производство, позволяет достигать желательного результата. Добавки таких материалов добывают из природных ископаемых, что если эта добавка могла возобновляться. Поменяем концепцию: рассмотрим борщевик как основу шумоизоляционных материалов. Мало кто знает, но внутренние стенки борщевика обладает плотной структурой, что является основной составляющей шумоизоляционных материалов [1, 2].

Предлагается создать шумоизоляционный материал на основе борщевика, с добавлением пластмассы. Планируется организовать вывоз скошенного борщевика в помещение, где борщевик будет высушен, измельчен и спрессован. При форматировании пластин из борщевика будет наложен изолирующий слой пластика и выполнен процесс прессования. В дальнейшем данный продукт можно использовать в автосервисе, строительстве. Предлагаемый продукт универсальный, его структура гасит вибрацию и улавливает шумы, он будет актуален, так как его основной компонент по большей части не исчерпаем, воспол-

ням, не наносит вреда окружающей среде. В качестве изолирующего слоя как было описано применяется пластик.

Производство экологичного шумоизоляционного материала планируется осуществить на предприятии в форме ИП, что позволит на начальной стадии оптимизировать налогообложение и пройти зону риска («долина смерти»). Ориентировочно финансовые вложения составят 585 тыс. руб. (таблица).

Сумма инвестиций по проекту

Наименование	Кол-во	Стоимость ед., руб.	Сумма, руб.
Шумоизоляция для авто	4000	150	400000
Шумоизоляционный материал (лист), шт.	2000	150	300000
Шумоизоляционный материал (рулон), м	1000	170	170000
Всего			870000

Проведенные расчеты коммерческой окупаемости предлагаемого проекта в соответствии с международными стандартами [3] дают ожидаемый срок окупаемости 1,3 года. Таким образом, инновационное предложение по производству и внедрению нового экологичного шумоизоляционного материала может быть успешно реализовано на строительном рынке не только нашего региона, но и в других местностях с произрастанием борщевика, борьба с которым ведется много лет и пока безуспешно. В итоге можно вредное растение превратить в полезное сырье.

Библиографический список

1. Борщевик [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 15.03.2019).
2. Строение борщевика [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://gigabaza.ru/doc/28634-p4.html/> (дата обращения: 16.03.2019).
3. Еремеева, Л. Э. Экономика предприятия [Текст] : учебное пособие / Л. Э. Еремеева ; Сыкт. лесн. ин-т. — Сыктывкар : СЛИ, 2017. — 271 с.

УДК 004:621

К. В. Картошкин,
2 курс, направление подготовки «Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов»
(профиль «Автомобильный сервис»)
Научный руководитель — **Л. Э. Еремеева,**
доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

3D-ПЕЧАТЬ УЗЛОВ И МЕХАНИЗМОВ АВТОМОБИЛЕЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОНСТРУКТОРА РАДИОУПРАВЛЯЕМОЙ МАШИНЫ

Творческое развитие очень приветствуется в раннем возрасте, оказывает позитивное влияние на формирование личности. Идея проекта тесно связана моделированием объектов в материальной форме, само проектирование хорошо развивает фантазию, математические, физические, логические и инженерные способности. Так же достигается всестороннее развитие личности и усиливает наглядность познавательных процессов. В будущем из учеников могут получиться превосходные специалисты в различных направлениях, таких как дизайнер, архитектор, чертежник, металлург, скульптор и т. д. Так как направление подготовки имеет техническую направленность, то род деятельности будет связан с автомобилями, поэтому тема исследований представляет практический интерес.

Для реализации метода 3D-печати потребуется специальное оборудование 3D-принтер, компьютер, пластиковая нить или фотополимерная смола. В качестве места работы над моделированием будет использоваться интернет-ресурс <https://www.tinkercad.com>, данный ресурс простой веб-инструмент для 3D-печати и 3D-проектирования, позволяющий за минимальное время создать 3D-модели, с ним смогут работать дети, начинающие осваивать объемное проектирование, и так же профессионалы [1]. Для работы в других программах моделирования требуется больше времени на изучение различных инструментов программы, также необходимо иметь наиболее мощные компоненты компьютера, которые стоят намного дороже, чем будет предложено в данной статье. А Tinkercad не нуждается в сильных системных требованиях, достаточно будет иметь ноутбук и быстрый доступ в глобальную сеть интернет. Также данная площадка предоставляет различные вебинары для самих преподавателей, что, несомненно, поможет педагогу лучше и быстрее научить юного моделиста.

Технология создания моделей представляет собой в первую очередь изучения среды, в которой непосредственно будет создаваться будущая модель. После освоения места работы проектировщик создает простую фундаментальную геометрическую фигуру, далее она видоизменяется до начальной модели. После наслаиваются другие элементы будущей конструкции до стадии корректировки всего изделия [2]. В случае, если требуется создать что-то более сложное, на помощь приходит набор конструктивных элементов, таких как отверстие, оболочка, массивы, ребра жесткости, уклоны и т. д. [3]. В конце вносятся

конечные корректировки, отсекаание лишних элементов, установление размеров. Когда модель будет готова, она форматируется в нужное расширение и далее печатается на 3D-принтер. Процесс печати достаточно прост, само устройство состоит из корпуса (обычно деревянный) или рамы (алюминиевый конструкционный профиль), на раме закреплены направляющие, по которым перемещается печатная головка под действием шаговых двигателей (рисунок). Принтер выращивает модель на рабочем столе, управляя двигателями и подачей пластика при помощи блока электроники. Филамент (пластиковая нить) при помощи подающей шестерни подается в экструдер, где нагревается до температуры плавления и выдавливается через сопло [4]. После чего мы получаем модель, которая была в проектировании.



Устройство 3D-принтера

По предварительным данным требуется следующее оборудование по проекту (таблица).

Перечень оборудования, материалов и услуг
по проекту 3D-печать узлов и механизмов автомобилей

Наименование	Кол-во	Цена ед., руб.	Стоимость всего, руб.
Ноутбук	5	20 000	100 000
Компьютерная мышь	5	400	2 000
3D-принтер	2	14 000	28 000
Пластиковая нить, кг в год	48	1 600	76 800
КИТ радиоуправляемой модели	20	7 000	140 000
Wi-Fi роутер	1	5 700	5 700
Проектор	1	21 000	21 000
Стол	2	1 500	3 000
Стул	5	150	750
Шкаф	1	3 000	3 000
Стеллаж	1	2 000	2 000
Оплата за интернет в год	12	480	5 760
Аренда помещения в год	12	9 880	118 560
Реклама	1	4 100	4 100
ИТОГО			510 670

Для организации работы требуется помещение категории нежилое, площадью 26 м², достаточную для размещения оборудования и организации рабочего места. Помещение предполагается арендовать в центральной части города в шаговой доступности от школ, лицеев, гимназий. Цена аренды в месяц за 1 м² равна 380 руб. оплата в месяц будет составлять 9880 руб. следовательно, в год 118560 руб.

Кроме помещения предлагается арендовать место в среднем учебном заведении (школа, лицей, гимназия), ученикам не будет нужна адаптация в новом месте, а также уменьшатся затраты на оборудования и материалы. Так как данное обучение предполагается проводить в компьютерном классе будут не нужны ноутбуки, компьютерные мыши, Wi-Fi роутер, столы, стулья, шкаф, стеллаж, проектор и оплата за Интернет. Арендная плата за год составит примерно 120000 руб. Сам перечень оборудования, материалов и услуг составит 248900 руб. Итого: 368900 руб. Но так как перечень вещей, которые не вошли в расчет, являются имуществом учебного заведения, а сама работа будет проводиться в нем, потребуется разрешение министерства образования Республики Коми.

Персонал, используемый по проекту должен иметь техническое образование (информационно-компьютерное) и начальное педагогическое. Численность работников на начальном этапе внедрения проекта составит 2 человека.

Учитывая социальную направленность проекта — обучения детей школьного возраста 3D-печати, можно подать заявку на получения грантовой поддержки от муниципального образования. В соответствии с действующим законодательством субсидии не может превышать половины требуемой суммы инвестиций. Отсюда следует, что 296700 руб. или 188900 руб. должны быть профинансированы за счет собственных средств, а другая половина — за счет грантовой поддержки.

Планируется использовать статус индивидуального предприятия, поскольку это позволит оптимизировать налогообложение. Численность персонала лежит в допустимых пределах для малого предприятия, поэтому можно использовать и упрощенную систему налогообложения.

В Сыктывкаре в настоящее время отсутствует данное направление работы с детьми. Проведен опрос школьников в возрасте 9—13 лет, 72 % из которых заинтересованы в обучении 3D-печати. Таким образом, проект будет весьма востребованным для юных автолюбителей, с 20 учениками срок окупаемости составит 1 год и 5 месяцев.

В ходе научного исследования выполняется бизнес-план по внедрению инновационной идеи, основанный на обучении детей школьного возраста 3D-печати узлов и механизмов автомобилей для создания конструктора радиоуправляемой машины [5].

Библиографический список

1. Tinkercad — простой веб — инструмент для 3D-проектирования и 3D-печати [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.cad-is.ru/blog_post/3d-modeling-synchronous-technology (дата обращения: 20. 03. 2019).

2. Меженин, А.В. Технология развития 3D-моделей [Текст] : учеб. пособие / А. В. Меженин. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2018. — 100 с.
3. 3D-моделирование и создание электронного макета [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.cad-is.ru/blog_post/3d-modeling-synchronous-technology (дата обращения: 16. 06. 2019).
4. 3D печать и принтеры [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://alexgyver.ru/3d-printers/> (дата обращения: 16. 06. 2019).
5. От идеи до проекта за считанные минуты [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.tinkercad.com/> (дата обращения: 16. 06. 2019).

УДК 621.186.4

Д. Н. Попов,
2 курс, направление подготовки «Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов»
(профиль «Автомобильный сервис»)
Научный руководитель — **Л. Э. Еремеева,**
доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ПРОИЗВОДСТВО УТЕПЛИТЕЛЯ ДЛЯ ДОМОВ ИЗ ПЕРЕРАБОТАННОЙ МАКУЛАТУРЫ

Существует огромное количество теплоизоляционных материалов, однако следует обратить внимание на нетрадиционные их виды. В частности, предлагается рассмотреть эковату (целлюлозное волокно), которое производится из переработанной бумаги [1—3]. Данный материал имеет натуральное происхождение — древесное волокно (81 %), борная кислота — антипирен (13 %) и бура (6 %) как антисептик. Предлагаемый тип утеплителя относится к экологичным, так как не содержит ни асбеста, ни стекловолокна, ни формальдегидов. Он отлично сохраняет тепло дома зимой и прохладу летом.

Эковата практически не изменяет свою теплопроводность даже при увлажнении. Она «дышит» — регулирует влажность в доме и долго держит тепло. В толще утеплителя не образуется конденсат, не накапливается влага. При утеплении дома эковатой в большинстве случаев не требуется пароизоляционная пленка.

Сравнительные характеристики теплоизоляционных материалов представлены в табл. 1.

Таблица 1. Сравнительные характеристики утеплителей

Свойства	Эковата	Минеральная вата
Коэффициент теплопроводности, Вт/м ² С	0,038—0,045	0,035—0,040
Звукоизоляция	+	+
Защита дома от грызунов, насекомых, плесени и грибков	+	+
Паропроницаемость, мг/(мчПа)	0,3	0,6

Для материалов, используемых в гражданском строительстве предусмотрены особые требования, как и другие теплоизоляционные материалы, эковата должна соответствовать строгим государственным стандартам по безопасности, главным из которых является устойчивость к тлению. Образцы материалов берутся напрямую с производственных линий и проходят разного рода тестирования на огнеупорность и правильный компонентный состав.

Изготовление утеплителя на основе целлюлозного волокна может осуществляться как на больших заводах с производственной мощностью около 10 т про-

дукции в час, так и на малых и средних предприятиях с объемом производства от 100 кг/ч. В качестве основного сырья для производства эковаты используется макулатура, а в качестве вспомогательного сырья — антипирен и антисептик, которые позволяют значительно улучшить качество готового материала.

Эковата выпускается не в рулонах или в виде плиток, как другие утеплители, а в рассыпном виде: она засыпается и задувается при помощи специального оборудования в полости и ниши или увлажняется и равномерно напыляется на поверхности, поэтому ее можно применять даже в труднодоступных местах, для сложных конструкций с большим количеством неровностей. К относительным недостаткам этого вида утеплителя можно отнести тот факт, что для его применения нужна квалифицированная монтажная бригада с соответствующим оборудованием. Однако универсальность применения, отсутствие швов и пустот, а также оптимальное соотношение цены и эффективности прекрасно с лихвой компенсируют более высокие расходы на его использование (в сравнении с традиционными видами утеплителей).

Производственный процесс изготовления рассматриваемого утеплителя имеет свои особенности с момента поступления макулатуры до получения целлюлозных волокон эковаты проходит не более 5 мин. Стандартное производственное оборудование включает следующие позиции (табл. 2), содержащие предварительную стоимостную оценку.

Таблица 2. Инвестиции в оборудование

№	Наименование оборудования	Стоимость, тыс. руб.
1	Шредер для первоначального разделения	700
2	Скребокый конвейер	70
3	Дозатор для смешивания с антисептиком и антипиреном	230
4	Аэродинамический диспергатор для сепарации продукции	250
5	Высокоскоростной вентилятор	50
6	Упаковщик продукции	200
	Всего	1500
7	Монтаж оборудования	250
	Итого	170

Процесс производства целлюлозного утеплителя включает в себя несколько этапов. На первом этапе осуществляется расфасовка макулатуры с ручной фильтрацией общей массы от крупных предметов (зажимы, файлы, папки и пр.), а также от сортов бумаги, которые не подходят для переработки. Затем сырье подается на конвейер, где сначала бумага смешивается и первоначально дробится. При помощи крупного магнита из общей массы извлекаются предметы малого размера (скрепки, скобы и т. д.). На следующем этапе порезки кусочки бумаги измельчаются на пятисантиметровые фрагменты. Полученную в результате этого бумажную массу пересыпают в отдельный резервуар, куда затем добавляется антисептик и борная кислота. В диспергаторе (производителе волокон) все это измельчается до частиц размером 4—5 мм с повторным добавле-

нием небольшого количества борной кислоты. Весь этот цикл переработки макулатуры занимает не больше 5 мин и полностью автоматизирован.

Рынок сбыта рассматриваемого продукта достаточно широк реализовывать целлюлозный утеплитель можно строительным компаниям, через специализированные магазины и напрямую физическим лицам. Себестоимость производства 1 т эковаты составляет около 4,5 тыс. руб. (2,5 тыс. руб. — сырье плюс заработная плата и другие расходы). Розничная цена этого вида утеплителя составляет около 30 руб./кг, т. е. 30 тыс. руб./т. Если производить реализацию оптовым посредникам, то цена продажи составит 20—25 тыс. руб./т.

Первоначальные расходы на создание бизнеса по производству эковаты включают в себя покупку производственной линии (минимум 1,5 млн руб.), доставку оборудования, его монтаж (около 250 тыс. руб.), закупку сырья (первоначальная партия обойдется в 350 тыс. руб.), стоимость аренды и при необходимости ремонта помещения, прочие расходы. По различной оценке, итоговая сумма составит 2,5—3 млн руб. Расчет приводится на небольшое производство с месячной выработкой около 30 т целлюлозного утеплителя в месяц.

Выручка такого предприятия составит около 600 тыс. руб. в месяц (чистая прибыль ожидается 180 тыс. руб.). Ориентировочные сроки окупаемости такого вида производства составляют около 1—1,5 лет.

Таким образом, целлюлозный утеплитель из переработанной макулатуры весьма перспективен.

Библиографический список

1. Производство целлюлозного утеплителя [Электронный ресурс] // openbusiness. — Режим доступа: <https://www.openbusiness.ru/biz/business/svoy-biznes-proizvodstvo-tsellyuloznogo-uteplitelya-ekovaty> (дата обращения: 20.03.2019).
2. Целлюлозный утеплитель. Малоизвестный материал на Российском рынке теплоизоляции [Электронный ресурс] // krovlirossia. — Режим доступа: <http://www.krovlirossia.ru/rubriki/materialy-i-texnologii/teploizolyacionnye-materialy/cellyuloznyj-uteplitel-maloizvestnyj-material-na-rossijskom-rynke-teploizolyacii> (дата обращения: 20.03.2019).
3. Природный и экологически чистый утеплитель для дома [Электронный ресурс] // ecovata-pro. — Режим доступа: https://www.ecovata-pro.ru/prirodniy_uteplitel_ecologicheski_chistiy (дата обращения: 20.03.2019).

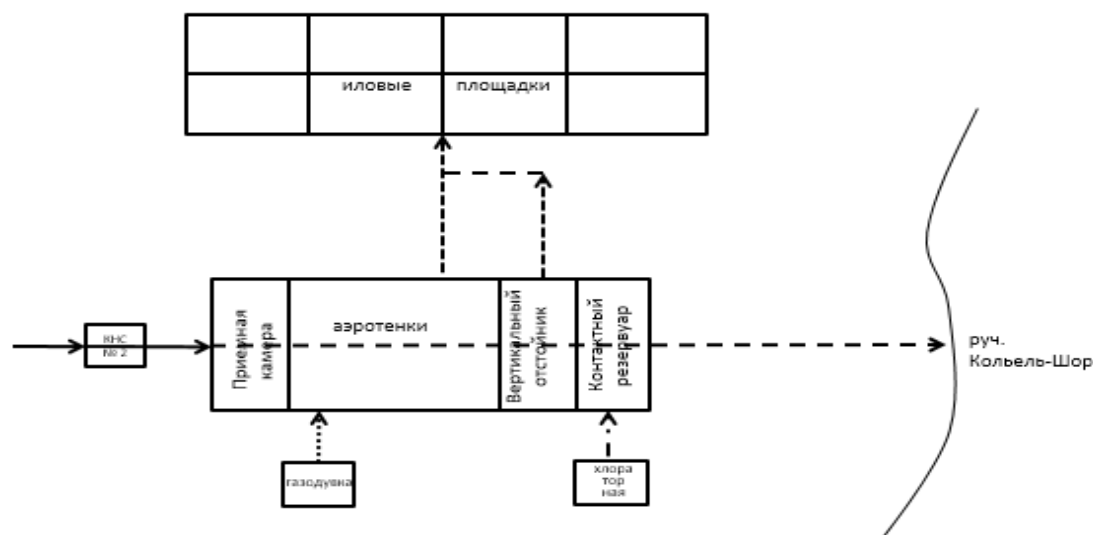
УДК 628.31

Е. С. Сорокин,
4 курс, направление подготовки профиль «Охрана
окружающей среды и рациональное
использование природных ресурсов»
Научный руководитель — **Л. Э. Еремеева,**
доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

В настоящее время присутствует проблема очистки сточных вод, однако большинство очистных сооружений уже устарело и не могут очищать стоки до значений ПДК. Основной задачей действующих очистных сооружений является не модернизация и применение современных технологий с высокой степенью очистки, а стремление получения максимальной выгоды без вложения в новые технологии. В данный момент времени большая часть промышленных и хозяйственно-бытовых вод перерабатывается методом биологической очистки. При данном методе образуется большое количество активного ила, который поступает на иловые площадки и дальше захоранивается и никак не реализуется для получения выгоды.

Утилизация избыточного ила от очистки сточных вод рассматривается на примере отдельного объекта очистных сооружений хозяйственно-бытовых стоков Сысольского филиала ОА «КТК» КОС с. Визинга (рисунок).



Существующая схема очистки хозяйственно бытовых сточных вод в селе Визинга

Основным видами деятельности данного предприятия являются:

- 1) производство, передача и распределение пара и горячей (тепловой энергии);
- 2) сбор, очистка и распределение воды;

3) удаление и обработка сточных вод.

Во многих муниципальных образованиях при эксплуатации очистных сооружений возникают следующие проблемы: стоки сбрасываются в черте населенного пункта; сброс осуществляется в водные объекты, имеющие рыбохозяйственную категорию; отдельные ингредиенты сбросов превышают предельно допустимые концентрации рыбхоза; возникают неприятные запахи; проблемы утилизации избыточного ила; иловые карты занимают большую территорию [1].

Для решения существующих проблем были проработаны несколько вариантов проектных предложений:

- 1) направить избыточный активный ил на сжигание;
- 2) сгущать избыточный активный ил и направлять на полигон;
- 3) сгущать избыточный активный ил и производить органическое удобрение;
- 4) реализовывать ил во влажном виде для других очистных сооружений;
- 5) сгущать избыточный активный ил и производить техногенный гумус.

Проведенный анализ показал, что наилучшим вариантом решения проблемы будет последний.

Технология предусматривает [2] введение дополнительного оборудования:

- 1) кавитатор (гомогенизатор) НГД-15;
- 2) гидродинамическая мельница ГМ 1;
- 3) эжектор водоструйный ВЭЖ;
- 4) центробежный насос КМ 50-32-125б;
- 5) оборудование для фасовки сыпучих и трудносыпучих, пылящих и мелкодисперсных продуктов УКГ-6;
- 6) компрессор производительностью 640 л/мин;
- 7) емкость ресивера 270 л;
- 8) транспортер для выгрузки пакетов;
- 9) загрузчик продукции;
- 10) объемный ленточный дозатор.

Процесс утилизации активного ила включает, сбор ила на иловых площадках и переработка по ферментно-кавитационной технологии, заключается это в предварительной обработке осадка кавитацией низкой интенсивности и эжекторным аэрированием смеси избыточного ила и сырого осадка в ферментно-кавитационном реакторе. Процесс обработки осадка с применением кавитации низкой интенсивности приводит к полному уничтожению патогенной микрофлоры. Процесс переработки смеси сырого осадка с избыточным активным илом проходит в два этапа. На первом этапе органическое вещество сырого осадка метаболизируется активным илом. Это приводит к уменьшению массы осадка и приросту биомассы активного ила.

На втором этапе, по окончании полного метаболизма осадка с активным илом, происходит окисление активным илом, что приводит к уменьшению органического вещества активного ила на 30—45 %. Оставшееся органическое вещество практически стабильно. Затем предусматривается перекачка полностью стабилизированного осадка на иловые площадки. При этом планируется закачивать его на уже полностью заполненные иловые карты, там он вступает в реакцию с имеющимся осадком и происходит стабилизация последнего. При этом осадок

разделяется на две фазы: твердую и жидкую, объем твердой массы составляет 1/3 от исходного количества, а образующаяся надилловая жидкость откачивается, при этом она полностью соответствует ПДК. Оставшийся осадок подсушивается до влажности 60—65 % и после этого представляет собой массу без неприятного запаха, полностью обеззараженную и готовую к применению в целях рекультивации земель, в качестве удобрения под сельскохозяйственные культуры и др.

Подобрано соответствующее оборудование (табл. 1).

Таблица 1. Инвестиции в оборудование для утилизации активного ила

Наименование оборудования	Стоимость, руб.
Эжектор водоструйный ВЭЖ-15м3	50 000
Центробежный насос КМ 50-32-125б	36 875
Гидродинамическая мельница ГМ-1	324 900
Объемного ленточного дозатора	410 000
Итого стоимость основного оборудования	821 775

С учетом выполнения работ по проектированию и монтажу технологической линии проектные затраты приведены в табл. 2.

Таблица 2. Проектные затраты

Этап	Итого, руб.
Проектирование и планирование (15 % от оборудования)	123 266
Руководство проектом (20 % от стоимости оборудования)	164 355
Оборудование	821 775
Комплекующие и материалы (84 % от стоимости оборудования)	690 291
Монтаж (в зависимости от сложности) (16 % от стоимости оборудования)	131 484
Прочее (17 % от стоимости оборудования)	139 702
ИТОГО инвестиций (I_0)	2 070 873

Предлагаемый проект является эффективным как с экологической, так и с экономической точки зрения (приносит выгоду в сумме 1280 тыс. руб.), позволяет утилизировать активный избыточный ил от очистки сточных вод и получить полезный продукт — техногенный гумус. Ожидаемый срок окупаемости проекта составит 1,8 года.

Таким образом рассматриваемая бизнес-идея может не только улучшить экологию [3], но и позволит получить выгоду, кроме того, проект может реализоваться на очистных сооружениях во многих муниципальных образований.

Библиографический список

1. Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» [Электронный ресурс] : приказ Минсельхоза РФ от 13.12.2016 г. № 552 : ред. от 12.10.2018 // СПС «КонсультантПлюс».
2. Материалы ООО «Локальные Инженерные Системы» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.locsys.ru/>.
3. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Республики Коми в 2014 году» [Текст] / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, ГБУ РК «ТФИ РК». — Сыктывкар, 2015. — 122 с.

УДК 62-63:628.4.037

И. А. Субботин,
2 курс, направление подготовки «Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов»
(профиль «Автомобильный сервис»)
Научный руководитель — **Л. Э. Еремеева,**
доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТРАБОТАВШИХ АВТОПОКРЫШЕК В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ДЛЯ ТОПЛИВА

В последнее время остро стоит проблема разложения бытового мусора в условиях природы. Так, например, остатки различных продуктов «растворяются» в окружающей среде примерно за месяц, офисная бумага — около двух лет, обычная древесина (доски, и т. д.) — 10 лет, ломаный кирпич и бетонные осколки — 100 лет, алюминиевая посуда — почти пять веков, а автомобильная резина — исчезает за полторы сотни лет [1]. Ученые подсчитали, что каждый год на планете выбрасывается на свалку около 3 миллиардов шин и где-то только пятая их часть подвергается промышленной переработке, а остальные покоятся на различных свалках, загрязняя окружающую среду. В природных условиях шины становятся постоянными источниками экологической, пожарной и санитарной опасности, но сами по себе они могут стать источниками ценного сырья. Проблема утилизации старых автомобильных покрышек стала настолько серьезной, что необходимо найти пути ее решения [2].

Больше всего удивительно то, что утилизация автомобильных шин и процесс переработки автомобильной резины сам по себе является конечным, не оставляющим после себя практически никаких отходов. В результате переработки старых автомобильных покрышек можно получить синтетическое жидкое топливо (аналог нефти), из которого после дальнейшей переработки можно получить керосин, мазут и бензин. Так, например, из 1 т автомобильных покрышек можно получить 600 кг синтетического топлива, из которого, в свою очередь, можно получить 350 л бензина с повышенным октановым числом [2]. Октановое число характеризует меру химической стойкости топлива к возгоранию. То есть чем выше октановое число, тем устойчивее топливо к самопроизвольному зажиганию. Это очень важно, ведь в процессе движения поршня топливно-воздушная смесь может находиться под большим давлением. Если октановое число низкое, то бензин воспламеняется (без участия искры). Данное явление крайне негативно сказывается на двигателе. В связи с постоянным повышением цен на бензин данная проблема является более актуальной [3].

Стоит отметить, что переработка шин отечественного и зарубежного производства несколько отличаются. При одинаковом виде снаружи, покрышки отличаются своими внутренностями. Так, в российских покрышках присутствует много нейлоновых волокон, этот момент сильно затрудняет переработку

российских покрышек на резиновую крошку. Зарубежные производители устанавливают цельнометаллический корд, без участия нейлоновых волокон. Из этого можно сделать вывод, что зарубежные шины лучше использовать для получения резиновой крошки, а отечественные переработать на мазут [2].

Шины, подлежащие утилизации, могут быть использованы в двух вариантах — для получения мазута и переработки в крошку. Следует заметить, что в холодное время года лучше идет спрос на мазут, а летом больше продается крошка. Рассмотрим процесс получения жидкого топлива. После осмотра резины на предмет наличия металлических дисков и колец, ее измельчают и подают в качестве сырья в реактор, где оно подвергается нагреву примерно до 450°. В результате температурного воздействия, резина распадается на газ, который направляют в топку реактора для дальнейшего сжигания. Лишний газ выпускают в атмосферу. По своему составу он напоминает выхлопные газы автомобиля. Жидкое топливо сливают в специальные емкости, а углеродсодержащий остаток после охлаждения отправляют в сепаратор. Жидкое топливо, металлокорд (металлокорд представляет собой трос, свитый из стальной латунированной проволоки) и углеродсодержащий остаток направляют на склад для последующей реализации [2].

Большим плюсом с переработки шин является то, что сырье фактически бесплатное. Рассмотрим вариант получения жидкого топлива, при котором средняя установка способна перерабатывать 5 т покрышек в сутки. Из 5 т сырья можно получить: жидкое топливо (2 т), металлокорд (0,5 т), углеродсодержащий остаток (1,5 т), газ (1 т). Средняя стоимость жидкого топлива 7000 руб./т, металлокорда 4000 руб./т, углеродсодержащего остатка 3000 руб./т, газа 10000 руб./т [4].

Установка линии по переработке шин занимает примерно 300 м². К этому следует добавить помещение для склада сырья и готовой продукции, примерно 200—300 м². Основной первичный расход пойдет на покупку оборудования. Первичные расходы представлены в табл. 1. Поскольку установка-реактор, имеет большую высоту, ее лучше устанавливать на открытом пространстве [2]. В производственную линию входят оборудования, необходимые при работе (табл. 2).

Таблица 1. Потребность в инвестициях

Наименование расходов	Сумма, руб.
Покупка и монтаж оборудования	4032200
Оформление предпринимательской деятельности ООО или ИП	5000
Аренда помещения (стоимость за один год)	600000
Оформление разрешительной документации	50000
Аренда грузового транспорта (стоимость за один год)	48000

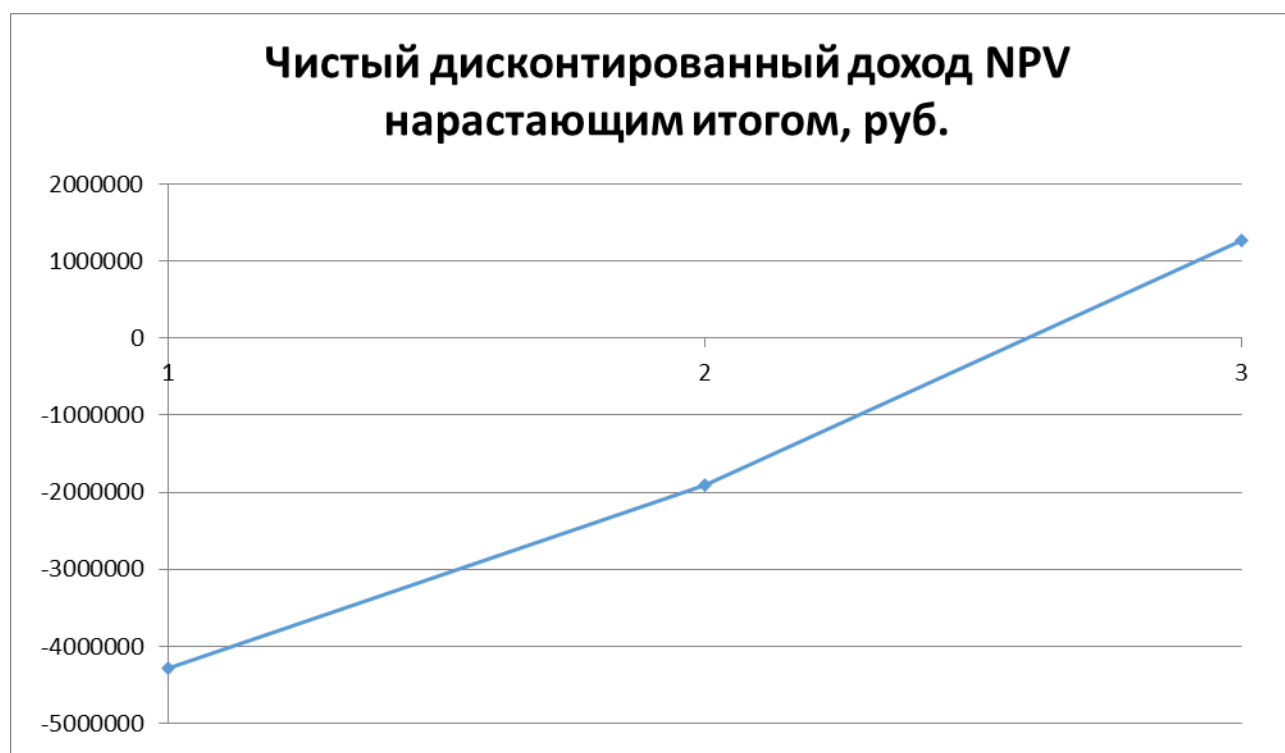
Таблица 2. Необходимое оборудование

Наименование оборудования	Кол-во, шт.	Наименование оборудования	Кол-во, шт.
Установка-реактор	1	Вибросито+ковшовый транспортер	2
Гидравлические ножницы	2	Тигель	3
Сепаратор магнитный	1	Лентонарезной станок	2
Сепаратор воздушный	1	Резервуар для хранения мазута	6
Шредер для измельчения резины	1	Емкость для хранения сыпучего сырья	2

Одним из важнейших факторов является расположение предприятия по переработке шин, его близость к сырьевой базе. При этом он не должен находиться ближе, чем 300 м от жилой зоны. Лучше его установить за городом, в промышленной зоне. Необходимо обращать внимание на наличие основных коммуникаций, электричество и воду, промышленных и автопредприятий с большим парком автомобилей. Важным является то, что при организации предприятия по переработке шин, потребуется получить экологические сертификаты [2]. Оценка прибыли от реализации проекта представлены в табл. 3, а на рисунке показан график эффективности Бизнес-проекта на протяжении трех лет.

Таблица 3. Оценка прибыли от реализации проекта, руб.

Наименование статьи	1 год	2 год	3 год	Всего
Ожидаемые доходы по проекту	6 129 159	7 608 611	9 130 333	22 868 102
Ожидаемые расходы по проекту	4 622 412	4 458 989	4 550 293	13 631 695
Ожидаемая прибыль от проекта	1 506 746	3 149 621	4 580 040	9 236 407



Эффективность бизнес-проекта

Прирост автомобильного парка идет на уровне 10—15 % в год, во всем мире он неуклонно растет. Россия и страны СНГ не отстают по темпу роста количества автомобилей. Этот рост ведет мир ко многим глобальным проблемам с защитой окружающей среды, одной из которых является постоянное увеличение количества изношенных шин. Современные линии по переработке покрышек работают по безотходной технологии и поэтому приносят наименьший вред окружающей среде [2].

Библиографический список

1. Что делать с мусором [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://docviewer.yandex.ru/view/479100389> (дата обращения: 21. 04. 2018).
2. Утилизация и переработка автомобильных шин [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://business-poisk.com/doxod-na-otxodax-pererabotka-avtomobilnyx-pokryshek.html> (дата обращения: 21. 04. 2018).
3. Октановое число бензина [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.drive2.ru/b/1640155/> (дата обращения: 21. 04. 2018).
4. Как открыть завод по переработке шин? [Электронный ресурс]. — Режим доступа: startbiz/ideas/zavod-po-pererabotke-shin.html (дата обращения: 21.04. 2018).

СЕКЦИЯ «ПРОБЛЕМЫ ВЕДЕНИЯ ЛЕСНОГО БИЗНЕСА В РОССИИ»

УДК 630*272

И. А. Беликов,

2 курс, направление подготовки «Экономика
предприятий и организаций»

Научный руководитель — **И. В. Левина,**
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРКИ РОССИИ

Индустриальные парки — это земля, оборудованная необходимыми средствами для создания новых, улучшения существующих производств. Располагаются промышленные парки, как правило, на территории опережающего развития, экономической зоне с облегченными условиями налогообложения, административными процедурами и другими привилегиями создаваемой для привлечения инвестиций. Промышленный парк существует для привлечения на ТОР (территорию опережающего развития) резидентов: юридических лиц, производства и компании, которые устроили свои производства на выделенном им участке земли.

В РФ имеются как национальные, так и частные промышленные парки. Частные парки в Российской Федерации предлагают, более свободные для принятия решений условия, рассчитанные, в основном, на компании среднего уровня. Национальные индустриальные парки в России, ориентированы на более крупные иностранные компании и корпорации. Для новых промышленных зон важно наличие транспортной инфраструктуры: магистралей, развязок, подъездных дорог, аэропортов и железных дорог.

При строительстве промышленных зон имеются два различных способа размещения и реализации проекта: *greenfield* и *brownfield*.

Greenfield — это новый земельный участок производственного назначения для строительства индустриального парка. Данный способ — самый лучший для строительства промышленного парка, так как имеет современные системы управления и связи, а это дает возможности для отличного роста производства с меньшими затратами. Но такой способ требует большого количества вложений на начальном этапе развития и строительства.

Brownfield — это земля, которая ранее использовалась для производственных целей. Более дешевый вариант *GreenField*. Промышленные парки по данному принципу чаще всего строятся руководителями, не имеющими достаточных средств для постройки промышленного парка по типу *GreenField*.

На данный момент в республике Коми создается промышленный парк «Емва», резидентами данного парка являются такие компании как «ЛесСеверПлюс» и «Емва развитие», его площадь будет составлять 76 га, а сам парк является государственным и строится в соответствии с проектом *Greenfield*. Специализация данного парка — комплексная переработка древесины, логистика,

производство строительных материалов. Для получения налоговых послаблений в данном парке, резидентам необходимо выполнить несколько условий: вложение не менее 5 млн руб. при открытии производства и создание не менее 20 рабочих мест [1].

Технопарки — это материальные комплексы, в которых объединены научно-исследовательские институты, производственные организации, объекты индустрии, выставочные площадки, бизнес-центры, учебные заведения, а также развитая инфраструктура: подъездные пути, транспорт, жилая зона.

Целью таких парков является обеспечение конкурентоспособности на сцене мировых инноваций, развития информационно-коммуникативных технологий (ИКТ), внедрение инновационных научно-технических разработок в производство, а также интеграция науки и бизнеса.

Самыми известными технопарками в мире и России являются:

- Кремниевая долина, США
- Исследовательский треугольник, США
- Научно-исследовательский парк Суррея, Великобритания
- Научный город Цукуба, Япония
- город науки Даедук, Южная Корея
- Томский международный деловой центр «Технопарк», Россия

Ассоциацией кластеров и технопарков, в IV Национальном рейтинге научно-исследовательских парков России, были подведены итоги лучших способов управления технопарками и историй успеха резидентов технопарков России.

Оценка производилась в соответствии со следующими показателями: инновационная активность резидентов, экономическая деятельность резидентов, эффективность деятельности управляющей компании технопарка, инвестиционная привлекательность и информационная открытость технопарка [2].

Самыми эффективными технопарками России в 2018 г. являются: нанотехнологический центр «Технопарк», технопарк в сфере высоких технологий в республике Мордовия, нанотехнологический центр «Сигма», технопарк «Калибр» и научно-технологический парк Новосибирского Академгородка «Академпарк».

В случае индустриального парка требуется наличие земли, на которой можно разместить производственные мощности, для технопарков же, земля, не является обязательным критерием при создании. Так же имеется отличие в способе получения прибыли. Если технопарк продает свои научные открытия, то индустриальный парк работает на сбыт, т. е. продает изготовленную продукцию [3].

В заключение хотелось бы отметить, что индустриальные и технологические парки, часто имеют друг с другом точки соприкосновения. Технологические парки занимаются исследованиями, созданием инноваций, в то время как индустриальные парки — по исследованным технопарком технологиям либо же по своим собственным в итоге производят продукцию с целью получения прибыли, что позволяет экономике прогрессировать.

Библиографический список

1. Об индустриальных парках — современных промышленных зонах [Электронный ресурс] // Индустриальные парки и технопарки России — Режим доступа: <https://russiaindustrialpark.ru/aboutindustrialparks> (дата обращения: 06.05.2019).
2. Понятие, функции и задачи технопарков. [Электронный ресурс] // Рейтинговое агентство «Expert». — Режим доступа: <https://raexpert.ru/researches/technopark/part1/> (дата обращения: 06.05.2019).
3. Различия индустриальных парков и технопарков. [Электронный ресурс] // Индустриальные парки и технопарки России. — Режим доступа: <https://russiaindustrialpark.ru/article/razlichiya-industrialnyh-parkov-i-tehnoparkov> (дата обращения: 06.05.2019).

В. В. Горшкова,
2 курс, направление подготовки «Экономика
предприятий и организаций»
Научный руководитель — **И. В. Левина,**
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ЛЕСНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КЛАСТЕР

Лес играет огромную роль в хозяйственной деятельности и природном комплексе Российской Федерации. В настоящее время он находится в состоянии, которое оставляет желать лучшего. Наши леса являются важнейшей составляющей в экологическом равновесии биосферы. Лесная отрасль в промышленности — одна из самых старых в нашей стране. Для поддержания эффективного лесопользования и обеспечения возобновляемости лесных ресурсов создается лесной образовательный кластер. Он способен обеспечить предоставление квалифицированных кадров, которые обеспечат нашей стране рациональное использование леса.

Лесной кластер — это все и участники, и компоненты леса. Такими участниками могут выступать государство, общество, бизнес, научные учреждения, образование, лесное сообщество. Компонентами леса являются растения, животные, насекомые и т. д. Лесной образовательный кластер — это структурированная программа обучения, направленная на лесную отрасль нашей страны, создана с использованием зарубежного опыта для поддержания рационального использования лесных ресурсов. Подготовка квалифицированных кадров для лесной промышленности может происходить в рамках создания и преобразования кластера, который выстраивает непрерывную систему подготовки. Такой план разрабатывается в Республике Коми. Так, 8 ноября 2010 г. была одобрена «Концепция модернизации профессионального образования в Республике Коми на период до 2015 года», которая выровняет республиканскую систему специального образования и подготовки кадров. 11 февраля 2011 г. на основании этой концепции было заключено «Соглашение о создании Лесного образовательного кластера Республики Коми», в который вошли учреждения начального, среднего, высшего профессионального образования, готовящие кадры для лесной отрасли. В список этих учреждений входят:

- Сыктывкарский лесной институт,
- Сыктывкарский целлюлозно-бумажный техникум,
- Сыктывкарский торгово-экономический колледж,
- Коми республиканский агропромышленный техникум,
- Сыктывкарский лесопромышленный техникум,
- Сыктывкарский автомеханический техникум,
- Сыктывкарский политехнический техникум,
- Сыктывкарский индустриальный колледж,

- Ухтинский государственный технический университет,
- Сыктывкарский кооперативный техникум и многие другие [1].

Главными задачами этого соглашения были улучшение и преобразование системы профессионального образования, изменение программ подготовки кадров на основе государственных заказов, повышение условий обучения, пропагандирование в средствах массовой информации престиж лесного образования, создание и участие в конференциях, семинарах, симпозиумах по проблемам образования, создание студенческого сотрудничества в научной деятельности, издавать и распространять все виды учебно-методических материалов, участие в выставках и других мероприятиях. В конце обучения студенты имеют возможность устроиться на работу по профессии и развиваться в этом направлении [2].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что лес является неотъемлемой частью нашей жизни и если мы сумеем рационально использовать ресурсы, то сможем сделать огромный вклад в лесную отрасль нашей страны. Только с помощью высококвалифицированных кадров возможно добиться больших результатов. Республика Коми предоставляет для студентов огромный выбор профессий, связанных с лесной отраслью, и возможность получения достойного образования и дальнейшего развития.

Библиографический список

1. Соглашение о создании Лесного образовательного кластера Республики Коми [Электронный ресурс] : от 11 февраля 2011 г. — Режим доступа : https://www/sli/komi/com/files/lokrk/soglash_lesnoj_klaster_2012_1.pdf (дата обращения: 01.05.19).
2. Иванова, А. В. Лесотехнический журнал[Электронный ресурс] / А. В. Иванова, М. В. Дракин // Организационное развитие регионального научно-образовательного кластера лесных биотехнологий. — 2016. — № 1. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/journalArticle/278634/#1> (дата обращения 03.05.2019).

УДК 630.6

В. И. Елфимова,

2 курс, направление подготовки «Экономика
предприятий и организаций»

Научный руководитель — **И. В. Левина,**

кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫЙ КЛАСТЕР РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Формирование территориальных кластеров в РФ считается главным обстоятельством повышения конкурентоспособности нашей экономики.

Уникальность лесопромышленного кластера Республики Коми заключается:

1) в богатом природном потенциале, в возможности совмещения всех стадий и звеньев производства, начиная с выращивания лесов, заканчивая глубокой деревообработкой;

2) выгодное географическое положение, обеспечивающее активное взаимодействие участников кластера. Назначенной целью кластера является создание конкурентоспособного промышленного сектора лесопромышленной направленности и создание условий для стабильного роста компетенций, научного и технологического уровней, а также повышение уровня конкурентоспособности и объемов реализации продукции [1].

Задачами кластера выступают:

- развитие научно-технической мощности лесопромышленного кластера;
- усовершенствование производственной силы кластера, повышение конкурентоспособности продукции и эффективности производства
- развитие системы подготовки и повышения квалификации работников;
- снабжение условий для устойчивого развития кластера, сопровождение его развития.

Помимо принятия участия в производстве промышленной продукции кластера и реализации совместных проектов, члены кластера обязуются принимать участие в развитии программы кластера, способствовать достижению ключевых показателей эффективности, воздерживаться от действий, противоречащих целям и задачам кластера. Также в обязанности сторон входит предоставление сведений об основных показателях, осуществляемой ими экономической деятельностью специализированной организации кластера.

Участниками Лесопромышленного кластера Республики Коми являются 13 предприятий:

- 1) АО «Гарантийный фонд Республики Коми»;
- 2) АО «Микрофинансовая организация Республики Коми»;
- 3) ГОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина»;
- 4) ООО «Леспил»;
- 5) ООО «Калина-97»;

- 6) ООО «Лузалес»;
- 7) ООО «Промтех-инвест»;
- 8) ООО «НПП Леспромсервис»;
- 9) ООО «Леспромсервис»;
- 10) ООО «Жешартский ЛПК»;
- 11) ООО «Сыктывкарский промкомбинат»;
- 12) ООО «ПечораЭнергоРесурс»;
- 13) АО «Монди Сыктывкарский ЛПК» [2].

Одним из ключевых звеньев кластера является ведущий вуз Республики Коми ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина». Его цель — осуществить подготовку специалистов таких направлений, как: «Экология и природопользование»; «Промышленная экология и биотехнологии»; «Техносферная безопасность»; «Биоэнергетика»; «Биоэкономика»; «Менеджмент».

Организациями промышленной и технологической инфраструктуры являются ГУП РК РП «Бизнес-инкубатор» и МКУ «Удорский бизнес-инкубатор», участвующие в поддержке проектов молодых предпринимателей на всех этапах развития от ее разработки до реализации. Непосредственно финансовые учреждения АО «Гарантийный фонд Республики Коми» и АО «Микрофинансовая организация Республики Коми» занимаются операциями с финансовыми ресурсами и регулируют финансовые отношения.

Несомненно, существуют факторы, способствующие развитию лесопромышленного кластера. Первым фактором является текущий уровень развития компаний. Этот фактор отражает эффективность и масштаб производства, а так же наличие новейшего оборудования. Вторым по счету фактором значится близость к источникам сырья стабильного качества, а так же наличие поставщиков качественного сырья. Третий и четвертый факторы представляют собой доступность инфраструктуры и рынка. Наличие исследовательских центров и взаимодействие их с предприятиями, на наш взгляд, один из важных факторов, занимающий пятое место в нашем списке. Шестой фактор качество человеческих ресурсов и доступность финансирования.

Кластер гарантирует специализацию изготовления, аутсорсинг услуг согласно ремонтным работам основных фондов, постройке лесовозных путей, проведению лесохозяйственных работ. Принимая во внимание независимость компаний, вступающих в кластерную структуру, и их связь в равных основах, кластер формирует конкурентоспособность соучастников бизнеса. Взаимодействуя в рамках кластера, партнеры проявляют положительное воздействие в экономику друг друга за счет трансфертных цен, технологий, данных. Вследствие кластерной организации, возрастает капитализация лесных активов, гарантируется увеличение конкурентоспособности лесного комплекса и региональной экономики в целом [3].

Библиографический список

1. Министерство инвестиций, промышленности и транспорта Республики Коми официальный сайт [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://minprom.rkomi.ru/page/15905/> (дата обращения: 05.05.2019).
2. Геоинформационная система. Индустриальные парки. Технопарки. Кластеры [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.gisip.ru/#!ru/clusters/149/> (дата обращения: 05.05.2019).
3. Программа кластера [Электронный ресурс] // Министерство инвестиций, промышленности и транспорта Республики Коми: офиц.сайт. — Режим доступа: http://minprom.rkomi.ru/content/15903/2016.12.27_%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0_%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0.pdf (дата обращения: 05.05.2019).

Е. К. Жуков, А. А. Ошмарина,
2 курс, направление подготовки «Экономика
и бухгалтерский учет (по отраслям)»
Научный руководитель — **Е. В. Антипова,**
преподаватель
(Сыктывкарский торгово-экономический колледж)

ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ В МАЛОМ БИЗНЕСЕ

Электронный документооборот — это обмен электронными документами по телекоммуникационным каналам связи (ТКС) оператора ЭДО.

Электронный документ — это файл, заверенный электронной подписью. Его не нужно распечатывать, так как юридически значимым оригиналом он является именно в электронном виде.

Электронный документооборот (ЭДО) происходит через систему оператора ЭДО, включенного в сеть доверия ФНС РФ. Одна организация отправляет другой файл документа. Адресат получает его через несколько секунд на своем ПК. Процесс можно сравнить с электронной почтой. При передаче документа оператор автоматически проверяет легитимность электронной подписи, которой завизирован документ, и соответствие формата документа требованиям законодательства [1].

Внедрение ЭДО позволит удобно и просто представлять электронные документы через интернет по требованию налоговых органов и подходит к малому и среднему бизнесу. Основными функциями ЭДО являются функции, представленные на рис. 1.



Рис. 1. Функции электронного документооборота

От ответа на вопрос «Зачем вашей компании нужен электронный документооборот?» зависит, как минимум, половина успеха проекта по внедрению системы электронного документооборота (СЭД). Как ни странно, очень часто можно услышать ответ типа: «У конкурента/партнера уже есть — чем мы хуже?» Но если поставить такую цель внедрения СЭД, результаты вряд ли будут впечатляющими. Цели при внедрении СЭД могут стоять перед компанией разные [2]. Возможные варианты это:

- снизить риски потери документов, централизовать доступ к документам, где основной задачей является организовать архив документов;
- снизить затраты как на само делопроизводство, так и на повседневную работу с документами, основная задача состоит в том, чтобы автоматизировать делопроизводство с элементами документооборота;
- повысить качество оперативного управления предприятия при помощи автоматизации документооборота.

Поскольку достижение каждой из этих целей последовательно увеличивает как бюджет проекта автоматизации, так и риски того, что проект не будет успешно завершён, к постановке завышенных целей следует относиться с максимальной осторожностью.

Сектор среднего и малого бизнеса, несмотря ни на что остается самым быстрорастущим и перспективным в отечественной экономике. Конечно несмотря на свое положение, малый и средний бизнес, как правило, весьма скептически настроены к идее внедрения у себя электронного документооборота.

Практически до второй половины 2000-х гг. рынок СЭД в России был ориентирован исключительно на крупных клиентов, у малых и средних компаний не было выбора: существовал очень малый круг «коробочных» СЭД, пригодных для внедрения в компаниях такого размера. В последние годы рынок СЭД для малых и средних фирм значительно расширился: у поставщиков сформировалось видение автоматизации документооборота среднего и малого бизнеса, появилось много новых решений, ориентированных именно на этот сегмент рынка. Поэтому выбор системы электронного документооборота сейчас достаточно непростая задача. Систематизировать процесс выбор СЭД нужно исходя из тех целей, которые ставит перед собой компания, внедряя электронный документооборот. Все системы электронного документооборота можно условно разделить на две большие группы:

1. Системы организации архива (хранилища) документов. В целом организация документооборота в виде «архива документов» имеет смысл либо для малых предприятий (с управленческим штатом менее 10 человек), либо для предприятий с небольшим объемом документооборота (до 10—20 документов в месяц). Основным бонусом таких систем является лишь их дешевизна и простота использования.

2. Системы автоматизации делопроизводства с элементами документооборота. Системы автоматизации делопроизводства с элементами документооборота составляют сейчас большинство предлагаемых на российском рынке СЭД [3]. Типовые функции систем этой группы представлены на рис. 2.



Рис. 2. Функции системы автоматизации делопроизводства с элементами документооборота

Осведомленность в вопросах электронного документооборота выросла за последние несколько лет, но многие его аспекты все еще не ясны широкой общественности [4]. Его часто путают с управлением файлами, управлением информационными ресурсами предприятия (частью которого электронный документооборот и является), организацией делопроизводства и т.д. попытаемся развенчать пять мифов об электронном документообороте с точки зрения малого бизнеса.

Миф 1. Есть операционная система Windows для управления файлами, и мне не нужна отдельная система электронного документооборота.

Реальность. Проводник Windows, конечно, помогает управлять файлами/документами, но это лишь базовый инструмент, в значительной степени ограниченный хранением файлов в иерархической структуре папок [5, 6]. С другой стороны, хорошая система документооборота позволит хранить метаданные документов, относящиеся к их типу и основанные на уникальных требованиях определенной организации. Так, для каждого отсканированного изображения счета можно определить метаданные для хранения: Дату счета, Сумму счета, Компанию, Статус (Оплачен/Не оплачен) и т. д. Это во много раз увеличивает число способов, с помощью которых можно искать и группировать документы. В дополнение к этому системы электронного документооборота часто позволяют устанавливать связи между документами, создавать аннотации к ним и задавать различные права доступа к документам (к примеру, пользователь может просматривать, но не редактировать). Следовательно, это намного больше, чем то, что может предложить операционная система.

Миф 2. Малому бизнесу не нужен электронный документооборот.

Реальность. Это, пожалуй, самое большое заблуждение. Владельцы малого бизнеса управляют ограниченными ресурсами и поэтому часто не могут нанять персонал для выполнения рутинной бумажной работы: штамповки, регистрации, создания архива, поиска и возврата документов, повторной регистрации после каждого рассмотрения. Уже нанятые сотрудники небольшой компании тратят дополнительное время на решения этих задач сверх тех, для выполнения которых они были наняты. Обладание же хорошей системой электронного документооборота обеспечивает доступ ко всем документам по щелчку мыши.

Миф 3. Электронный документооборот слишком сложно внедрять в небольших компаниях.

Реальность. Представители малого бизнеса должны четко осознавать основные потребности своей фирмы, связанные с документооборотом. Как только эти потребности будут определены, сразу будут очевидны доступные и легко реализуемые решения. Самый лучший способ внедрить решение — «обкатать» его для начала на одном из подразделений компании или на решении одной из бизнес-задач (например, организовать управление входящими и исходящими счетами). Провести анализ через месяц или два и посмотреть, насколько увеличилась эффективность работы сотрудников в области управления документами. Когда появится выгода в одном подразделении, можно тиражировать решение на остальную часть организации.

Необходимо позаботиться о том, чтобы решение обладало следующими свойствами: было несложным в установке и настройке, имело простой пользовательский интерфейс, подробное руководство пользователя и техническую поддержку, доступную по электронной почте или телефону.

Миф 4. Электронный документооборот слишком дорого стоит для малого бизнеса.

Реальность. Малый бизнес может не нуждаться в продвинутых, комплексных возможностях СЭД, которые обычно необходимы крупным предприятиям. А также и число пользователей, которые будут работать с данным программным продуктом, вероятно, будет меньше, чем в более крупных организациях. Тем не менее существуют программные продукты для управления электронным документооборотом, которые рентабельны для предприятий малого бизнеса. Ко всему прочему, переход на электронный документооборот позволяет сократить потребление бумаги и других канцелярских принадлежностей, тем самым существенно сокращая текущие расходы. На самом деле, если посчитать возврат инвестиций (ROI) для системы электронного документооборота для малого предприятия, можно увидеть, что инвестиции в нее действительно могут оказаться одним из самых выгодных вложений вашей фирмы в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

Миф 5. Можно ликвидировать все бумажные документы, как только у меня появится система электронного документооборота.

Реальность. Если принято решение внедрить систему управления документооборотом, не надо сразу бежать к шредеру! Многие из этих документов должны храниться в бумажном виде.

Следует разделить все документы на три группы:

1. Те документы, которые должны храниться в бумажном виде по закону, например, оригиналы договоров с подписями.
2. Документы, которые все еще могут понадобиться в бумажном виде в ходе рутинной работы.
3. Те документы, которые точно в бумажном виде не понадобятся.

По прошествии месяцев/лет исчезнет необходимость хранить в бумажном виде документы и из третьей и второй групп, что еще больше приблизит к безбумажному документообороту.

Очевидно, что эффективность работы организации в целом в значительной степени зависит от качества управления бизнес-процессами и документооборотом.

Таким образом, мы можем сказать, что для того, чтобы развиваться, малому бизнесу в тот или иной момент необходимо будет переводить свой документооборот в электронный вид, вместе с тем получая все большие возможности для развития и улучшения деятельности.

Библиографический список

1. Бондалетов, В. В. Карьера и профессиональная компетентность управленца в условиях современной России [Текст] / В. В. Бондалетов // Профессиональное социальное образование: уровни, опыт и перспективы развития : сб. материалов XIII Всеросс. соц.-педагог. конгресса. — 2013. — С. 38—40.
2. Веретехина, С. В. Проблемы внедрения системы электронного документооборота в ДООУ предприятий [Текст] / С. В. Веретехина // Кадровик. — 2014. — № 11. — С. 122—129.
3. Веретехина, С. В. Психометрические тесты и программные решения [Текст] / С. В. Веретехина // Материалы Афанасьевских чтений. — 2015. — Т. 1.; 13. — С. 116—121.
4. Веретехина, С. В. Автоматизированные системы контроля за исполнением документов [Текст] / С. В. Веретехина, Е. В. Рубцова // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Сер.: Экономика и право. — 2015. — № 3—4. — С. 12—16.
5. Веретехина, С. В. Обзор требований европейской спецификации MOREG-2 и проблемы импортозамещения программного обеспечения СЭД/ЕСМ-решений на Российском рынке [Текст] / С. В. Веретехина // Материалы Ивановских чтений. — 2015. — № 5. — С. 203—209.
6. Веретехина, С. В. Автоматизированные системы оценки персонала [Текст] / С. В. Веретехина // Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. — 2015. — Т. 4. — № 5. — С. 72—77.

УДК 658.5

М. В. Канева,

2 курс, направление подготовки «Экономика
предприятий и организаций»

Научный руководитель — **И. В. Левина,**

кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ВНУТРИФИРМЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ

Внутрифирменное планирование — это важная функция управления предприятием, которая направлена на создание системы планов, задающей основные цели и задачи экономической деятельности и определяющей внутреннюю политику предприятия [1].

Основной формой внутрифирменного планирования предприятия является бизнес-план. Он помогает лесопромышленным предприятиям решать многие задачи, такие как:

- установка основных направлений деятельности предприятия;
- оценка финансового состояния предприятия;
- определение рынков сбыта лесобумажной продукции и потребности в лесных ресурсах для производства ее планируемых объемов;
- учет возможных рисков.

Главные риски, возникающие перед лесопромышленными предприятиями, связаны:

- с неустойчивостью спроса на лесоматериалы в России и в зарубежных странах;
- постоянным ростом цен на электроэнергию, топливо, железнодорожные перевозки;
- динамикой цен на лесные материалы на внешнем рынке;
- отсутствием необходимых инвестиций на развитие лесопромышленности;
- ухудшением инфраструктуры в населенных пунктах, созданных при лесозаготовительных предприятиях

- проблемами лесного законодательства;

Предприятиям лесной отрасли крайне необходимо планирование, так как им приходится самостоятельно решать все вопросы, связанные с обеспечением эффективной деятельности, и производством и реализацией продукции. К таким вопросам относятся:

- производство конкурентоспособного лесного товара;
- обеспеченность предприятия древесным сырьем;
- поиск безопасных рынков сбыта производимой продукции;
- снабжение необходимой современной техникой;
- строительство и содержание инфраструктуры;

– обеспеченность ресурсами инвесторов для развития производства.

В системе внутрифирменного планирования существуют некоторые недостатки:

– отсутствуют обоснованные нормативы на материальные ресурсы при использовании их на лесопромышленных предприятиях;

– многие лесопромышленных предприятия не составляют бизнес-планов;

– отсутствует должная оценка перспективного спроса на древесину и продукцию ее переработки, что не дает достоверно планировать объемы производства и потребления пиломатериалов в РФ и в зарубежных странах [2].

Имея существенный ресурсный потенциал, доля российской лесопroduкции на мировом рынке крайне мала. Полагаем, что более полное использование внутрифирменного планирования на предприятиях лесной отрасли, позволит реализовать все конкурентные преимущества и увеличит долю производимой и экспортируемой продукции предприятий лесного сектора России.

Библиографический список

1. Answr — энциклопедия от экспертов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://answr.pro/articles/171-vnutrifirmennoe-planirovanie/> (дата обращения: 05.05.19).

2. Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/problemy-biznes-planirovaniya-na-lesopromyshlennyh-predpriyatiyah> (дата обращения: 05.05.19).

УДК 630.6

Л. А. Карманова,

2 курс, направление подготовки «Экономика»

Научный руководитель — **И. В. Левина,**

кандидат экономических наук, доцент

(Сыктывкарский лесной институт)

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ

В условиях рыночной экономики одна из главных проблем современности, это проблема роста технического уровня производства во всех отраслях лесного сектора экономики России. Важнейшим показателем характеристики технического уровня производства является производственная мощность предприятия.

Производственная мощность — это один из основных показателей деятельности предприятия, он показывает максимальный возможный выпуск продукции производственной единицы (отрасли промышленности, предприятия, его подразделения, рабочего места) за определенный период. Расчет производственной мощности производится в единицах измерения продукции [1].

Некоторые машинные оборудования и предприятия могут указывать пиковую производственную мощность, т. е. это максимальный объем произведенной продукции, который не может поддерживаться в течение длительного периода времени и с большим объемом ресурсов. Таким образом самая лучшая система построения производственной мощности, это система, которая использует самую стабилизированную и самую эффективную емкость рабочего уровня, и составляет оптимальную кривую затрат для предприятия. Производственная мощность является важным вкладом в установление производственных целей и задач.

При расчете производственной мощности применяются сведения:

– о режиме работы оборудования и применении площадей. Именно ее технический уровень оказывают наибольшее влияние на величину производственной мощности. Собственно, по работе оборудования ведется расчет производственной мощности. В российской промышленности оборудования изношены на 80 %;

– производственных основных фондах;

– квалификации рабочих. Так как лесная отрасль не распространена у молодого поколения, количество подготовленных рабочих мало, однако лесное хозяйство находится в постоянном диалектическом развитии;

– прогрессивных нормах производительности оборудования и трудоемкости изделий.

Производственная мощность предприятия может быть определена следующим образом:

$$ПМ = N_{\text{выр}} \times N_{\text{сп}} \times D_{\text{раб}} \times K_{\text{см}} \times K_{\text{вп}}, \quad (1)$$

где $N_{\text{выр}}$ — сменная норма выработки единицы оборудования; $N_{\text{сп}}$ — среднесписочное количество оборудования; $D_{\text{раб}}$ — количество рабочих дней в периоде в расчете на списочную единицу оборудования; $K_{\text{см}}$ — коэффициент сменности; $K_{\text{вп}}$ — коэффициент выполнения норм.

Количество рабочих дней в году на списочную единицу оборудования определяется с учетом условий его эксплуатации и установленного режима работы на данной производственной операции. Общее количество дней в работе может быть рассчитано по формуле:

$$D_{\text{раб}} = D_{\text{к}} \times K_{\text{те}} \times K_{\text{испр}} \times K_{\text{рез}} \times K_{\text{осн}}, \quad (2)$$

где $D_{\text{к}}$ — календарное число дней в периоде; $K_{\text{те}}$ — коэффициент технической готовности; $K_{\text{испр}}$ — коэффициент использования исправной техники; $K_{\text{рез}}$ — коэффициент резерва; $K_{\text{осн}}$ — коэффициент загрузки оборудования на основных работах.

При разработке плана производства продукции необходимо помнить, что данный процесс начинается и заканчивается формированием баланса производственных мощностей, а также определением степени их эксплуатации.

Баланс производственных мощностей — это специальный баланс, отражающий изменение мощности на основе состояния, особенностей воспроизводства и степени использования оборудования или других видов средств труда, определяющих выпуск продукции. В балансе производственных мощностей отображаются данные о производственных мощностях на начало планового периода, а также определяется их рост в расчетном периоде. При этом указываются определенные источники роста этих мощностей: запуск в действие новейшего оборудования, усовершенствование, организационные меры [2].

При планировании и анализе производственной и хозяйственной деятельности предприятия, а также при составлении баланса различают три вида производственных мощностей, такие как: входная, выходная и среднегодовая производственная мощность [3].

Для повышения производственной мощности лесного сектора, необходимо применить следующие действия:

- обновление и усовершенствование оборудования;
- улучшение организации ремонта оборудования;
- уменьшение производственных циклов;
- повышение уровня технологической оснащенности производства;
- рациональная организация труда на рабочих местах.

Таким образом, главная причина производственного кризиса в лесном секторе экономики России, возникает за счет слабого технического уровня всех производственных операций. К тому же 80 % оборудования в российской индустрии изношены, особенно в лесном хозяйстве и лесозаготовительной промышленности. Вследствие низкой производительности техники возникает нехватка денежных ресурсов на лесопромышленных предприятиях и неполное освоение расчетной лесосеки, это в первую очередь приводит к росту затрат на заготовку древесины, повышению цен на лесоматериалы и также снижению спроса на

них. Следовательно, первое на что стоит обратить внимание лесным предприятиям, это улучшить оборудования, потому что это менее капиталоемкий и наиболее результативный путь функционирования мощностей отраслей и производств лесного сектора. Однако это допустимо только при условии создания благоприятного инвестиционного климата в лесной отрасли.

Библиографический список

1. Баскакова, О. В. Экономика предприятия (организации) [Электронный ресурс] : учебник / О. В. Баскакова, Л. Ф. Сейко. — Москва: Дашков и К, 2018. — 370 с. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496094> (дата обращения: 22.04.2019).
2. Кузнецов, М. М. Автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс] : учебник / М. М. Кузнецов, Л. И. Волчкевич, Ю. П. Замчалов. — Изд. 2-е, перераб. и доп. — Москва : Высш. шк., 2015. — 431 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61508> (дата обращения: 22.04.2019).
3. Шегельман, И. Р. Комплексный анализ производственно–хозяйственной деятельности лесозаготовительных предприятий [Электронный ресурс] : руководство / И. Р. Шегельман, М. Н. Рудаков, П. Е. Мошевикин. — Санкт–Петербург: Профи, 2016. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4343> (дата обращения: 04.05.2019).

УДК 340.130.24

Д. Н. Костюченко,
2 курс, направление подготовки «Экономика»
Научный руководитель — **И. В. Левина,**
кандидат экономических наук, доцент;
(Сыктывкарский лесной институт)

ВЛИЯНИЕ САНКЦИИ НА ЭКОНОМИКУ РОССИИ

Международные экономические санкции — это особая система принудительных мер, какие применяют государства или интернациональные организации (Евросоюз, «большая семерка» и т. п.) по отношению к отдельному государству. Экономические санкции предполагают собой использование одной, либо группой государств мер экономического характера по отношению к другой стране. Целью санкций оказывается давление, и принуждение верховной власти государства, на которую эти санкции наложены, изменить курс своей политики [1].

В 2014 г., после присоединения Крыма, на Россию были введены экономические и политические санкции. Главным зачинщиком, проявившим инициативу их вступления в силу, стали Америка, большинство стран Евросоюза, находящиеся под сильным давлением со стороны США, а также представители международного клуба «G7» и страны партнеры США и ЕС. Откликом на эти санкции стал указ президента РФ В.В. Путина было введено продовольственное эмбарго на отдельные товары заграничного производства. Данная проблема является одной из самых злободневных и сложных вопросов, требующая разрешения, потому что России приходится модифицировать строение своей экономики и течение как внешней, так и внутренней политики. Важнейшими направлениями являются устремленность на развитие внутренних отраслей рынка, поиск новых деловых партнеров за рубежом, поиск новых площадок для экспорта, развитие импортозамещающей продукции. В этой совокупности, одним из главных условий обеспечения мирового первенства России, ее стабильности по отношению к изменяющимся балансам сил между центрами мировой экономики, а также снижения потенциальных рисков, связанных с реформированием международного экономического порядка, выступает обширное изменение ее внешнеэкономических связей.

В начале того же года было подготовлено постановление Правительства РФ от 15 апреля № 328, и осенью того же года государство начало оживленно поддерживать вклады в проекты замыслом которых является импортозамещение. Основными отраслями экономики, которые получили возможность государственной поддержки в программе импортозамещения являются: сельское хозяйство и промышленность. На сельское хозяйство в 2015 г. было выделено 5,0 млрд руб. ассигнований, в 2016 г. — 7,6 млрд руб., в 2017 г. — 8,3 млрд руб. В отношении промышленной среды, правительство разработало множество программ по замене импортных товаров, которые включают более двух тысяч

ответвлений производственной деятельности, такие как химическое, автомобилестроение, фармацевтическое производство. Для каждой ветви деятельности определены меры, которые будут помогать в реализации планов, и для них разработаны предприятия по стимулированию, которые учитывают их совокупность специфических особенностей. По результатам трех кварталов 2016 г. отмечается качественный скачок производственной деятельности по следующим направлениям:

- паровые котлы, ядерные реакторы +17 %;
- станки +10 %;
- фармацевтика +11,8 %;
- чугунные и стальные трубы +6,9 %.

В результате экономических и политических санкций, введенных со стороны Запада, стало намного сложнее занимать денежные средства для развития российского бизнеса у иностранных инвесторов. Сильный удар был нанесен таким ведущим компаниям как Роснефть, Сбербанк, Газпром. Был запрещен въезд многим должностным лицам в страны, наложившие санкции. Ряд российских банков были лишены западных средств, под угрозой работы в России оказались такие системы как Visa, MasterCard, SWIFT и др. [1].

Также до введения санкций произошел резкий скачок ВВП на душу населения (с 2009 по 2014 г.), но к 2016 г. данный показатель начал стремительно снижаться.

К основным санкциям наложенным на Россию относятся: рост ставок по кредитам (к примеру сказать, на фоне повышения ставки ЦБ). Вето в отношении ряда российских компаний, связанный с ограничением выделения денежных средств со стороны иностранных банков и инвесторов, ущемление прав на приобретение их продукции. В результате: поддержка компаний из государственного бюджета, что способствовало повышению инфляционных процессов и инфляции. Запрещение большинством стран Евросоюза вкладывания в российские компании и приобретение частей в них. В итоге: рост цен на выпускаемую продукцию, работающих компаний, связанных с привлечением иностранных инвесторов. Для сравнения могут выступать следующие корпорации: компания «Сириус», концерн «Алмаз-Антей», автомобильные заводы «ГАЗ» и «АвтоВАЗ» и др. Убывание иностранных капиталов, начавшийся кризис после событий в Крыму и Донбассе и продолжающийся по сей день. Рост налогов (на недвижимость, на добычу полезных ископаемых, акцизы на алкогольную продукцию и табак и т. д.), тенденции к повышению пенсионного возраста и т. д. По мнению большинства экспертов-аналитиков, именно отток капиталов из страны стал основной причиной роста инфляции, снижения стоимости рубля и, как следствие, начала финансового кризиса в России. Ограничения на оборот ценных бумаг российских компаний и приобретение ценных бумаг иностранных компаний юридическими и частными лицами Российской Федерации. Последствия: снижение рейтинга ряда российских компаний на мировом рынке. Однако, важно отметить о повышении стоимости акций российских компаний на отечественных фондовых биржах.

Продовольственное эмбарго. Логичным ответом на санкции со стороны стран Еврозоны и США стало российское эмбарго, проявляющееся главным образом в запрете на импорт широкого списка продовольственных товаров. В следствии с этим, анализируя вопрос о том, как повлияли санкции на экономику России, не стоит забывать и о воздействии контрмер. Был сокращен ввоз продуктов животного происхождения, овощей и фруктов, морепродуктов и т.п. Было рассчитано что, объем ввоза зарубежной продукции за год в совокупности снизился приблизительно на 10 млрд долл. Тем не менее если учитывать, что страны Европы и Америки имеют общий показатель мирового ВВП примерно 40 %, контрмеры со стороны РФ на них практически не оказали никакого влияния. Больше всех пострадали такие страны как Польша, Латвия и Финляндия. Продовольственное эмбарго сильно повлияло на экономику Российской Федерации и рядовых потребителей: сложности с замещением импортной продукции из-за малой развитостью аграрного сектора России. Все это привело к росту инфляции, оптовых и розничных цен на продукты питания, попавшие под продовольственное эмбарго. Следует зафиксировать, также уменьшение качества многих товаров вследствие уменьшения конкуренции на рынке сбыта. Нужда инвестирования в аграрный сектор на федеральном и региональном уровне, что также отрицательным образом отразилось на единовременных экономических показателях по всей стране.

Итоги: негативные последствия для российской экономической системы.

Падение цен на нефть и снижение котировок национальной валюты. Необходимость увеличения отчислений из федерального бюджета с целью поддержки отраслей, попавших под санкции. Снижение покупательной способности населения при росте цен на большинство. По официальному заявлению президента РФ В.В. Путина на 2015 г. экономика страны потеряла порядка 150 млрд долл. [2].

Учитывая совокупность вышеизложенных факторов, можно предположить, что политическая, ситуация говорит о том, что многие санкции могут сохраниться на длительной или постоянной основе. Расчеты свидетельствуют о взаимных потерях в торгово-экономических отношениях России и ЕС (бывших партнеров), исчисляемых десятками млрд долл. США. Все это должно стать реальной причиной для оживления внешней торговли России, внутреннего производства, модернизации ее экономики в целом. Вводить экономические санкции против России не выгодно, так как здесь сходятся интересы и частного бизнеса, и власти. Но, несмотря на подобную невозможность и невыгодность санкций, Россия остается уязвимой и зависимой от иностранных партнеров, которые нужно преодолевать путем слаженных и своевременных решений и действий.

Библиографический список

1. Глазьев, С. Ю. Российский экономический журнал [Текст] / С. Ю. Глазьев, В. В. Архипова // Оценка влияния санкций и других кризисных факторов на состояние российской экономики. — 2018. — № 3. — С. 1—27.
2. Кокоева, З. В. Влияние санкций на экономику Российской Федерации [Электронный ресурс] / З. В. Кокоева // Молодой ученый. — 2015. — № 23. — С. 568—570. — <https://moluch.ru/archive/103/24013/> (дата обращения: 06.05.2019).

К. В. Кривошеина,
2 курс, направление подготовки «Экономика»
Научный руководитель — **И. В. Левина,**
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ОСОБЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗОНЫ В РФ

Особые экономические зоны (ОЭЗ) — это важный инструмент развития мировой экономики. Для многих стран они являются возможностью улучшения положения в международном разделении труда путем привлечения зарубежных инвестиций и получения доступа к новым технологиям.

ОЭЗ создаются для достижения следующих целей. Первая и главная цель создания ОЭЗ — это более широкое вовлечение стран в развитие международного разделения труда. Вторая цель ОЭЗ — это насыщение внутреннего рынка страны высококачественными продуктами и услугами. Третья цель — более глубокое развитие туризма и культуры. Четвертая цель — введение в производство иностранных научно-технических разработок. Пятой целью создания ОЭЗ является обучение и подготовка квалифицированных рабочих [1].

ОЭЗ успешно развиваются и работают во многих странах мира. Они функционируют в промышленно развитых странах (США, Япония, Германия и др.) и в еще только развивающихся. В развитых странах ОЭЗ создаются в застойных районах, имеющих недоразвитую инфраструктуру. В развитых странах ОЭЗ создавались для оживления мелкого и среднего бизнеса в депрессивных районах. А в еще только развивающихся странах они обычно ориентированы на внешний рынок. Создавая ОЭЗ на своей территории, страны решают такие задачи, как повышение конкурентоспособности национального производства, увеличение притока валюты от экспорта и ускоренное освоение новых товаров и услуг. Развитые страны с помощью таких зон упрощают выход национальных фирм на внешние рынки, увеличивают прибыльность внешнеторговых и связанных с ними операций.

Хотя ОЭЗ получили широкое распространение в мировой хозяйственной практике, в России они по-прежнему остаются понятием новым. До сих пор нет точных ответов по многим вопросам, связанных с их образованием и функционированием, с размерами и типами ОЭЗ, механизмом их деятельности.

При создании ОЭЗ каждая страна выбирает свой набор льгот и стимулов. Существуют четыре основные группы льгот.

1. Таможенные льготы предусматривают введение особого таможенного режима в ОЭЗ.

2. Налоговые льготы содержат нормы, связанные с налоговым стимулированием конкретных видов деятельности.

3. Финансовые льготы включают различные формы субсидий, которые предоставляются в виде более низких цен на коммунальные услуги, снижение арендной платы за использование земельного участка и пр.

4. Административные льготы предоставляются администрацией зоны с целью упрощения регистрации предприятий и режима въезда-выезда иностранных граждан [1].

ОЭЗ в России стали создаваться в начале 1990-х гг. Эта идея стала инструментом в борьбе за распределение ресурсов в рамках бывших союзных республик и крупных регионах. Уже к началу 2003 г. в России было создано 23 ОЭЗ федерального назначения.

Таким образом, специфика политики зонирования в нашей стране заключалась в том, что на протяжении 1990-х гг. и в начале следующего десятилетия она не имела четкой стратегической направленности.

В соответствии с хозяйственной специализацией ОЭЗ подразделяются на следующие виды: зоны свободной торговли, торгово-производственные, технико-внедренческие, сервисные, комплексные, международные зоны. В России зарегистрированы все перечисленные типы ОЭЗ, хотя большинство из них действует в законодательно-правовом вакууме, а их деятельность с точки зрения международных стандартов далека от идеала [2]. Для примера можно обратить внимание на особую экономическую зону в Елабужском районе под названием «Алабуга». Это пример успешной ОЭЗ, которая специализируется на выпуске автомобилей, автобусов, бытовой техники [3].

Российские ОЭЗ существуют довольно небольшой срок, но можно подвести предварительные итоги их деятельности. Они сводятся к тому, что деятельность большинства ОЭЗ не является эффективной. Основным недостатком организации и функционирования ОЭЗ в России является отсутствие государственной концепции создания ОЭЗ. Другой крупной проблемой является недостаточное законодательное обеспечение использования иностранного капитала. Значительные трудности функционирования ОЭЗ в России определяли так же их размеры, потому как площадь первых одиннадцати зон превышала территории некоторых европейских государств. Даже теоретически сложно установить в масштабах краев и областей таможенный режим.

На основе всего вышесказанного, можно сделать вывод, что особые экономические зоны в России не выполняют свою основную роль — служить очагами динамичного экономического роста, дающего импульс для развития других территорий. Их вклад в хозяйственное и социальное развитие слишком мал. Но это не означает, что их не нужно создавать и развивать, или что они непригодны для России. Напротив, ОЭЗ является в целом перспективной формой регионального хозяйствования и внешнеторговой деятельности, но требующей селективного подхода и ответственных решений федеральных и местных властей [2].

Библиографический список

1. Свободные экономические зоны и их назначение в реализации открытости национальной экономики [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://rep.polessu.by/bitstream/123456789/12705/1/2.pdf> (дата обращения: 07.05.2019)
2. Зименков Р. И. Свободные экономические зоны: учебное пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р. И. Зименков. — Москва : Юнити-Дана, 2015. — С. 3-220. — Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=114551 (дата обращения: 07.05.2019).
3. Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/sez/> (дата обращения: 07.05.2019).

УДК 630.6

К. И. Кутькин,

3 курс, направление подготовки «Экономика
предприятий и организаций»

Научный руководитель — **И. В. Левина,**
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРЕДПРИЯТИЯ В ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ

Производственный потенциал — это система экономических отношений, возникающая между хозяйствующими субъектами на макро- и микроуровнях по поводу получения максимально возможного производственного результата, который может быть достигнут при наиболее эффективном использовании производственных ресурсов, при имеющемся уровне техники и технологий, передовых формах организации производства [1].

Из этого следует, что производственный потенциал в лесном секторе зависит от совокупности финансовых, материальных, информационных, технологических, инновационных ресурсов, обеспечивающих хозяйственную деятельность предприятия.

Признаки производственного потенциала:

1. Целостность. Она означает, что все элементы потенциала служат общей системе.

2. Сложность. Например, производственный потенциал предприятия включает в себя основные производственные фонды, которые среди прочих элементов содержат рабочие машины и оборудование, а, в свою очередь основное технологическое оборудование включает в себя деревообрабатывающие станки, содержащие распиловочные станки и т. д.

3. Взаимозаменяемость. Взаимозаменяемости элементов производственного потенциала следует рассматривать сбережение производственных ресурсов в результате применения нового оборудования, технологии, энергии, информационных ресурсов и методов организации управления и производства.

4. Взаимосвязь. Она представляет собой качественную и количественную взаимосвязь, выраженную мерой соответствия и соотношения вещественных, личных и нелических факторов производства.

5. Научно-технический прогресс. Способность к развитию путем непосредственного и систематического использования новых технологических идей.

6. Гибкость. Она свидетельствует о возможностях производственной системы на выпуск новой продукции, использование других видов материалов (например древесину заменить на целлюлозу), без изменения его материально-технической базы.

7. Мощьность. Она представляет собой количественную оценку производительной способности потенциала предприятия и служит связующим звеном

между производственным потенциалом, научно-техническими и экономическим потенциалом общества.

Проблемы низкого производственного результата в лесном секторе РФ:

1. Нерациональное использование древесных ресурсов, т. е. около 30 % древесины списываются как отходы. К примеру после деревопереработки остаются опилки, кора, сучки и т. п., из которых можно произвести топливные брикеты либо паллеты. Цена одной тонны паллетов составляет 4500—6000 руб., а расход опилок будет равен 3 м³.

2. Плохие условия для перевозки древесного сырья. Например, в Республике Коми плотность лесных дорог составляет 1,9 км на 1 тыс. га, тогда как в Финляндии с близкими климатическими условиями плотность дорог составляет 12,3 км на 1 тыс. га, что на порядок выше, чем в регионе.

Также проблемы с дорогами могут возникнуть и с климатическими условиями, как на примере этого года, весна пришла раньше, чем ожидалось, лесные дороги начали таять в ускоренном режиме, что привело к затруднению вывозки леса с делянок, ведь если его своевременно не обработать, он начнет синеть, что приведет к низкосортной продукции.

Еще одним примером является то, что с 20 апреля по 1 июня 2019 г. большегрузам запретят проезд по дорогам Республике Коми, а это значит, что предприятия должны будут заготовить запасы леса на своих складах. К примеру в ООО «СФЗ» на складах хранится около 100000 м³ леса, при суточной норме 1500 м³ и рассчитаны они примерно на 66 дней, но это не означает, что там будет продукция высшего сорта, дерево начнет терять свои первоначальные свойства, что приведет к низкокачественной продукции.

3. Незаконная вырубка леса в РФ, к примеру по данным за 2018 г. она составила 810 тыс. м³, или 6,1 млрд руб.

4. Лесные пожары. К примеру за 2018 г. в РФ зарегистрировано 9,9 тыс. пожаров, площадь которых составляет 3,2 млн га.

5. Железнодорожные пути. На примере ООО «СФЗ» и АО «Монди СЛПК». Предприятие ООО «СФЗ» использует для перемещения продукции железнодорожные пути. На сегодняшний день предприятие арендует ж/д путь у АО «Монди СЛПК», которое, в свою очередь, использует эту дорогу так же в своих целях. Происходит задержка отправки вагонов на неопределенное время из-за занятости пути вагонами АО «Монди СЛПК», которые являются собственниками этих путей, и отправка своей продукции у них в приоритете.

Иновационные технологии, которые могут оказать наибольшее влияние на развитие отраслей ЛПК и добиться максимального объема выпуска продукции [2, 3]:

1. Умный завод. То есть на оборудовании устанавливаются специальные устройства, способные контролировать весь производственный процесс от закупки сырья до продажи готовой продукции. Система накапливает статистику, оптимизирует нагрузку и предсказывает изменение рабочего состояния оборудования. В лесном секторе с помощью данной технологии, можно следить за состоянием деревьев и получать информацию о том, какой объем можно получить через 10 или 20 лет. Данная система активно используется в Северной

Америке. Например, на ООО «СФЗ» работает система «1С Галактика» которая обеспечивает эффективное управление, контроль, координацию и быстрое принятие жизненно важных для завода решений.

2. Использование беспилотных летательных аппаратов и иных датчиков для мониторинга состояния лесов, предотвращения лесных пожаров и незаконных вырубок. К примеру, в Хабаровском крае запущена система «Кедр», которая позволяет выявить незаконные вырубки, анализируя информацию со спутников и передавая ее, через мобильное приложение оперативным сотрудникам. Так, в 2016 г. было зафиксировано 307 случаев незаконных вырубок, а в 2018 г. после запуска данной системы, их количество сократилось почти в 1,9 раза, что составило 166 случаев. Также в Республике Коми по всему региону установлено 27 камер, которые автоматически выявляют пожары на ранних стадиях и отправляют информацию о возгорании специалистам, так к примеру из 128 лесных пожаров за 2018 г., в первые сутки благодаря системе было ликвидировано 88 из них.

Производственный потенциал промышленного предприятия является сложной системой, обладающей определенной внутренней структурой и системным единством составляющих элементов, обеспечивающих готовность и способность предприятия осуществлять установленные функции в процессе реализации цели. Основной проблемой на российском рынке для достижения максимального производственного результата является скорость внедрения новых технологий, а также нехватка навыков персонала использовать нововведения. Для того чтобы соответствовать мировым тенденциям в области производственных инноваций, отраслевые предприятия применяют самые современные технологии, в том числе создают «умные фабрики», используют беспилотные летательные аппараты для мониторинга состояния леса, ведь благодаря данным нововведениям организации получают существенные конкурентные преимущества.

Еще одной проблемой является транспортировка сырья и продукции, а также рост тарифов на транспорт, недостаточная пропускная способность железной дороги и труднодоступность к лесным участкам.

Библиографический список

1. Умавов, Ю. Д. Основные свойства и характеристики производственного потенциала предприятия [Текст] / Ю. Д. Умавов // Вопросы структуризации экономики. — 2014. — №3. — С. 1—6.
2. Прутов, И. Инновации в ЛПК [Электронный ресурс] / И. Прутов, С. Малков // Обзор лесопромышленного комплекса России. — 2018. — № 1. — Режим доступа: [www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-russia-wood-survey-rus/\\$FILE/ey-russia-wood-survey-rus.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-russia-wood-survey-rus/$FILE/ey-russia-wood-survey-rus.pdf) (дата обращения 13.04.2019).
3. JsonPartners ConsultingПанова, В. А. Перспективы развития лесопромышленного комплекса [Текст] / В. А. Панова // Молодой ученый. — 2016. — № 12. — С. 1—3.

О. Е. Липина,

3 курс, направление подготовки «Финансы»
Научный руководитель — **Н. М. Шехонина,**
(Сыктывкарский торгово-экономический колледж)

МЕТОДИКА АНАЛИЗА ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Финансовая устойчивость предприятия — является одной из самых важных характеристик финансового состояния предприятия, и она показывает степень зависимости предприятия от внешних источников [2, с. 84]. Также финансовая устойчивость — это такое состояние финансовых ресурсов, при котором доходы предприятия стабильно превышают его расходы, оно обеспечено собственными средствами, на предприятии постоянно расширяется производственный процесс. То есть финансовая стабильность любого предприятия напрямую зависит от того, финансово устойчиво оно или нет.

Оценить финансовую устойчивость можно с помощью абсолютных и относительных показателей.

Абсолютными показателями, которые характеризуют источники формирования оборотных активов, являются следующие.

1. Наличие собственных оборотных средств (СОС) находится по формуле:

$$\text{СОС} = \text{СК} - \text{ВА},$$

где СК — собственный капитал; ВА — величина внеоборотных активов

2. Наличие собственных и долгосрочных заемных источников формирования запасов и затрат (СДИ) находится по формуле:

$$\text{СДИ} = \text{СОС} + \text{ДО},$$

где СОС — собственные оборотные средства; ДО — долгосрочные кредиты и займы.

3. Общая величина основных источников формирования запасов и затрат (ОИ) находится по формуле:

$$\text{ОИ} = \text{СДИ} + \text{КЗ},$$

где СДИ — собственные и долгосрочные заемные источники финансирования запасов; КЗ — краткосрочные заемные средства [1, с. 48].

Исходя из выше перечисленных показателей, можно определить тип финансовой устойчивости предприятия. Тип финансовой устойчивости определяется по модели, представленной в табл. 1 в качестве излишка или недостатка по каждым из трех показателей [1, с. 58].

Первый тип характеризует абсолютную финансовую устойчивость и свидетельствует о том, что все запасы предприятия покрываются собственными оборотными средствами.

Таблица 1. Типы финансовой устойчивости предприятия

Тип финансового состояния	СОС	СДИ	ОИ
1 тип — абсолютная финансовая устойчивость	+	+	+
2 тип — нормальная финансовая устойчивость	—	+	+
3 тип — неустойчивое финансовое состояние	—	—	+
4 тип — кризисное финансовое состояние	—	—	—

Второй тип называется нормальная финансовая устойчивость. Он означает, что запасы предприятия покрываются не только за счет собственных оборотных средств, но и за счет долгосрочных кредитов и займов.

Третий тип характеризуется как неустойчивое финансовое состояние. Он свидетельствует о том, что платежеспособность предприятия нарушена. Для стабилизации такой ситуации следует уменьшить дебиторскую задолженность, увеличить собственные оборотные средства и ускорить оборачиваемость запасов.

Четвертый тип — это кризисное финансовое состояние, состояние при котором предприятие находится на грани банкротства и его денежные средства не позволяют покрыть даже кредиторскую задолженность.

Относительные показатели финансовой устойчивости включают в себя группы показателей с точки зрения различных авторов. Например, Ковалев В. В. разделяет показатели следующим образом:

1. Коэффициенты капитализации:
 - Коэффициент концентрации собственного капитала;
 - Коэффициент концентрации привлеченных средств;
 - Коэффициент маневренности собственного капитала;
 - Коэффициент структуры покрытия долгосрочных вложений;
 - Коэффициент структуры долгосрочных источников финансирования;
 - Коэффициент привлечения собственных и заемных средств и др.
2. Коэффициенты покрытия:
 - Коэффициент обеспеченности процентов к уплате;
 - Коэффициент покрытия постоянных финансовых расходов.

В целом суть анализа относительных показателей заключается в сравнении:

- 1) текущих показателей с показателями прошлых периодов;
- 2) фактических и плановых показателей;
- 3) соответствующих показателей двух и более различных предприятий;
- 4) фактических коэффициентов предприятия с отраслевыми показателями [3, с. 206].

Рассмотрим методику оценки финансовой устойчивости на примере конкретного предприятия, а именно на примере ЗАО «Промтовары» (табл. 2, 3).

Закрытое акционерное общество «Промтовары» создано в соответствии с гражданским законодательством и зарегистрировано Администрацией г. Сыктывкара 12 августа 1993 г. № 8/1413 & 39.

Данная организация занимается розничной и оптовой торговлей, а также ремонтом бытовых изделий и предметов личного пользования. Также одним из видов деятельности организации является сдача помещений в аренду.

По данным табл. 2 наблюдается недостаток СОС, тогда как общая величина основных источников формирования запасов и затрат показывает положительную динамику, следовательно, наблюдается нормальная финансовая устойчивость.

Таблица 2. Анализ финансовой устойчивости (абсолютные показатели)

Наименование показателя	Расчет		Отклонение
	2016 г.	2017 г.	
Наличие собственных оборотных средств (СОС)	19758	32382	12626
Наличие собственных и долгосрочных заемных источников формирования запасов и затрат (СДИ)	54838	61288	6450
Общая величина основных источников формирования запасов и затрат (ОИ)	54995	61408	6413

Таблица 3. Анализ финансовой устойчивости (относительные показатели)

Наименование показателя	Нормативное ограничение	Расчет		Отклонение
		2016 г.	2017 г.	
Коэффициент:				
- концентрации собственного капитала (автономии)	$\geq 0,5$	0,42	0,48	0,06
- концентрации заемного капитала	$\leq 0,5$	0,58	0,52	-0,06
- финансовой устойчивости	$\geq 0,75$	0,68	0,69	0,01
- финансовой зависимости	< 2	2,38	2,1	-0,28
- маневренности собственного капитала	0,2—0,5	0,96	0,9	-0,06
- соотношения заемных и собственных средств	≤ 1	1,38	1,1	-0,28

На основании проведенного анализа относительных показателей можно сделать выводы.

По коэффициенту автономии: величина собственного капитала в 2016 г. составляет 42 % от величины всех источников, в 2017 г. доля собственного капитала увеличилась на 6 %. Значение коэффициента незначительно меньше нормы.

По коэффициенту концентрации заемного капитала: в течение года произошло снижение заемного капитала на 6 %, значение коэффициента больше норматива.

По коэффициенту финансовой устойчивости: в 2016 г. за счет собственного капитала формировалось 68 % чистых активов в совокупных активах предприятия, в 2017 г. эта доля повысилась до 69 %.

По коэффициенту финансовой зависимости: снизилась зависимость предприятия от внешних займов, хотя значение коэффициента превышает нормативное.

По коэффициенту соотношения заемных и собственных средств: за оба года коэффициент превышает норматив, что говорит о наличии у предприятия зависимости от заемных средств. В 2017 г. этот коэффициент снизился на 28 %.

В целом анализ относительных показателей свидетельствует о финансовой устойчивости предприятия, об удовлетворительной структуре источников капитала.

Предложенная в работе методика анализа финансовой устойчивости позволяет учитывать прошлый опыт, что дает возможность предприятию оптимизировать структуру капитала и регулировать финансовые риски в будущем.

Библиографический список

1. Аверина, О. И. Анализ финансовой устойчивости предприятия по принципам РСБУ и МСФО [Текст] / О. И. Аверина, И. С. Мамоева // Экономический анализ: теория и практика. — 2013. — № 34.
2. Анализ хозяйственной деятельности в промышленности [Текст] : учебник / Л. А. Богдановская [и др.] ; общ. ред. В. И. Стражева. — Москва : Высш. шк., 2014.
3. Финансовый менеджмент: в вопросах и ответах [Текст] : учеб. пособие / В. В. Ковалев, Ковалев Вит. В. — Москва : Проспект, 2013. — С. 304.

Е. В. Лобанова,
2 курс, направление подготовки «Экономика и управление»
Научный руководитель — **И. В. Левина,**
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ

Лесная отрасль — одна из самых старых отраслей, которая производит материалы для строительства и объединяет в себе множество взаимосвязанных компонентов, которые различаются друг от друга методами производства, видами выпускаемых благ, но при этом используют одно и то же сырье.

В нашей стране предприятия лесной отрасли имеют множество проблем. Они связаны не только с ухудшением экологии окружающей среды, но и нерациональными действиями людей. Наиболее распространенными проблемами предприятий лесной отрасли на 2019 г. являются неэффективное использование запасов, нехватка высоко квалифицированных кадров для работы на предприятии, очень маленькая доходность бизнеса из-за иррационального состава производства и перевозки материалов за границу, небольшое количество машиностроительной базы в России, не возобновление использованных благ природы.

Государство принимает активное участие в развитии лесной отрасли. Оно старается разработать наиболее эффективные стратегии развития, которые должны частично или полностью устранить проблемы, связанные с лесной промышленностью. В настоящее время вклад лесной отрасли в экономику Российской Федерации очень низкий по сравнению с другими странами. При создании стратегии развития предприятия лесной отрасли учитывались текущее состояние и направленность развития во всем мире и в России [1].

Таким образом, утверждена стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 г. Она создана с учетом задач, которые были определены Президентом РФ, и главных направлений деятельности правительства, которые позволят обеспечить высокие и устойчивые темпы экономического роста.

Если придерживаться данной стратегии, то к 2030 г. ожидается прирост добавленной стоимости в размере до 676 млрд руб., а также повышение вклада лесного комплекса в валовый внутренний продукт с 0,5 до 1 %. Планируется, что численность персонала, который будет занят в лесной отрасли, повысится с 500 до 820 тыс. человек. Поступления налогов в бюджетную систему Российской Федерации поднимется с 91 до 189 млрд руб. Также к 2030 г. ожидается совершение мер адаптации к изменениям климата и улучшение регулирования выбросов парниковых газов в лесной отрасли. Уровень заготовки леса будет составлять 286,1 млн куб. м. Ожидается, что Российская Федерация увеличит производство пиломатериалов с 42,6 до 62—69,5 млн куб. м в год, таким образом, новые объемы будут направлены на экспорт (будет делаться упор на Китай), внутренний рынок. Спрос внутри страны тоже должен будет вырасти с

26,3 до 37,1—44,8 млн куб. м. Самыми лучшими для инвестирования в новые проекты по производству пиломатериалов являются Центральный и Северо-Западный федеральные округа, а также Сибирский федеральный округ, но с учетом государственной поддержки. Кроме того, стоит задача к 2030 г. обеспечить рост налоговых поступлений в бюджет на 12,8 млрд руб. в год (в текущих ценах). Планируется прирост мирового спроса на продукцию целлюлозно-бумажной промышленности на 30 % (самые быстрорастущие сегменты будут макулатурный тарный картон, потребительский картон, санитарно-гигиенические изделия), а в части писчепечатной бумаги будет сокращение спроса на 14,7 млн т в год из-за перехода на цифровые технологии. Китай, страны Западной Европы и США станут потенциальными рынками сбыта для наших производителей. Это лишь малая часть того, что ожидается от стратегии развития лесного комплекса в нашей стране [Там же].

В заключение можно сказать, что создание стратегии для развития предприятий в лесной отрасли является одной из важных задач, потому что она поможет поднять уровень вклада лесной промышленности в экономику Российской Федерации и повысить эффективное использование ресурсов и отходов производства, что способствует улучшению экологии нашей страны, тем самым повысит уровень жизни.

Библиографический список

1. Об утверждении Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года [Электронный ресурс] : распоряжение правительства от 20.09.18 // СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 01.05.19).

Д. А. Мийна,
2 курс, направление подготовки «Экономика
предприятий и организаций»
Научный руководитель — **И. В. Левина,**
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ОСОБЕННОСТИ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ

Существует множество определений и понятий «маркетинг». В традиционном под понятием «маркетинг» понимается предпринимательская деятельность, которая управляет движением товаров и услуг от производителя к потребителю. Маркетинг — социальный процесс, направленный на удовлетворение потребностей и желание людей и организаций, путем обеспечения свободного конкурентного обмена товарами и услугами. Цель маркетинга — наиболее точное изучение потребностей клиента и предложение товаров, полностью удовлетворяющие эти потребности [1].

Наша страна очень богата лесными ресурсами, и так или иначе они будут использованы в нашей жизни. Лес используется во многих отраслях экономики: в строительстве (в виде крепежного леса, на отделку), в горнорудной промышленности (в виде горнорудных стоек), в мебельной промышленности, в химической промышленности, при получении целлюлозы, бумаги, картона, идет на производство тары.

Лесная промышленность — одна из старейших отраслей, производящая конструкционные материалы и состоящая из следующих взаимосвязанных отраслей, которая отличаются одна от другой по технологии производства, назначению выпускаемой продукции, но использующая одно и тоже сырье:

- лесозаготовка, валка, трелевка (доставка к потребителю);
- механическая обработка — включает в себя лесопиление, производство фанеры, пиломатериалов, мебели, спичек, паркета и т. д.;
- лесохимия включает в себя производство целлюлозы, бумаги и другой продукции;
- целлюлозно-бумажная промышленность занимает промежуточное положение, где химические технологии сочетаются с механической обработкой, и включает в себя производство целлюлозы, канифоли, древесного спирта, кормовых дрожжей [2].

Лесная промышленность отличается от других видов промышленности, но на нее также влияет спрос. Для этого используется маркетинг, который играет главную роль в спросе на продукцию. Но лесная промышленность существенно отличается от других видов деятельности человечества, имея свои собственные особенности маркетинговой деятельности.

Особенности маркетинговой деятельности в лесной отрасли:

– Ассортимент. Товар в лесной отрасли не имеет такого огромного выбора, нежели пищевая или текстильная промышленность. Здесь нет огромного количества фасонов или огромной палитры цветов. Нет огромного количества материала, так как породы деревьев просто ограничены.

– Качество. Работа с древесиной это очень трудоемко и затратно, и никто не исключает случая брака, неисправности оборудования, которое является достаточно дорогостоящим и если большой объем выпуска, то и быстро изнашивающимся.

– Упаковка. Данной особенностью является ее отсутствие, а точнее скудный вариант. Здесь нет ярких и красочных коробок с обертками, как в косметической промышленности. Чаще всего это стандартная упаковка, пленка или стяжки.

– Торговая марка, бренд. Лесная отрасль используется в узкой сфере и ей не нужно максимально раскручиваться для продажи своего товара.

– Дополнительные услуги. Как правило, в данной отрасли отсутствует такая направленность маркетинга. Сюда входит лишь доставка.

– Скидки, акции, бонусные программы. Данная направленность тоже не имеет места. Возможно, она появляется только при оптовой закупке или после определенного количества заказав одного и того же покупателя.

– Дегустация или снятие пробы. В лесном промышленности отсутствует дегустация, в отличие от пищевой, так как тут просто нет возможности продегустировать продукцию.

Для наглядности представим статистику экспорта лесоматериалов и целлюлозно-бумажной продукции из России 2015 — август 2018 г. (рис. 1—5).

Лесоматериалы необработанные (тыс. кубических метров)

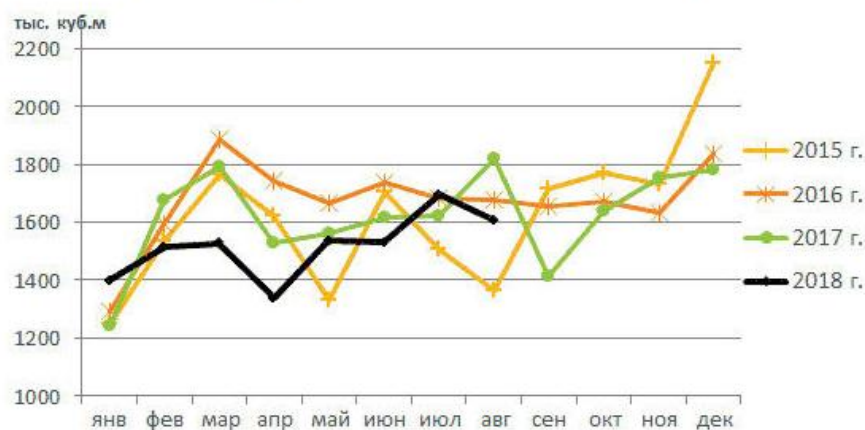


Рис. 1. Лесоматериалы необработанные

Лесоматериалы обработанные, пиломатериалы (тыс. тонн)

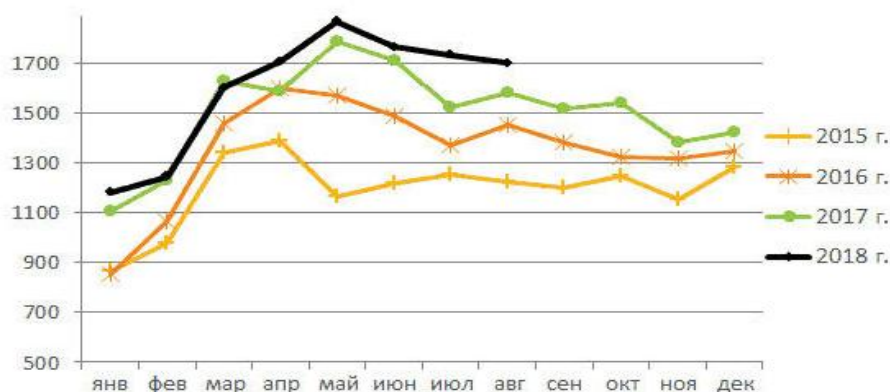


Рис. 2. Лесоматериалы обработанные, пиломатериалы

Фанера клееная (тыс. кубических метров)

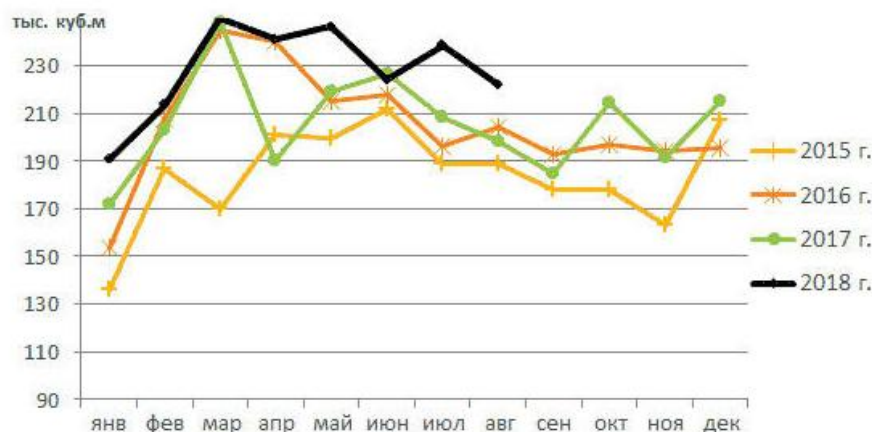


Рис. 3. Фанера клееная

Целлюлоза древесная (тыс. тонн)

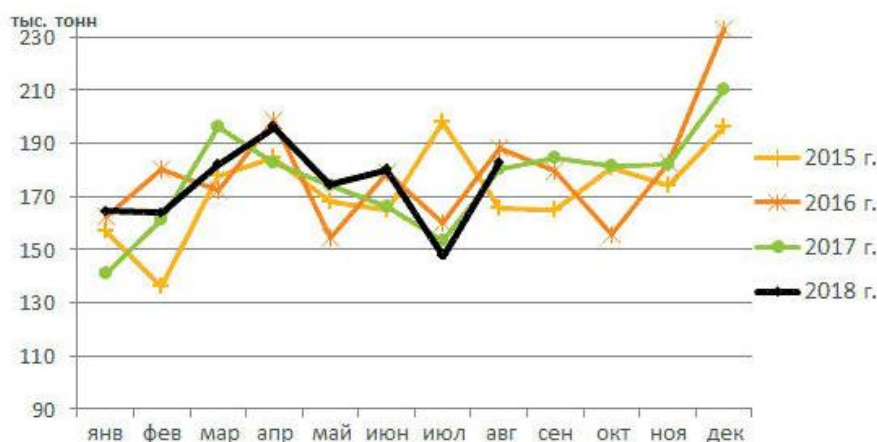


Рис. 4. Целлюлоза древесная

Бумага газетная (тыс. тонн)

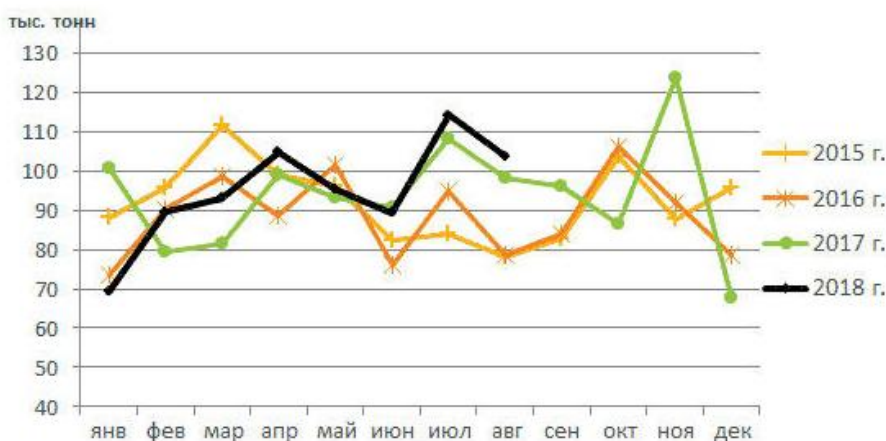


Рис. 5. Бумага газетная

Таким образом, специфика лесной отрасли отражается в организации маркетинга предприятий. Для повышения спроса на продукцию лесной отрасли используются другие методы продвижения на рынок. Активнее участвовать в специализированных выставках и ярмарках, что позволит существенно расширить клиентскую базу.

Библиографический список

1. Скворцова, Н. А. Маркетинговая деятельность предприятия как современная сфера бизнеса [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Скворцова. — Москва ; Берлин : DirectMEDIA, 2015. — 325 с. — Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=363029 (дата обращения: 14.04.2019).
2. Сокол, А. В. Особенности маркетинговой политики предприятия лесной промышленности, ориентированных на внешний рынок [Электронный ресурс] / А. В. Сокол // Лесной вестник. — 2013. — № 4. — С. 214—219. — Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/v/osobennosti-marketingovoy-politiki-predpriyatiy-lesnoy-promyshlennosti-orientirovannyh-na-vneshniy-rynok> (дата обращения: 14.04.2019).

УДК 630.36

А. А. Новицкая,
3 курс, направление подготовки «Экономика
предприятий и организаций»
Научный руководитель — **И. В. Левина,**
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

КАЛЬКУЛИРОВАНИЕ JUST IN TIME МЕТОДА КАК СПОСОБ ОПТИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ НА ПРЕДПРИЯТИИ

«Точно в срок» — распространенная логистическая концепция. Основная идея состоит в следующем: если задано производственное расписание, то можно осуществить движение материальных потоков так, что все материалы, компоненты и полуфабрикаты будут поступать в необходимом количестве в нужное место и точно к назначенному сроку для производства, сборки или реализации готовой продукции.

Система «точно в срок» подразумевает обеспечение производственного участка всем ассортиментом материалов и комплектующих, необходимых для сборки (изготовления) такого количества производимых изделий на данном участке, которое его покинуло [1].

Актуальным направлением устойчивого развития лесного комплекса является формирование и реализация стратегий бережливого производства, позволяющих оптимизировать внутренние издержки предприятий и сформировать конкурентоспособные цены на продукцию лесного комплекса.

В последнее десятилетие система бережливого производства начинает достаточно активно внедряться в практике, как новый подход в области оперативного планирования производства. Суть состоит в организации новой системы управления производством, которая направлена на более полное удовлетворение потребителя при минимальных затратах времени и ресурсов.

В рамках этой системы поставка сырья осуществляется в цеха точно в срок, согласно графикам технологического процесса. Кроме того, с учетом заявок покупателей со склада готовой продукции в цеха поступают специальные карточки заказа. В результате обеспечивается прямая связь между производством и потребителем (заказчиком), что минимизирует издержки и остатки готовой продукции на складе.

Применение системы «точно в срок» даст возможность уменьшить потери и производить продукцию с высокой добавленной стоимостью.

Организация непрерывных поставок субстанций и другого сырья нужна для минимизации затрат на содержание склада и минимизации запасов. Это позволит сократить непроизводственные расходы, которые включают в себя расходы на содержание складских помещений, расходы на выпуск излишней продукции, расходы, связанные с излишними поставками субстанций.

Для того чтобы сократить потери от остановок оборудования, используются инструменты в системе «точно в срок»: осуществление предупредительного ремонта оборудования, с целью предотвращения будущих поломок; управление качеством, партнерство с поставщиками, подготовка кадров и организация труда.

С использованием всех перечисленных инструментов происходит уменьшение себестоимости выпускаемой продукции, снижение времени выполнения заказов и снижение объемов запасов.

При внедрении системы «точно в срок» в лесном комплексе происходят следующие улучшения в производстве:

- 1) устраняются лишние технологические процессы;
- 2) снижаются издержки, которые связаны с перепроизводством продукции и содержанием склада;
- 3) минимизируется длительность технологических операций;
- 4) устраняются излишние перемещения;
- 5) устраняется обособленный контроль;
- 6) устраняются простои;
- 7) уменьшается время на производство единицы продукции;
- 8) происходит минимизация хранения субстанций и готовой продукции.

Все вышеперечисленное даст возможность сократить перепроизводство, сократить количество бракованных изделий и тем самым сократить величину затрат, необходимых для производства продукции [2].

Библиографический список

1. Сабадаш, Ф. И. Модернизация машиностроительных предприятий на основе логистических систем KANBAN и Just in Time. [Электронный ресурс] / Ф. И. Сабадаш, О. М. Толмачев // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова. — 2016. — С. 131—132. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/modernizatsiya-mashinostroitelnyh-predpriyatij-na-osnove-logisticheskikh-sistem-kanban-i-just-in-time> (дата обращения: 12.04.2019)
2. Демидовец, В. П. Использование современных инструментов управления при формировании стратегий развития предприятий лесного комплекса. [Электронный ресурс] / В. П. Демидовец, А. Б. Ольферович // Актуальные проблемы лесного комплекса. — 2017. — С. 1—2. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-sovremennyh-instrumentov-upravleniya-pri-fomirovanii-strategiy-razvitiya-predpriyatij-lesnogo-kompleksa> (дата обращения: 12.04.2019).

УДК 674:676.012.43

О. П. Осипова,

3 курс направление подготовки «Экономика
предприятий и организаций»

Научный руководитель — **И. В. Левина,**

кандидат экономических наук, доцент

(Сыктывкарский лесной институт)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Значимость выбранной темы — существенное качество изготавливаемого продукта сокращает непроизводственные расходы, увеличивает конкурентоспособность продукта, результативность внешнеторговых действий и авторитетность государства на мировом рынке.

Понятие качества продукции регламентировано в Российской Федерации ГОСТ 15467–79 «Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения»: «Качество — совокупность свойств продукции, обусловливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением».

Покупатель считает высококачественную продукцию, соответствующую условиям употребления, вне зависимости от того, какие потребности ей пришлось удовлетворять.

Совокупная величина качеств продукта способна являться той же, но для покупателя данный продукт может являться не приемлемым. Комплекс качеств не способен являться некачественным или же оптимальным в целом. Качество является только лишь условным. В случае если нужно предоставить оценку качества продукта, то необходимо сопоставить этот набор качеств с каким-то образцом.

Российские и зарубежные образцы считаются лучшими, требования которых закреплены в технических условиях или стандартах. Любой документ либо образец узаконивает конкретный набор качества характеристик, только в какой-то промежуток периода, а необходимости постоянно изменяются, по этой причине организация, изготавливая продукцию даже в точном соответствии с нормативно-технической документацией, рискует производить продукцию низкого качества, не устраивающую покупателя.

Таким образом, главная роль в оценке качества продукта или услуг отводится покупателю, а стандарты, законы и правила (в т. ч. зарубежные) только лишь закрепляют и регламентируют прогрессивный опыт, скопленный в данной сфере. Качество равно как финансовая группа это общественная оценка, определяющая уровень удовлетворения нужд в определенных обстоятельствах пользования той совокупности качеств, которые безусловно выражены или заложены в товаре [1].

Методика оценки уровня качества продукции:

1. Дифференциальный — образованный на применении индивидуальных признаков ее качества.

2. Комплексный — образованный на применении групповых характеристик ее качества.

3. Смешанный — образованный на синхронном применении отдельных или групповых характеристик ее качества.

4. Статистический — значимость характеристик качества продукта устанавливаются с применением правил математической статистики.

Факторы, оказывающие влияние на качество сырья и материалов: технология, оборудование, инструмент и исполнители. Каждый из этих факторов имеет свои составляющие.

Разработке программы улучшения качества материалов может способствовать система управления, существующая или разрабатываемая на предприятии лесного комплекса.

1. Объемный выход — при переработке древесины и бревен совершаются основные утраты в объемном и в высококачественном выходе. Даже при лучшей организации оборудования может быть убыток в течение всего процесса лесозаготовки. Убыток может появиться из-за расщепления ствола, полумок в опасных сортовых точках, неисправностей в ключевых для объемного выхода местах и изменения высоты пня.

2. Качественный выход — потери могут появиться при неверном разбиении вида, вызванного неверным пониманием качества бревна в период применения. Контроль качества издаваемого продукта выполняется исключительно при раскряжке, когда предусмотрены все без исключения условия.

3. Вторичное обрабатывание содержит в себе перевозку бревен с участка заготовки в складское помещение, сортировку или обработку в производственных цехах. Во всех процедурах вторичного обрабатывания выполняется контролирование правильности действий. Квалифицированный анализ качества с применением измерительного оборудования по части уменьшению возможных издержек ведется в месте передачи бревна.

4. Сортировка бревен состоит в установлении вида и разделении согласно этим видам. Зачастую руководство сортировкой несовместимо с производством, что приводит к огромной растрате периода и денежных средств. К примеру, отправление балансов для щепы в лесопильный цех негативно отразится в изготовлении. В каждой концепции сортировки контролирование обязано гарантировать надежные результаты.

Контроль качества сортировки производится на участке или в цехе согласно количеству неверно отсортированных бревен. В случае если компании лесного комплекса заготавливают в большей мере, нежели приобретают от поставщиков, следует основным способом осуществлять контроль качества посредством увеличения контролирования над процессом заготовки [2].

Библиографический список

1. Садиева, А. С. Учет и оценка затрат на обеспечение качества продукции [Электронный ресурс] / А. С. Садиева, А. А. Кажмухаметова // Вестник Казахского университета экономики финансов и международной торговли. — 2015. — № 4. — С. 2—3. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/journalArticle/310313/#3> (дата обращения 11.04.2018).

2. Асатова, Л. Ф. Управление качеством продукции лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Ф. Асатова, Н. Ф. Тимербаев, Р. Г. Сафин. — 2013. — С. 1 — Режим доступа: https://fictionbook.ru/author/l_f_asatova/upravlenie_kachestvom_produkcii_lesozago/read_online.html (дата обращения: 11.04.2019).

УДК 005.511

А. Ш. Стрекалова, Г. Ю. Кетова,
3 курс, специальность «Экономика
и бухгалтерский учет (по отраслям)»,
Научный руководитель — **Т. К. Назарова,**
преподаватель
(Сыктывкарский торгово-экономический колледж)

БИЗНЕС-ПЛАН ТИПОГРАФИИ «SAYSPRINT»

Целью проекта является открытие типографии «SaysPrint» по оказанию полиграфических услуг для студентов различных учебных заведений и не только для них, которое будет расположено в г. Сыктывкар по ул. Ленина, 48. Данный проект планируется реализовать в форме деятельности индивидуальных предпринимателей. Инициатором проекта выступают индивидуальные предприниматели Стрекалова Амина Шовкетовна и Кетова Галина Юрьевна.

Общая стоимость проекта составляет 1545956 руб. Срок окупаемости проекта — 12 месяцев. Ожидаемая средне годовая выручка — 1835000руб.

Открытие типографии «SaysPrint» среднего ценного уровня ориентировано в основном на студентов учебного заведения.

Для организации производственного процесса предполагается заключить договор аренды помещения на 10 м².

Цель проекта: открытие типографии по оказанию полиграфических услуг по доступным ценам. Для достижения поставленной цели, необходимо решение следующих **задач**:

- удовлетворение потребностей потребителей;
- предоставление доступных цен;
- обеспечение расширения (развития) бизнеса с ежегодным приростом;
- создание новых рабочих мест;
- создание рекламы для привлечения клиентов.

Миссия типографии «SP» — это удовлетворение нужд студентов учебных заведений и не только.

Типография «SaysPrint» планирует предоставлять следующие виды услуг:

- разработка рекламных брошюр, листовок, визиток и буклетов;
- печать рекламных брошюр, листовок, визиток и буклетов;
- тиражирование на ризографе;
- ламинирование документов;
- переплетение документов;
- копирование формата А3 и А4;
- распечатка.

Основным преимуществом планируемого проекта — снижение себестоимости, и при этом расширение ассортимента товаров в отличие от конкурентов.

Основными конкурентами являются предприятия «**Полиграф-сервис**» и «**А-формат**».

В целях продвижения услуг магазина, необходимо будет подготовить красочную вывеску. Также планируется поместить информацию о типографии в газетах и в журналах, а также на сайте типографии, изготовить и установить рекламный щит на ул. Ленина.

Планируется ежедневная реализация продукции на сумму 4932 руб., в среднем за месяц выручка составит порядка 152916 руб., за год 1835000 руб.

Экономическая и финансовая эффективность проекта определяет порог рентабельности на сумму 1412,28 тыс. руб., рентабельность продаж 20,71 %, рентабельность активов 160,65 %, рентабельность издержек 12,24 %.

Риск является переменной величиной и обычно показывает количественный размер потерь (ущерба, убытка) и вероятность их возникновения. Глубина анализа риска зависит от конкурентов видов деятельности, а также от величины проекта [1, 2].

Библиографический список

1. Бизнес-планирование [Текст] : учебник для вузов / под ред. В. М. Попова, С. И. Ляпунова, С. Г. Млодика. — Москва : Финансы и статистика, 2012. — 816 с.
2. Шевчук, Д. А. Бизнес-планирование [Текст] : учеб. пособие / Д. А. Шевчук. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. — 208 с.

УДК 339.187.62

У. К. Токарская,
2 курс, направление подготовки «Экономика»
Научный руководитель — **И. В. Левина,**
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИЗИНГА В ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ

Лизинг предполагает собой систему экономических и правовых отношений, которые возникают вследствие осуществления договора лизинга, в частности с покупкой предмета лизинга. Он является одним из наиболее эффективных способов финансирования развития малых и средних предприятий, в том числе и лесной отрасли, поскольку позволяет им приобрести необходимое имущество без крупных капиталовложений [1].

Участники лизинговой сделки:

– Лизингодатель — это собственник имущества, предоставляющий его в пользование на условиях договора лизинга.

– Лизинговая компания — это фирмы, которые выполняют в зависимости с законами РФ и со своими учредительными документами функции лизингодателей.

– Лизингополучатель — это физическое или юридическое лицо, которому на некоторое время в пользование сдается предмет лизинга, с возможностью его полного выкупа [2].

Преимущества лизинга:

- доступность;
- отсутствие капитала;
- отсутствие залога;
- погашение задолженности;
- привлечение инвестиций на выгодных условиях;
- улучшение общих финансовых показателей компании;
- по окончании договора лизингополучатель может выкупить предмет лизинга по остаточной стоимости;
- на себестоимость продукции относят лизинговые платежи и, безусловно, они снижают налогооблагаемую прибыль;
- договор лизинга более гибок, чем ссуда;
- минимальный пакет документов;
- гибкий график платежей (может быть использована отсрочка первого платежа);
- обычно договор лизинга заключается до 5 лет.

Виды лизинга:

- Финансовый — демонстрирует отношения участников сделки, предполагающие в продолжение времени действия договора среди участников сделки

погашение лизинговых платежей. Платежи покрывают всю стоимость амортизации оборудования или же большую его часть, предельные затраты и прибыль лизингодателя. То есть когда используется финансовый лизинг, то имущество передается в руки лизингополучателя на время, равное или немного меньше его нормативного срока службы.

– Оперативный — демонстрирует экономические связи, когда затраты лизингодателя, которые относятся к приобретению и содержанию сдаваемого в аренду имущества, не возмещаются лизинговыми платежами в течение действия одного лизингового договора. При использовании оперативного лизинга имущество передается лизингополучателю во временное пользование на срок от пары месяцев и до трех лет. Также при заключении договора оперативного лизинга в собственность лизингополучателя лизинговое имущество не может быть передано.

– Возвратный — это система из нескольких договоров, при которых собственник реализует в собственность противоположной стороне имущество с одновременным заключением договора о его долгосрочной аренде у покупателя. Как известно, что в роли покупателя, как правило, обозначивают коммерческие банки, инвестиционные, страховые либо лизинговые фирмы. Лизинговые платежи являются платой лизингополучателя за владение и эксплуатацию имущества лизингодателя [3].

Стоит сказать, что за последнее время возвратный лизинг является одним из способов, который предоставляет развитие производственно-технической базы организации при нехватке соответствующей величины первоначального капитала. Также он применяется как результативные возможности покупки имущества в собственность. Но на основе приобретенного права на его пользование он делает возможным извлекать доход. Лизинг принадлежит к особо известной сфере деятельности, размеры его использования постепенно увеличиваются. Это обусловлено, в основном, тем, когда в моментах стремительного прогресса инноваций, происходит замена на более, лучшие возможности использования, лизинговые сделки дают возможность быстро реагировать на обновления технологической базы производства, регулярно реализовать инвестиции.

Библиографический список

1. Дашков, Л. П. Организация и управление коммерческой деятельностью [Электронный ресурс] : учебник / Л. П. Дашков, О. В. Памбухчиянц; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). — Москва: Дашков и К, 2015. — 400 с. — Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=495757 (дата обращения: 11.04.2019).
2. О финансовой аренде (лизинге) [Электронный ресурс] : федер. закон от 29.10.1998 : ред. от 16.10.2017 // СПС «Консультант — Плюс» (дата обращения: 18.04.2019).
3. Философова, Т. Г. Лизинговый бизнес [Электронный ресурс] : учебник / Т. Г. Философова ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). — Москва : Юнити — Дана, 2015. — 343 с. — Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=115404&sr=1 (дата обращения: 18.04.2019).

УДК 575.23 (470.13)

Д. А. Фирсов,
3 курс, направление подготовки «Экономика
предприятий и организаций»
Научный руководитель — И. В. Левина,
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОЭНЕРГЕТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

Развитие биоэнергетики в Республике Коми — один из ключевых инструментов повышения эффективности лесозаготовительного и лесоперерабатывающего бизнеса. Новые технологии дают возможность повысить надежность и эффективность жилищно-коммунального хозяйства, снизив, при этом, расходы бюджетных средств, направляемых в данную сферу.

К сожалению, сегодня лесопромышленный комплекс практически не использует более трети объема заготавливаемой древесины в виде безвозвратных технологических отходов — щепу, опилки, кору. Но первые позитивные шаги в Республике Коми по улучшению ситуации есть. В 2014 г. крупнейшее лесопильное предприятие Республики Коми ООО «СевЛесПил», завершило проект, направленный на повышение энергоэффективности и улучшение экологических и экономических показателей. Завершено строительство мини теплоэлектростанции, при выходе которой на проектную мощность будет решен вопрос по полной утилизации древесных отходов от основного производства. Предприятие станет самообеспечивать себя тепловой и электрической энергией. Это уже второй проект в области биоэнергетики, реализованный ООО «СевЛесПил» за последний год. Ранее, в 2013 г. для переработки древесных отходов в высококачественное древесное топливо была установлена и введена в эксплуатацию линия брикетирования древесных отходов.

Сегодня по официальным данным на предприятиях лесопереработки ежегодно образуется около 600 тыс. т древесных отходов, реально этот показатель достигает отметки в полутора миллионов. Одним из основных вариантов их эффективного использования является переработка в качестве топлива для генерации энергии. Между тем в нашем регионе в отличие от соседних, а тем более от скандинавских стран, возможности превращать отходы в тепло и электроэнергию используются слабо. Исключение составляют АО «Монди СЛПК» и ООО «Сыктывкарский фанерный завод», использующие отходы в котельных [1].

Помимо принятой республиканской целевой программы «Обращение с отходами производства и потребления в Республике Коми на 2012—2016 гг.» следующим конкретным шагом Правительства республики должна стать программа, целью которой является содействие развитию производств топливных гранул и брикетов, поддержка проектов по строительству и реконструкции коммунальных котельных, теплоэлектростанций, использующих в качестве ос-

нового вида топлива древесные отходы и низкосортную древесину, а также замена в качестве топлива угля на древесные топливные брикеты без осуществления модернизации котельных.

Проект программы также подразумевает разработку технико-экономических обоснований модернизации систем теплоснабжения населенных пунктов на основе использования различных видов биотоплива и популяризацию использования топливных гранул и топливных брикетов для производства тепла. На реализацию этих задач планируется заложить 57 млн руб.

По итогам реализации программы нам удастся включить в хозяйственный оборот дополнительно более 420 тыс. т древесных отходов, создать мощностей по выпуску биотоплива в объеме 55 тыс. т, дать толчок развитию производства тепловой и электрической энергии в объеме 34,5 и 15,7 МВт. Для республики в целом, реализация программных мероприятий обернется повышением экономической эффективности работы лесопромышленного комплекса, коммунальной сферы, улучшится экологическая и социальная обстановка в муниципалитетах, особенно сельских перспектив использования биотоплива в регионе: Этот первый, пусть и небольшой, шаг в деле развития биоэнергетики в республике очень важен и нужен. Между тем программа должна показать предприятиям лесной отрасли Республики Коми, что гранулы и брикеты будут востребованы в нашем регионе, и что можно браться за создание их производства. Несомненно, это будет положительный пример и для энергетических компаний республики.

Библиографический список

1. Ермаков, Я. С. Биоэнергетика, как инструмент стратегического управления развитием организации [Электронный ресурс] // Я. С. Ермаков, Н. В. Лисичкина // Научные записки ОрелГИЭТ. — 2015. — № 2. — С. 1—5. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/journalArticle/360727/#1> (дата обращения: 15.04.2019).

УДК 338.515

О. С. Чеботарева,
2 курс, направление подготовки «Экономика
предприятий и организаций»
Научный руководитель — **И. В. Левина,**
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ПЛАНИРОВАНИЕ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ

Целью каждого предприятия является получение прибыли. Для того, чтобы увеличить доходы и сократить расходы необходима постановка конкретных целей. Планирование финансовых результатов — это разработка плана действий по формированию и рациональному использованию финансов в соответствии с целями и задачами предприятия.

В настоящее время, планирование финансовых результатов играет главную роль в деятельности и развитии организации. Финансовое планирование необходимо для эффективной работы предприятия, так как оно экономически показывает и объясняет выбор действий для увеличения прибыли. Для того, чтобы обеспечить стабильную работу, требуется анализировать и оценивать финансовое состояние организации, а также, необходимо не только управлять ее финансовой деятельностью, но и уметь ее планировать.

Также, планирование прибыли необходимо для более эффективного использования производственных фондов, материальных и трудовых ресурсов организации. При планировании прибыли появляется возможность эффективно использовать деньги на преобразование производственных фондов и выпускать большее количество товаров.

Для планирования прибыли необходимо учитывать индивидуальные особенности предприятия, такие как сезонность, максимально возможные объемы выпускаемой продукции, штат предприятия, себестоимость выпускаемой продукции. Исходя из данных, перечисленных выше, можно предугадать возможные продажи, спрос на продукцию, а, следовательно, запланировать и рассчитать доходы за расчетный период.

Имея финансовый план, предприятие может оценивать работу в соответствии с целями, и, по необходимости, принимать своевременные решения исходя из текущих данных. В частности, это позволяет предотвратить большие потери и организовать работу для роста продаж.

В настоящее время в большинстве случаев для организации доходов используется три метода [1]:

- 1) метод прямого счета;
- 2) аналитический метод;
- 3) метод совмещенного расчета.

Метод прямого счета используется, при скромном выборе производимой продукции. На данный момент, этот метод является более распространенным на предприятиях.

При расчете используются формулы:

Плановая прибыль (П):

$$П = О \times (Ц - С), \quad (1)$$

где О — объем выпуска продукции в планируемом периоде в натуральном выражении; Ц — цена за единицу товарной продукции (без НДС и акцизов); С — себестоимость единицы товарной продукции.

Прибыль по товарному выпуску (П_{тп}):

$$П_{тп} = Ц_{тп} - С_{тп}, \quad (2)$$

где Ц_{тп} — стоимость товарного выпуска планируемого периода в действующих ценах реализации (без НДС, акцизов, скидок); С_{тп} — полная себестоимость товарной продукции планируемого периода.

Прибыль на реализуемую продукцию (П_{рп}):

$$П_{рп} = В_{рп} - С_{рп}, \quad (3)$$

где П_{рп} — сумма прибыли от реализации товарной продукции в планируемом периоде; В_{рп} — планируемая выручка от реализации продукции в действующих ценах (без НДС, акцизов, торговых и сбытовых скидок); С_{рп} — полная себестоимость реализуемой в предстоящем периоде продукции.

Прибыль от объема реализуемой продукции (П_{рп}):

$$П_{рп} = П_{он} + П_{тп} - П_{ок}, \quad (4)$$

где П_{он} — сумма прибыли в остатках готовой продукции на складе и в отгрузке на начало планируемого периода; П_{тп} — прибыль от объема выпуска товарной продукции в планируемом периоде; П_{ок} — прибыль от остатков нереализованной продукции и в отгрузке на конец планируемого периода.

Аналитический метод используется при достаточно крупном и разнообразном ассортименте производимой продукции, он помогает обнаружить влияние отдельно взятых факторов производства на плановую прибыль. При данном способе выручка вычисляется по всему ассортименту продукции, которая сравнивается. Прибыль от продукции, которая не сравнивается, рассчитывается отдельно.

Расчет выручки по аналитическому методу состоит из нескольких шагов:

- Определить базовую доходность (ожидаемую прибыль за отчетный год делим на себестоимость продукции за тот же период);
- Вычислить величину товарной продукции в планируемом периоде по себестоимости отчетного года и определить выручку на товарную продукцию исходя из базовой доходности;
- Анализ и оценка различных факторов и их влияние на плановую прибыль (снижение себестоимости продукции, повышение ее качества и сортности, изменение ассортимента, цен и т. п.).

Расчитав выручку по вышеизложенному методу, складывается прибыль от продажи товарной продукции. Также, в составе учитывается доход от продаж прочих товаров и услуг, которые носят нетоварный характер, находящихся в собственности, а также планируемые доходы и расходы.

Метод совмещенного расчета — это совокупность компонентов метода прямого счета и аналитического метода. Стоимость товарной продукции в ценах планируемого года и по себестоимости отчетного года вычисляется первым способом, а влияние на плановую прибыль факторов, таких как изменение себестоимости, повышение качества, изменение ассортимента, цен и т.д., рассчитывается при помощи второго способа соответственно. Масса прибыли определяет эффективность производства, но не гарантирует, насколько эффективно работает предприятие.

Таким образом, своевременный анализ планирования прибыли помогает предприятию принимать быстрые и эффективные финансовые решения.

В настоящее время, существует проблема в развитии лесного производства, а именно, повышение эффективности и доходности предприятия на рынке лесной продукции. Это связано с установлением цен на древесину, и внедрением системы стратегического планирования, позволяющего определить баланс доходов и расходов в процессе бюджетной и хозяйственной деятельности.

При введении системы стратегического планирования деятельности лесных хозяйственных учреждений требуется иметь в виду текущие тенденции и другие вопросы по развитию лесной отрасли. Ее особенности и длительность процесса выращивания леса делают стратегическое планирование важной частью достойного ведения лесного бизнеса [2, с. 69].

По данным 2017 г., лидирующие места лесопромышленных компаний по выручке за год занимают [3, с. 123]:

- Группа «Илим» — (110,412 млн руб.);
- «Монди СПК» — (54,944 млн руб.);
- SegezhaGroup — (43,7 млн руб.);
- Компания «Свеза» — (30,225 млн руб.);
- Архангельский ЦБК — (27,929 млн руб.).

Лидирующие места по сокращению выручки за год занимают:

- Зейский ЛПК — (–25,6 %);
- ЦБК «Волга» — (–11,9 %);
- Ледмозерское лесозаготовительное хозяйство — (–8,5 %);
- Вышневолоцкий МДОК — (–4,7 %);
- Зеленодольский фанерный завод — (–4,3 %).

Плановые расчеты дохода важны не только для самих организаций, но и для акционеров, инвесторов, поставщиков, кредиторов, лиц, участвующих в деятельности данного предприятия, а так же принимающих участие своими вложениями. Поэтому планирование наилучшего размера прибыли в современных экономических условиях является важнейшим фактором успешной предпринимательской деятельности.

Библиографический список

1. Складенко, В. К. Методы планирования прибыли предприятия. [Электронный ресурс] / В. К. Складенко // Справочник экономиста. — Москва. — 2014. — № 2. — С. 43—47. — Режим доступа: https://www.profiz.ru/se/2_2005/971/ (дата обращения 26.04.2019)
2. Демидовец, В. П. Стратегическое планирование лесохозяйственного производства [Электронный ресурс] / В. П. Демидовец // Труды БГТУ. — Минск : БГТУ, 2015. — № 7. — С. 67—70. — Режим доступа: <https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/3467/1/019demidovets.-p.-strategicheskoe-planirovanie-lesoxozyaistvennogo-proizvodstva.pdf> (дата обращения 26.04.2019).
3. Сидорова, М. А. Рейтинг 50 крупнейших лесопромышленных компаний. [Электронный ресурс] / М. А. Сидорова // Лесная индустрия. — Москва. — 2017. — № 8. — С. 123—124. — Режим доступа: https://www.lesindustry.ru/issues/li_123-124/Reyting_50_krupneyshih_lesopromishlennih_kompaniy_1668/ (дата обращения 05.05.2019).

Н. А. Андреев,
2 курс, направление подготовки «Технология деревообработки»
Научный руководитель — **Н. Н. Мачурова,**
кандидат психологических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

МОЛОДАЯ СЕМЬЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Начальный период молодой семьи имеет важное значение для последующих семейных отношений [1]. Многими специалистами в исследовании семьи термин «молодая семья» рассматривается достаточно расширенно: от 0 до 9 лет. Первые один-два года совместной жизни являются наиболее важными, так как до 20 % семей распадаются именно в этот период [2].

Как и все семьи, молодая семья является неотъемлемой частью политической, экономической, социальной и нравственной жизни современной России. Именно семья закладывает крепкие и устойчивые основы российского общества. Сама семья — это фактор развития человека в жизни. Поэтому нужно узнать, как современная молодежь относится к браку и созданию семьи сегодня.

В исследование принимало участие 880 студентов очной и заочной форм обучения. Так же были взяты результаты исследований студентов и Н. Н. Мачуровой за период с 2010 по 2019 г. [3].

Исследование проводилось в апреле 2019 г. при помощи анкетирования. Задавались такие же вопросы, как и в предыдущие годы и значимых различий по ответам не обнаружено.

Цель и задача работы: определить современные представления молодежи о создании семьи.

Анализ результатов исследования проводился по нескольким категориям, представленными блоками вопросов определенной направленности:

1. Выбор партнера для создания семьи;
2. Проблемы, мешающие созданию семьи и ее благоприятному существованию;
3. Решение сложных ситуаций в семейной жизни;
4. Роль государства в жизни молодой семьи.

96 % опрошенных готовы вступить в брак при всех благоприятных условиях.

Основными качествами, которые определяют выбор брачного партнера, по мнению респондентов, являются: характер (50 %) опрошенных; внешность (37 %).

Студенты отметили, что при выборе партнера материальное положение не играет первичной роли: материальное положение партнера не имеет значения (48 %); по возможности состоятельного или среднего уровня (по 25 %)

Основными факторами вступления в брак являются: хорошее знание и понимание партнера (48 %); восторженное отношение к партнеру (22 %).

Причинами для оформления официального брака для студентов служит рождение ребенка (43 %); любовь (23 %); стремление создать семью (20 %). По сравнению с 2016 г., «стремление создать семью» в 2019 г. снизилось с 33 до 20 %.

В анкете был затронут вопрос национальных предпочтений в выборе партнера, но вопрос касался не конкретно опрашиваемого, а его отношения к тому, как бы он отнесся, если его ближайший родственник вступил в брак с представителем другой национальности. Более половины опрошенных студентов (52 %) отнеслось бы безразлично к выбору своего родственника. И только 15 % не приемлют в качестве жены или мужа своего родственника представителя другой национальности, что говорит о готовности людей к терпимому отношению к представителям других национальностей.

Рассмотрим проблемы, мешающие созданию семьи и ее благоприятному существованию.

Для более конкретного понимания, какие проблемы выделяют респонденты в начале семейной жизни, в анкете был поставлен вопрос о проблемах молодого поколения. Это даст более конкретное представление об осознании начала брака у студентов.

Так, основной проблемой студенты выделили проблему трудоустройства (32 %), затем невозможность обрести материальную независимость (13 %).

Самой главной проблемой в начале семейной жизни студенты отметили разочарование в партнере (27 %), но в то же время они осознают, что в начале семейной жизни необходимо адаптироваться к партнеру (42 %) и выстроить правильное поведение (20 %). Это означает, что большая часть опрашиваемых осознает все тяготы начала семейной жизни. К трудностям так же относят: материальные и экономические проблемы (20 %).

Обратим внимание на решение сложных ситуаций в семейной жизни.

В трудных вопросах респонденты в основном полагаются на интуицию (53 %). А в решение семейных проблем стараются найти оптимальное решение, выслушав всех членов семьи (51 %) и поиск своих способов решения (28 %).

К наставничеству в семейной жизни студенты относятся по-разному: либо они хотят жить самостоятельно (40 %), либо иметь опытного человека, который мог бы дать совет (43 %).

К роли родителей респонденты относятся как к надежной опоре (33 %) или же отмечают, что в каждой семье родители играют разные роли (24 %).

Для определения роли государства необходимо выяснить, в чем, по мнению студентов, нуждается молодая семья, и как они оценивают степень социальной защищенности семьи. Так самой необходимой помощью от государства респонденты отметили помощь в приобретении жилья (37 %) и в трудоустройстве (30 %). А социальную защищенность государством студенты, считая слабо развитой (36 %) или же совсем о ней ничего не слышали (43 %).

На основе это студенты точно отмечают то, что государство обязательно должно поддерживать молодую семью (40 %), но респонденты высказывают недоверие к выполнению этих законов (48 %). Большинство опрашиваемых хо-

тели бы узнать о льготах, которые уже существуют для поддержки молодой семьи (33 %). А основным источником информации о этих льготах респонденты отметили «знакомых» (27 %) и СМИ (53 %).

На основе данного исследования можно сделать выводы:

1. Современная молодежь имеет четкое представление о семейной жизни, образе будущего партнера, о семье как об общественном организме со своими положительными и отрицательными чертами.
2. Молодая семья нуждается в помощи государства по вопросам приобретения жилья и трудоустройства.
3. Молодежь не чувствует социальной защищенности со стороны государства.
4. Проблемами молодого поколения студенты отмечают трудоустройство.

Библиографический список

1. Дементьева, И. Ф. Первые годы брака: Проблемы становления молодой семьи [Текст] / И. Ф. Дементьева. — Москва : Наука, 1991. — 109 с.
2. Трапезникова, Т. М. Этика и психология семейных отношений [Текст] / Т. М. Трапезникова. — Ленинград : ЛГУ, 1988. — 80 с.
3. Мачурова, Н. Н. Гражданский брак социокультурном пространстве России [Текст] / Н. Н. Мачурова // Питирим Сорокин и парадигмы глобального развития XXI века (к 125-летию со дня рождения) : Международная научная конференция, (Сыктывкар, 21—22 августа 2014 г.) : сб. научных трудов. — Сыктывкар : Изд-во СыктГУ, 2014. — С. 356—365.

УДК 398.21

К. А. Блохина,
3 курс, направление подготовки «Ландшафтная архитектура»
Научный руководитель — **Н. А. Юшкова,**
кандидат исторических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

**СРАВНЕНИЕ СЮЖЕТОВ И ФИЛОСОВСКИЙ ТЕКСТ
В АВТОРСКОЙ СКАЗКЕ «СКАЗКА О ЦАРЕ САЛТАНЕ, О СЫНЕ ЕГО
СЛАВНОМ И МОГУЧЕМ БОГАТЫРЕ КНЯЗЕ ГВИДОНЕ
САЛТАНОВИЧЕ И О ПРЕКРАСНОЙ ЦАРЕВНЕ ЛЕБЕДИ»
И НАРОДНОЙ СКАЗКИ «ВО ЛБУ СОЛНЦЕ, НА ЗАТЫЛКЕ МЕСЯЦ,
А ПО БОКАМ ЗВЕЗДЫ»**

«Сказка о царе Салтане, о сыне его славном и могучем богатыре князе Гвидоне Салтановиче и о прекрасной царевне Лебеди» считается обработкой А. С. Пушкиным народной сказки «Во лбу солнце, на затылке месяц, по бокам звезды». Вольное изменение и дополнение сюжета не изменили народный характер происхождения, а наличие сходства в сюжетах говорят о его заимствовании.

Для подтверждения теории о заимствовании сюжета сказки А. С. Пушкина с народной, необходимо его изучить и рассмотреть философский смысл, вкладываемый в сказку Пушкиным и народными сказочниками.

Нельзя не заметить, что в сказке А. С. Пушкина изначально существует ритуальный орнамент. Царица, во-первых, «вдруг» изъявляет желание родить богатыря, Царь же, в свою очередь, к сентябрю хочет получить наследника. Стоит обратиться к подсчету сроков — царица должна понести в январе, а завершение исполнения цикла ярынных песен как раз приходится на этот месяц приходится. Ярынными песнями девушки как бы «заклинали» себя на замужество, а своих потенциальных женихов — на брачную зрелость, так как по народным возрастным представлениям начало мужского созревания приурочивалось к рубежу осени — зимы [1]. Если разделить сказки на условные этапы, то можно считать его первым.

Второй этап сказок — это рождение обещанных детей. В пушкинской сказке царица обещает богатыря, но не без помощи своих сестриц царь получает весть о том, что она родила вовсе не богатыря, а «неведому зверушку» [2]. В народной сказке вместо обещанных необычных детей с солнцем во лбу ей подкладывают то котенка, то щенка, то обычного ребенка. Если рассматривать важность рождения детей с точки зрения наших предков, то можно заметить, что из выслушанных царем предложений девиц обе старшие предлагали материальные блага и лишь одна из них в обеих сказках предлагает продолжение рода, что само по себе ценнее материальных благ, предложенных сестрицами, так как, если рассматривать экономическую ситуацию, описанную в сказках, то можно заметить, что ни в одной из них не говорится о бедности или голоде народа. В случае сказки Пушкина богатырь — это продолжение рода мужского. А в народной — это дети необычные,

как выяснится потом с необычными способностями и доброй душой, имеющие сходство с Царевной-Лебедь, у которой «во лбу звезда горит».

Самым важным этапом сказок является этап отречения царя от своей царицы, когда ее с сыном выкидывают в море-океан. Если рассмотреть народную сказку, то в этом моменте она куда более жестокая — царевну не только выкидывают в бочке в море без права на спасение — как в пушкинской, но еще и выкалывают ей глаза [3]. Если расшифровать эти действия, то можно понять, что они отобрали у царицы способность видеть вещи такими, какие они есть. В обеих сказках путешествие по морю-океану однозначно должно привести к смерти, т. е. в обеих сказках персонажи попадают в потусторонний мир и проходят тот самый ритуал, известный во многих культурах — выхода души из закрытого пространства — выход царицы с сыном из бочки. Так исследователи объясняют возвращение царицы способности видеть в народной сказке. И то, что оправдались все выдумки теток царевича в сказке Александра Сергеевича.

Если рассмотреть этот этап подробнее, то в народной сказке переплыть моря означает кончину персонажей и попадание их в потусторонний мир. В то время как со сказкой Пушкина все не так однозначно, исследователи нашли достаточно интересную теорию о том, что именно на почве большой увлеченности эзотерикой Пушкин написал сказку «О царе Салтане». Из дневника А. С. Пушкина известно, что он имел прямое отношение к мистике и был принят в масонскую ложу «Овидий». Из эзотерики известно, что часы в потустороннем мире могут быть равны нашим годам, а волшебство в сказке как раз начинается со слов «и растет ребенок там не по дням, а по часам». Разобравшись, можно заметить, что в реальном мире кислорода даже в большой бочке хватит двоим от силы на час. «Дорога в загробный мир» начинается с выхода души из закрытого пространства. И демонстрируется два варианта событий: горевать — «царица вопит», или бороться — поумневший не по годам безымянный царевич обращается к потусторонним силам с просьбой о спасении. После помощи потусторонних сил он предпринимает собственные усилия к «рождению в Жизнь Вечную» [4]:

Понатужился немножко:
«Как бы здесь на двор окошко
Нам проделать?» — молвил он,
Вышиб дно и вышел вон [2].

Далее мы видим город с православной архитектурой, расположенный на безопасном острове, являющийся, скорее всего, мечтами царевича и матери, что только подтверждает теорию о их переходе в потусторонний мир.

По сказке так же возможны обратные путешествия умершего в мир живых — только посредством души, но для этого Гвидону приходится принимать облик различных насекомых из мира живых. Посредником выступает Царевна-Лебедь, интерпретируемая из образа Мокоши [4]. И можно заметить слабое влияние на материальные объекты — укусы тетушки.

И последний этап сказок — воссоединение семьи, когда царь-отец (в народной Иван-царевич) отправляется в потусторонний мир к своим родным:

Но Салтан им не внимает
 И как раз их унимает:
 «Что я? царь или дитя? —
 Говорит он не шутя: —
 Нынче ж еду!» — Тут он топнул,
 Вышел вон и дверью хлопнул [2].

«Снял он свой верный меч, взял меткую стрелу, оседлал ретивого коня и, не сказав жене "Прощай!", полетел во дворец — что ни в сказке сказать, ни пером написать. Очутился там, глянул на детей, глянул на жену — узнал, и душа его просветлела!» [3].

В обеих сказках переход царя в потусторонний мир показывает немного иной проход в загробное царство, он идет туда добровольно и там его уже ждут сын (в народной — сыновья), жена и невестка (в пушкинской версии).

Также нужно заметить, что в сказке есть традиции: первая — фольклорная, связанная с язычеством. «В «Сказке о царе Салтане...» происходит наложение друг на друга двух сказочных сюжета, бытующих обычно в фольклоре порознь: один — о невинно гонимой жене с младенцем и другой — о вещице-деве, способствующей победе своего суженого (Царевна-Лебедь). Вторая — христианская, о чем свидетельствуют различные приметы христианского мироустройства, рассыпанные по всему тексту.

Теория о заимствовании действительно находит свое подтверждение при рассмотрении сюжетов и разборе значения персонажей в каждой из сказок. Но также нельзя не отметить связь произведений А. С. Пушкина (33 богатыря во главе с дядькой Черномором, который является главным злодеем в другом произведении Пушкина «Руслан и Людмила»), эзотерический след, оставленный читателям и раскрытие таких ритуалов наших предков, как — «Ярынные песни», не упомянутые в народной сказке.

Вероятно, произведение Александра Сергеевича — не просто «вольно» дополненное и исправленное заимствование, но также философский текст, повествующий читателям большой спектр информации ежели в народной.

Библиографический список

1. Дударева, М. А. Функция мотива «чудесного зачатия / рождения» в «Сказке о мертвой царевне и о семи богатырях» А. С. Пушкина [Электронный ресурс] / М. А. Дударева // Ученые записки. — 2017. — № 1. — С. 67—71. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/funktsiya-motiva-chudesnogo-zachatiya-rozhdeniya-v-skazke-o-mertvoy-tsarevne-i-o-semi-bogatyryah-a-s-pushkina> (Дата обращения: 21.04.2019).
2. Пушкин, А. С. Сказка о царе Салтане, о сыне его славном и могучем богатыре князе Гвидоне Салтановиче и о прекрасной царевне лебеди [Текст] / А. С. Пушкин. — Москва : Росмэн, 2015. — 266 с.
3. Во лбу солнце, на затылке месяц, по бокам звезды [Электронный ресурс] : ФРИ-ГАТО. — Электрон. дан. — Режим доступа : <https://frigato.ru/skazki/russkie-narodnye/711-vo-lbu-solnce-na-zatyлке-mesyac-po-bokam-zvezdy.html> (Дата обращения: 21.04.2019).
4. Аллин, В. Русская книга мертвых [Электронный ресурс] / В. Аллин // Проза.ру. — Электрон. дан. — Режим доступа : https://avia.yandex.ru/?win=312&clid=2255400225&utm_source=distribution&utm_medium=bookmark_none&utm_campaign=ru (Дата обращения: 21.04.2019).

УДК 712.254

К. А. Блохина,
3 курс, направление подготовки «Ландшафтная архитектура»;
А. Я. Кравцов,
4 курс, направление подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Научный руководитель — **Е. В. Хохлова,**
кандидат психологических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

НАУКА И ПАТРИОТИЗМ: ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ И ЦЕННОСТЬ

Сегодня во всех сферах жизни общества происходят большие перемены: меняются взгляды, ценности, моральные нормы и взаимоотношения. Но какие бы изменения не происходили в жизни общества или отдельно взятого человека, патриотизм как ценность остается не только неизменным, а, наоборот, приобретает большую значимость и актуальность, а с точки зрения воспитания подрастающего поколения — становится важной стратегической задачей современного общества.

Чаще всего понятие «патриотизм» имеет значение движущей силы внутри нас, стремление к познанию и достижению. При этом активное участие людей в общественных процессах, активизация роли общественности в деятельности государства, уважение и соблюдение традиций — все это включает современное понимание патриотизма [1]. На наш взгляд, сегодня патриотизм имеет более глубокое (организмическое) значение и может выступать как неотъемлемая часть духовного развития человека и общества в целом и проявляться как наиболее значимая личностная черта и ценность [3].

Немаловажное дополнение в понимании патриотизма внес и известный американский психолог-гуманист А. Х. Маслоу. Несмотря на то, что ученый не занимался вопросами патриотизма, его исследования в области самоактуализации личности позволили нам предположить, что движущей силой патриотизма является стремление человека к наиболее полному проявлению и развитию своих личностных качеств и возможностей [2]. Если рассматривать патриотизм как стремление человека к познанию и достижению, то следует понимать, что только активное участие молодежи в научной, общественной и социальной жизни общества поможет развить и проявить патриотизм по отношению к той деятельности, которая пробудила интерес и желание дальше расти и развиваться [3].

Сегодня формирование патриотизма у студенческой молодежи — одна из главных задач образовательных организаций. В этом направлении особое значение занимает внеучебная деятельность, посредством которой закладываются и формируются сильные качества личности и черты характера человека-патриота.

В Сыктывкарском лесном институте у студентов есть выбор внеучебной деятельности, будь-то спорт, волонтерство, музыка или наука. Студенты, проявляя себя в выбранной деятельности, стремятся добиться успеха, стать лучшими, развивают свои личностные и профессиональные качества.

Заниматься наукой — это дело непростое. От студента требуется многое: внимательность, усидчивость, умение работать в команде со своими коллегами и научным руководителем, конструктивно общаться, правильно принимать критику и быть стойким в своих взглядах и убеждениях. В процессе научной деятельности формируются собственное мировоззрение, принципы и, что самое важное, преданность своему делу и своим идеалам. Студент, занимающийся научной работой, приобретает определенные умения и навыки, которые пригодятся ему в течение всей жизни: самостоятельность суждений, концентрация на главном, постоянное обогащение собственного запаса знаний, обладание многосторонним взглядом на возникающие проблемы, просто способность целенаправленно и вдумчиво работать, быть деятельным и уверенным в себе.

Научная деятельность — это сфера деятельности, в процессе которой происходит познание мира и самого себя, появляются новые теории, создаются технологии, совершенствуется практика. Изучая мир через науку, мы стараемся делать его комфортным для себя и окружающих. Только через умение трудиться и добиваться поставленной цели формируется и чувство патриотизма.

На наш взгляд, наука и патриотизм тесно взаимосвязаны между собой: наука как процесс, неуклонно заставляет человека двигаться вперед, развиваться, проявляя свои сильные качества — в этом и суть патриотизма как чувства и отношение. А патриотизм, как и наука, саморазвивает человека, мотивирует его на достижение и стремление внести свой посильный вклад в развитие своей страны и общества.

Таким образом, рассматривая науку и патриотизм, мы говорим об их взаимосвязи и ценности. Их объединяет общая направленность, стремление человека к развитию, творчеству и достижению. Она раскрывает и формирует в студентах те качества, которые присущи только человеку-патриоту, а именно — активную жизненную позицию, чувство долга, мужество и уверенность в себе, умение работать в команде и отстаивать свои убеждения, а если потребуется, и честь своей страны.

Библиографический список

1. Абрамов, А. В. Становление и развитие современного российского патриотизма как явления политического сознания [Текст] : дис. ... канд. полит. наук. — Москва, 2001. — 189 с.
2. Маслоу, А. Х. Мотивация и личность [Текст] / А. Х. Маслоу. — Санкт-Петербург : Питер, 2006. — 352 с.
3. Яровава, Т. В. Патриотическое воспитание студенческой молодежи в современных условиях [Текст] / Т. В. Яровава // Среднерусский вестник общественных наук. — 2015. — № 2. — С. 107—112.

УДК 304

П. В. Грибков,
2 курс, направление подготовки «Технология и оборудование
химической переработки древесины»
Научный руководитель — **Н. Н. Мачурова,**
кандидат психологических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ОТНОШЕНИЕ МОЛОДЕЖИ К КУЛЬТУРЕ И ТРАДИЦИЯМ

За последние десятилетия традиционная культура претерпела значительные изменения. В большей степени такие изменения произошли в западной культуре [1]. Такие же серьезные изменения произошли и в семейных ценностях. Семья способствует формированию нравственных основ личности, как ребенка, так и взрослых членов семьи. Именно в семье становление личности совершается во всех направлениях: нравственном, трудовом, физическом и т. д. Семью можно рассматривать как школу, в которой не только воспитывают, но и передают жизненный опыт через традиции, через формирование мировоззрения, основанное на мировоззрении предыдущих поколений.

Рассматривая понятие «традиции», мы остановились на таком определении, которое включает в себя все то, что передается из поколения в поколение, а именно: обряды, навыки практической и общественной деятельности, полезные привычки, устои.

Целью исследования являлось выявление отношения молодежи к культуре, определение роли семейных традиций для молодежи и их значимость в воспитании молодого поколения.

Исследование проходило на базе Сыктывкарского лесного института с 2010 г. по апрель 2019 г. под руководством Н. Н. Мачуровой [2]. За данный период в исследовании по вопросу отношения молодежи к традициям приняли участие 880 человек: мужчины 49,3 %, женщины — 50,7 %. Данные нашего исследования в 2019 г. не имели значимых различий с ответами прошлых лет исследования.

88,9 % респондентов называют православие, как наиболее близкую им, и их семье конфессию. 60,0 % опрошенных студентов относят свою (или родительскую) семью к верующим семьям, 30,2 % — к колеблющимся, но только 40,0 % лично сами верят в Бога. 77,8 % студентов причисляют себя к русской национальности (культуре), 16,9 % — к коми национальности.

Очень мало семей, которые ходят в театр, кино или на выставки: часто — 16,4 %, очень часто — 7,3 %. У многих семей интересы сосредоточены на потреблении: питание в большом количестве. 35,4 % внимательно относятся к еде — питаются разнообразно и в больших количествах, 18,9 % едят много и калорийно.

На вопрос «существуют ли в вашей семье традиции» большинство ответило, что они существуют, и хоть их немного, но они все равно будут присутствовать в личной семье (48,5 %).

Сплочению семьи, по мнению респондентов, способствуют такие традиции, как «семейные походы на различные мероприятия в городе» — 31,0 %; проведение семейных праздников (дней рождений) — 23,9 %. Сплоченность семьи проявляется так же в том, насколько часто собираются вместе все члены семьи. По всем праздникам и юбилеям собираются часто 35,4 %; встречаются хотя бы один раз в неделю — 21,5 % и, хотя бы один раз в день все вместе за столом собираются 9,2 %. Однако 33,8 % опрошенных студентов отмечают, что члены семьи собираются очень редко или не собираются почти никогда, так как у каждого свои интересы.

Свободное время молодежь проводит в кругу семьи (31,7 %), кругу друзей (28,0 %), за компьютером (14,7 %), занимаются спортом (14,1 %). Менее всего времени проводят у телевизора (4,0 %) и за чтением книг (7,5 %). При чтении книг предпочитают беллетристику: детективы, боевики (20,4 %); фантастику, фэнтези (12,2 %); любовные романы (11,6 %); приключения (9,3 %). Русскую классическую литературу читают 8,1 % опрошенных студентов; 4,7 % — зарубежную классику и 8,7 % читают книги о войне. Совсем не читают книг 4,7 % студентов. Таким образом молодежи просто неоткуда брать нравственную и духовно-развивающую информацию, поскольку в телевизионных программах, популярных шоу нет ни только нравственной, но даже смысловой информации, за исключением некоторых технических или исторических телеканалов.

К творческой деятельности (живопись, пение, танцы и т. д.) относятся положительно, занимаясь ею с детства 23,7 % и 37,3 % хотели бы заниматься, но не хватает свободного времени.

Так же на существование традиций в семье и их соблюдение влияет знание быта и истории существование своих предков. В былые времена люди знали историю своей семьи в более длинных временных отрезках, но события двадцатого века, такие как революция, две мировые войны, способствовали утере знаний нынешнего и предыдущего поколения. Респонденты считают, что родословную нужно знать для передачи этих знаний своим потомкам (47,4 %), а также для того, чтобы не быть «Иваном, не знающим родства». И только 7,8 % студентов отмечают, что совсем не обязательно знать родословную своей семьи. Свою родословную знают 84,0 %: до третьего поколения (прадеды) — 62,3 %, до второго поколения (дедушки, бабушки) 21,7 %.

Сравнивая нравственность, духовный и культурный багаж старшего поколения с современным, респонденты отмечают, что старшее поколение имеет более высокий уровень (79,3 %), а духовные интересы современной молодежи крайне бедны и сосредоточены на «бульварной литературе, популярной музыке, развлекательном кино и различном шоу» отмечают 62,7 %.

Однако 27,1 % студентов не считают, что поколение двадцатилетних молодых людей «потерянным». В тоже время 20,7 % опрошенных причиной, что поколение двадцатилетних является «потерянным», называют «невозможность нормально трудоустроиться» и, как следствие, невозможно создания крепкой семьи.

Таким образом, можно отметить положительную направленность студентов на сохранение и развитие традиций в виде переноса традиций из родитель-

ской семьи в свою личную, стремление узнать о своих предках через родословные своих семей. В тоже время необходимо отметить о некотором снижении культурного уровня современной молодежи, которое проявляется в чтении преимущественно беллетристики, развлекательном кино и различных шоу.

Библиографический список

1. Сорокин, П. А. Кризис современной семьи [Текст] / П. А. Сорокин // Вестник МГУ. Сер. 18, Социология и политология. — 1997. — № 3. — С. 65—79.
2. Мачурова, Н. Н. Гражданский брак в социокультурном пространстве России [Текст] / Н. Н. Мачурова // Питирим Сорокин и парадигмы глобального развития XXI века (к 125-летию со дня рождения) : Междунар. науч. конф., Сыктывкар, 21—22 августа 2014 г. : сб. науч. трудов. — Сыктывкар : Изд-во СыктГУ, 2014. — С. 356—365.

УДК 159.9.016.2

А. А. Михайлова,
1 курс, направление подготовки «Психология»
Научный руководитель — **М. А. Ромащенко,**
кандидат философских наук, доцент
(Саратовский государственный технический
университет имени Ю. А. Гагарина)

ФЕНОМЕН ПРОФЕССИОНАЛИЗМА: ФИЛОСОФСКО-АКМЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ

В условиях интенсивных изменений современности происходит столь же активная трансформация сферы трудовой деятельности. Сегодня формируются новые требования к субъекту труда, его качествам и области применения навыков. Понятие профессионализма также подвергается изменениям. Формирование профессионала, его мышления и регуляции деятельности является объектом изучения многих наук: философии, педагогики, социологии и других. Особое место в исследовании феномена профессионализма занимают труды по психологии труда и акмеологии.

Рассматривать понятие профессионализма с точки зрения знания акмеологии, значит, оценивать его как путь развития личности, достижения ею высшей степени развития, умения добиться успеха и самореализации. Такой подход невозможен без понимания того, что при становлении профессионала происходит не просто изменение его профессиональных навыков, но мышления и сознания [1].

Ситуация современности, в которой важную роль играют информационные технологии, определяет собственные требования для мышления профессионала. Сегодня уже не достаточно иметь определенные базовые знания, необходимо учиться мыслить определенным образом, продуцировать идеи и кооперировать информацию. Именно поэтому в современных работах отечественных и зарубежных исследователей актуальной становится тема профессионализма. Для психологии профессионал представляет собой, прежде всего, субъекта деятельности, а, значит, огромное значение приобретает анализ и оптимизация его мыслительных, мотивационных и поведенческих особенностей. В этом смысле профессионализм не является некоторой точкой высшего развития, которая сама по себе стабильна и не обладает динамичными характеристиками. Напротив, это постоянно развивающаяся структура, в которой не существует однозначного высшего предела способностей и умений [1].

Такое положение дел определяется, прежде всего, тем, что следует различать такие понятия как «компетентность» и «профессионализм». Понятие компетентности характеризует статичную сторону интеллектуального изменения личности. Компетентность может быть достигнута в качестве знания о чем — то. Как правило, такое знание характеризуется в качестве «знания что». Такое знание предметно, оно включает в себя набор определенных сведений и последовательных действий. Понятие компетентности определяет тот способ, кото-

рым субъект профессиональной деятельности способен соединять предметное знание и в силу своих способностей использовать его, не задумываясь о том, как он это делает [2, с. 125].

Профессионализм становится качественно новой ступенью в развитии компетентности. Возможность перехода от компетентности к профессионализму сегодня остается одной из самых актуальных проблем. Профессионализм — это высшая ступень не только деятельности, но и процесса познания. На этом уровне деятельный субъект сосредоточен уже не на знании предметности, то есть «знании — что», а на знании действия, то есть «знании как». По сути, профессионализм отражает традиционную философскую позицию интеллектуализма, которая описывает не только рациональные и логические компоненты познания, не только его предметность, но и процессуальность, соединение с практической деятельностью.

Ярким примером философского определения профессионализма как результата роста личности и перехода ее на новый, принципиально иной уровень познания и принятия решений является классический «Миф о пещере», предложенный Платоном. Заключенные в пещере люди, познающие лишь тени вещей, имеют дело с определенной предметностью знания. Они не ищут способов организации этого знания и принятия решения, что, согласно Платону, является замутненным, далеким от истины познанием. Люди пещеры используют «знание что», основанное на восприятии, именно такое знание становится для них точкой отсчета их познавательной деятельности.

Однако, согласно Платону, тот, кто способен выйти из пещеры и пройти весь трудный путь к истине, оказывается с познанием другого рода. Это знание носит уже не предметный характер, это знание целостности. Метафорой солнца-истины Платон определяет иной взгляд на реальность, появление формы и образа действия. Именно это и представляется в качестве «знания как». Это иной взгляд познающего и действующего субъекта. Постигание истины, меняет человека, его поведение, личность и ценности. Все это актуально описывается и в современных акмеологических концепциях, касающихся становления профессиональной личности [3, с. 24].

Становление профессионализма как интеллектуальную эволюцию и переход от «знания что» к «знанию как» можно проследить в череде этапов становления личности профессионала.

На первом этапе «вхождения в профессию» новичок изучает специфические для его профессиональной области факты и действия. Он воспринимает алгоритмы профессиональной деятельности как предписания особого рода, как правила действия. На этом начальном этапе используются приемы многократного повторения, которые позволяют определить предметную область знания и базовый набор действий в этой области.

Более продвинутые новички начинают использовать фактические знания в применении конкретных ситуаций. Их задачей на данном этапе становится умение применять знания, опираясь на актуально поступающую информацию. В результате такой работы и формируется компетенция.

Компетентные работники действуют уже более эффективно и начинают проявлять самостоятельность в принятии решений и организации собственной деятельности. Однако действия таких работников пока еще имеют высокую долю продумывания, они подчинены жесткой логике рациональности и не выходят на более высокий уровень творческой деятельности. Пока еще на этом этапе «знание что» не превращается в «знание как».

На следующем уровне профессионализации у субъекта формируется целостный взгляд. Он учится схватывать единое, не отвлекаясь на частные характеристики. Хотя такие работники все еще и мыслят аналитически, но они уже умеют использовать интуицию как модель мышления. Они учатся классифицировать, определять и фиксировать проблемную ситуацию, требующую решения, в том числе и нетривиального.

На высшем уровне профессионализма формируется экспертное знание, которое и может быть охарактеризовано в качестве «знания как». Такие эксперты не просто интуитивно схватывают проблему, но и могут также интуитивно предложить набор ее решений, предполагающих действие не только в настоящий момент времени, но и рассчитывающие стратегию на будущее применение. Как правило, такая деятельность профессионального характера носит творческий посыл и является не просто рефлексией, но мышлением, организующим деятельность субъекта. Другими словами, профессионал настроен не на мышление о самой ситуации, а о том, как эту проблемную ситуацию разрешить [4].

Профессиональный рост личности меняет ее. Проходя этапы становления профессионала, человек не только формируется в качестве субъекта трудовой деятельности, он формирует собственное мировоззрение, ценности и этические нормы поведения. Рост профессионала — неотъемлемая сфера развития всей личности, достижения ею собственного социального, психологического и соматического акме.

Библиографический список

1. Авдеева, И. О. Профессионализм: генезис и категориальный анализ [Электронный ресурс] / И.О. Авдеева. // Современные исследования социальных проблем. — 2013. — №10 (30). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalizm-genezis-i-kategorialnyy-analiz> (дата обращения: 27.04.2019).
2. Родермель, Т. А. Соотношение понятий «Профессионализм» и «Компетентность» в современном культурном контексте [Текст] / Т. А. Родермель. // Известия ТПУ. — 2012. — № 6. — С. 125—127.
3. Разинов, Ю. А. Понятия истинного и ложного у Платона в контексте соотношения эйдоса и эйдолона [Текст] / Ю. А. Разинов. // Вестник Самарской гуманитарной академии. Серия: Философия. Филология. — 2013. — №1 (13). — С. 21—29.
4. Gobet, F. Three Views on Expertise: Philosophical Implications for Rationality, Knowledge, Intuition and Education [Текст] // Journal of Philosophy of Education. — Vol. 51. — № 3. — 2017. — P. 605—619.

УДК 347.627.2

Е. А. Михайлова,
2 курс, направление подготовки «Технология и оборудование
химической переработки древесины»
Научный руководитель — **Н. Н. Мачурова,**
кандидат психологических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ПРИЧИНЫ РАСТОРЖЕНИЯ БРАКОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Актуальность темы исследования заключается в том, что количество разводов по Российской Федерации остается на таком же высоком уровне, как и несколько лет назад. На данный момент коэффициент разводов по статистике растет во всех странах, в том числе и в России. Питирим Сорокин еще в XX веке был обеспокоен этой проблемой, потому что, по его словам, «разводы и расставания будут расти, пока не исчезнет сколько-то значимое отличие между одобренным обществом браком и запретными половыми отношениями» [1].

Официальный развод — это расторжение брака между супругами. Недостаточно просто разъехаться по разным квартирам, перестать общаться и вести совместное хозяйство. Расторжение брака означает, что это происходит в установленном порядке, с получением официальных документов, подтверждающих, что брак прекращен. Расторгнуть брак могут только те супруги, которые заключили его через органы ЗАГСа. В семейном законодательстве слово «развод» не используется, являясь просторечным. Правильно говорить, а тем более писать в официальных документах — расторжение брака.

Цель исследования — выявить причины расторжения браков в России по мнению студентов, как состоящих, так и не состоящих в браке.

Для реализации цели исследования поставлены задачи:

1. Провести опрос среди студентов;
2. Выявить отношение студентов к причинам расторжения браков.

Исследование проходило на базе Сыктывкарского лесного института с 2010 г. по апрель 2019 г. под руководством Н. Н. Мачуровой [2]. За данный период в исследовании по вопросу расторжения брака приняли участие 880 человек: мужчины 49,3 %, женщины — 50,7 %. Данные нашего исследования в 2019 г. не имели значимых различий с ответами прошлых лет исследования.

При рассмотрении темы семьи можно отметить противоречие: с одной стороны, более 95 % опрошенных готовы вступить в брак при всех благоприятных условиях, а с другой — высочайший процент расторжения браков. В 2017 году количество расторжений брака составило 58 % [3, 4].

По мнению студентов, основной причиной разводов в стране является супружеская неверность (22,45 %), пьянство одного из супругов (22,16 %), материальные и бытовые проблемы (18,31 %). Причиной развода в первую очередь может послужить измены, сексуальная неудовлетворительность в браке

(22,58 %), употребление алкоголя и наркотиков (17,14 %), отсутствие доверия в семейных отношениях (13,23 %). Причиной супружеских измен студентами названы: отсутствие любви и уважения в семье (56,45 %), необдуманные шаги и действия (22,57 %).

Наиболее тяжело расторжение брака переживают дети (65,08 %). По мнению опрошенных наиболее актуальны социально-психологические последствия расторжения брака: рост алкоголизма (36,75 %), ухудшение условий семейного воспитания (17,95 %), увеличение риска психических заболеваний (15,17 %).

Вредные привычки неблагоприятно воздействуют на членов любой семьи, большинство опрошенных отнесли к ним: алкоголь (41,93 %), наркотики (29,04 %) и курение (15,48 %). Из вредных привычек кого-либо из членов семьи наиболее раздражают такие привычки, как: «разбрасывание вещей по дому, неаккуратность» (41,25 %), «эгоизм, невнимание к чувствам и желаниям других членов семьи» (21,88 %) и «безответственность в домашних бытовых делах» (20,62 %).

Мешают установлению гармоничных семейных отношений такие «семейные мифы» и предубеждения, как миф о «злой судьбе» или «злой воле» (22,72 %), миф о вечной любви (17,17 %), миф об абсолютности понятий (категоричность) и миф о том, что члены семьи досконально знают друг друга (11,78 %). Вид любви должен присутствовать в благополучной семье, как забота о благе любимого (ой), самоотверженная любовь человека, готового на самопожертвование (45,71 %), сильное физическое притяжение, восприятие партнера как идеального (29,59 %), любовь «без жара и глупостей» — любовь, основанная на симпатии, при которой влюбленные не тратят много времени (24,70 %). Вид любви наиболее неблагоприятно влияет на семейные отношения: любовь — игра, то есть отсутствие глубины чувств, настоящей преданности (58,28 %), чувство, при котором любовники скорее любим или требуют любви от партнера, чем любит сам (21,51 %), «союзная» любовь, при которой выбор партнера — своего рода сортировка (20,21 %).




Длительность брака связана с «любовью» (50,0 %), с «хорошим знанием друг друга» (41,91 %). Большинству семейных пар, по мнению опрошенных, мешает быть счастливыми «нежелание или неумение понять друг друга» (42,32 %), «эгоизм» (19,83 %). На вопрос «Какие действия, чаще всего, предпринимаются в семьях, когда возникают проблемы?» большинство студентов ответило, что все дружно должны принимать участие в решении проблемы (62,58 %), а «проблему каждый решает сам по себе в зависимости от роли и статуса человека в семье» (20,96 %).

На благополучие семьи в наибольшей степени влияет преданность и сотрудничество (41,39 %), совместное переживание радости в семье (19,26 %), общение, предполагающее открытое самовыражение (18,58 %).

На сохранение семьи в наибольшей степени влияют следующие факторы: социальные (взаимоотношения в семье) — 56,45 % и психологические (эмоциональное состояние каждого члена семьи) — 40,32 %.

Таким образом, по результатам исследования можно сказать, что в основном причинами развода являются супружеская неверность, чрезмерное употребление алкоголя и отсутствие доверия в семейных отношениях.

Библиографический список

1. Сорокин, П. А. Кризис современной семьи [Текст] / П. А. Сорокин // Вестник МГУ. Сер. 18. Социология и политология. — 1997. — № 3. — С. 65—79.
2. Мачурова, Н. Н. Гражданский брак социокультурном пространстве России [Текст] / Н. Н. Мачурова // Питирим Сорокин и парадигмы глобального развития XXI века (к 125-летию со дня рождения) : Междунар. науч. конф., (Сыктывкар, 21—22 августа 2014 г.) : сб. науч. трудов. — Сыктывкар : Изд-во СыктГУ, 2014. — С. 356—365.
3. Статистика браков и разводов [Электронный ресурс] // Статистика. — Режим доступа: <https://pravovoiexpert.ru/brak/statistika-brakov-i-razvodov/> (дата обращения: 23.05.2019)
4. Развод или расторжение брака [Электронный ресурс] //  ["https://vseiski.ru/"](https://vseiski.ru/)  ВсеИСКИ. — Режим доступа: <https://vseiski.ru/razvod-ili-rastorzhenie-braka> (дата обращения: 23.05.2019).

М. В. Полохова,
аспирант, 4 курс, профиль «Теория и методика обучения
и воспитания (иностранный язык)»
(Нижегородский государственный
лингвистический университет)

АССЕРТИВНЫЕ УСТАНОВКИ ЛИЧНОСТИ В МЕЖКУЛЬТУРНОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Одна из актуальных задач теории и практики образования и воспитания современной молодежи посвящена проблеме формирования общей культуры межличностного взаимодействия, а через нее и решение вопроса эффективного межкультурного взаимодействия: построения конструктивного диалога с представителями разных этносов и культур, стремление слушать и слышать людей при наличии языковых барьеров [4].

Однако как показывает практика, сегодня для современной студенческой среды характерны процессы, тормозящие становлению межкультурных связей и отношений. В поведении чаще всего преобладают заносчивость, высокомерие, конкуренция, отсутствуют общие интересы, поддержка и помощь у сокурсников (П. В. Степанов, С. И. Самыгин, В. Т. Лисовский, Л. П. Гримак). Вследствие чего, все больше молодых людей чувствуют себя одинокими, они не верят ни в себя, ни в других, а возникшие проблемы предпочитают решать в одиночку, доступными для них способами и средствами (Н. Н. Василенко, Е. В. Гребенкин, О. В. Глинкина, Е. Г. Щукина, Е. И. Ивлева и др.). Все это противоречит основным принципам самого образования, которое должно строиться на позициях открытости, ответственности и готовности к сотрудничеству [6].

Решение этого главного вопроса зависит от того, насколько молодой человек способен осознать предъявляемые самой жизнью требования и сделать собственный выбор в сторону высоких идеалов и личностного роста. Как пишет И. Д. Егорычева: «пока сам молодой человек не поймет необходимости, значимости быть другим, никакие социальные перемены не помогут остановить бездуховность, наказать безнравственность и запретить деструктивные формы поведения» [1]. Именно от него (человека), прежде всего, зависит «удастся» ли жизнь или она окажется пустой и бессодержательной» [3].

Рассматривая личность студента в условиях обучения иностранному языку в вузе, мы говорим о возможности формирования опыта межкультурного взаимодействия посредством развития ассертивности поведения, что позволит «быть активным и деятельным, но без ущерба для других» [2]. Базовой основой такого поведения будет выступать ненасильственное отношение к людям, к миру в целом [5]. Такая позиция освобождает человека от авторитарности и развивает чувство ответственности и доверия по отношению друг другу (Т. В. Левкова, 2003). И в этом, студенческий возраст, является наиболее благоприятным. На наш взгляд, это связано: во-первых, с тем, что в студенческом возрасте

личность становится более зрелой, а поступки более осознанными, во-вторых, с ценностно-смысловым самоопределением личности, которое позволяет подойти к выбору жизненной философии, в-третьих, с формированием положительного отношения к миру как ценности, что является главной смыслообразующей ценностью при выборе ассертивного поведения. Кроме того, мы говорим о развитии рефлексивных и эмпатических способностей, что делает человека юношеского возраста зорким к восприятию своих собственных переживаний и переживаний других людей, что в дальнейшем позволит подойти к выбору ненасильственных методов в межличностных отношениях. В студенческом возрасте человек научается верить в себя и в свои силы, становится стойким при встрече с трудностями. Проявленная стойкость говорит о глубоком, запечатленном в сознании человека мировосприятии и мировоззрении, что позволяет нам говорить о становлении ассертивности поведения в целом [6].

Мы хорошо знаем, что отправной точкой к достижению высокого уровня межкультурного взаимодействия является процесс обучения новому стилю отношений, то есть практика нового поведения, которая приведет человека к смене представлений о самом себе и своем влиянии на людей — здесь речь идет о формировании ассертивности поведения в процессе освоения иностранным языком. Нами разработаны ассертивные установки, которые позволяют молодежи перестроить свое отношение к окружающим и себе, овладеть новыми поведенческими умениями и навыками.

Ассертивные установки — это позитивные конструктивные решения, которые помогут выработать уверенность в себе, которое позволит и гармонизировать межнациональные отношения на личностном уровне. Для студентов — это своего рода напутствие в мир коммуникативных умений; это путь к успеху и достижению. Кроме того, ассертивные установки мы предлагаем взамен существующих незрелых способов защит, сложившихся ложных стереотипов поведения в условиях нарастания враждебности современного общества и деструктивизма отношений в студенческой среде.

Ниже приведены ассертивные установки, которые позволят чувствовать себя уверенно в практике общения в условиях образовательной деятельности, а далее, позволит добиться определенных успехов, применив их на практике межкультурного взаимодействия:

1. 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 при-

нимать их даже тогда, когда не одобряешь их поступки, готовность поддержать других.

2. **СТРЕМИТЕСЬ** построить хорошие отношения с людьми (студент, преподаватель или работник университета). Вы несете за них личную ответственность. Уважайте и себя и других. Проявляйте терпение. Умейте слушать и слышать. Не перебивайте и не делайте поспешных выводов. Спорьте не с личностью собеседника, 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.

3. **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, умейте высказывать свое мнение.

4. **ОРИЕНТИРУЙТЕСЬ** на знания. Больше читайте, расширяйте свой кругозор. Сегодня надо быть интересным собеседником.

5. **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. Не просиживайте, а проживайте каждый миг в учебном процессе, тогда все будет Вам интересно и радостно.

6. **ПОМНИТЕ**, что в вузе должна царить атмосфера сотрудничества. Умейте дискутировать, спорить, не обижая и не оскорбляя других. Не спорьте с личностными качествами человека, обменивайтесь научными теориями и взглядами.

7. **НАУЧИТЕСЬ** контролировать своего «внутреннего агрессора». Не нападайте первым, но и сумейте постоять за себя и других, если это необходимо. Не унижайте других, не оскорбляйте чувство личного достоинства другого человека.

8. **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.

9. **УМЕЙТЕ** прощать. Это действительно бывает очень трудно сделать. Но будьте выше всех этих неудобств, откажитесь от внутреннего желания причинить человеку зло.

10. **ВЫРАБАТЫВАЙТЕ** у себя такое качество как терпимость по отношению к миру людей, к миру вещей и к миру идей.

11. **РАЗВИВАЙТЕ** у себя способность принимать других, такими, какими они есть, не раздражаясь. Уважайте мнение оппонента, даже если оно не совпадает с вашим.

12. **ПОМОГАЙТЕ** людям. «Делая добро другим, вы в первую очередь помогаете себе».

13. **УМЕЙТЕ** находить в каждом человеке положительное и постарайтесь простить ему наличие отрицательных качеств. Уважайте лучшие человеческие качества такие как: доброта, открытость, искренность, честность, справедливость, смелость и пр. Цените хороших людей. Выработывайте у себя желание самому быть хорошим человеком!

14. **УМЕЙТЕ** подняться над ситуацией, попытаться поставить себя на место оппонента, попытаться понять и принять его.

15. **СОПРОТИВЛЯЙТЕСЬ** подавлению и унижению собственной личности и любым видам манипуляций. Умейте настоять на своем, но не в ущерб другому. Будьте асертивными.

16. **ИМЕЙТЕ** собственное представление о справедливости и каждый раз старайтесь требовать от людей справедливого отношения к себе, и сами будьте справедливы к людям.

17. **РАЗВИВАЙТЕ** чувство юмора. Чувство юмора — это прекрасная черта характера, которая позволяет посмеяться над собой. Юмор — показатель Вашего эмоционального здоровья, а также Вашей сообразительности. Так вовремя 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.

18. **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.

19. **ИЗБАВЛЯЙТЕСЬ** от стереотипов, иллюзий, которые могут стать причиной конфликтов и сложностей в отношениях между людьми. Научитесь видеть мир глазами вашего собеседника, имейте представления об его образе жизни, обычаях, нравах и привычках.

20. **РАЗВИВАЙТЕ** любознательность и это позволит Вам в жизни стать:

— человеком познающим, мыслящим;

— человеком знающим и творческим.

21. **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.

22. **НЕ БОЙТЕСЬ** выдвигать собственные идеи, ощутите свободу собственного поиска. Не бойтесь ошибаться!

23. **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.

24. **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 слу-

чае, жизнь навсегда может остаться такой же цепью развлечений и в будущем, что в конечном итоге приведет личность к разрушению.

Таким образом, введение в действие ассертивных установок поможет студентам правильно осуществить взаимодействие с любыми людьми, пересмотреть свое поведение и стать в общении и поведении открытой и уверенной в себе личностью, а значит и ассертивной.

Библиографический список

1. Егорычева, И. Д. Самореализация как деятельность (к постановке проблемы) [Текст] / И. Д. Егорычева // Мир психологии. — 2005. — № 3. — С. 15
2. Каппони, В. Как делать все по-своему, или ассертивность в жизнь [Текст] / В. Каппони, Т. Новак. — Санкт-Петербург: «ПИТЕР», 1995. — 224 с.
3. Коган, Л. Н. Цель и смысл жизни человека [Текст] / Л. Н. Коган. — Москва : Мысль, 1984. — С. 225.
4. Кусарбаев, Р. И. Формирование культуры межнационального взаимодействия у студентов высших учебных заведений: Автореф. дисс. канд. пед. наук. — Москва, 2001. — С. 13.
5. Фенстерхэйм, Г. Не говори «Да», если хочешь сказать «Нет» [Текст] / Г. Фенстерхэйм, Д. Бэйер. — Москва : ВЕЧЕ-АСТ, 1997. — 400 с.
6. Хохлова, Е. В. Конструктивная агрессивность в формировании навыков ассертивного поведения студентов вуза [Текст] : дис. ... канд. псих. наук : 19.00.07 : защищена 23.06.2008 : утв. / Хохлова Елена Васильевна. — Нижний новород, 2008. — 220 с.

УДК 347.61

Е. В. Хапин,
2 курс, направление подготовки «Технология деревообработки»
Научный руководитель — **Н. Н. Мачурова,**
кандидат психологических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

СЕМЬЯ И СОЦИУМ

Молодежь, как очень активная демографическая общность, откликается на все изменения, которые происходят в общественной жизни, нравственности, экономике, политике. Поэтому представления молодежи как взрослого поколения будущего о браке и семье очень важны для нас сегодня. Выдающийся социолог XX века П. А. Сорокин верно отмечал, что без здоровой семьи невозможно здоровое общество [1].

Ценностное отношение личности к семье формируется под влияние целого ряда факторов, среди которых важную роль играют отношения в системе «семья — социум». Возникает необходимость в изучении этого фактора, что будет способствовать лучшему пониманию механизмов взаимоотношений семьи с обществом.

Актуальность темы обусловлена объективной потребностью понимания роли семьи в современном обществе.

Цели и задачи работы — выявить отношение студентов к семье в системе «семья — социум».

Исследование проводилось среди студентов Сыктывкарского лесного очной и заочной формы обучения с помощью анкетирования в апреле 2019 г. Так же использовались результаты исследования начиная под руководством Н. Н. Мачуровой, начиная с 2010 г. [2]. Задавались одинаковые вопросы, как и в предыдущие годы исследования. Значимых различий по ответам в разные годы исследования не обнаружено. В анкетировании приняли участие 880 человек.

Анализ результатов исследования проводилось в двух направлениях:

- 1) семья, взаимоотношения и ценности в семье;
- 2) взаимоотношения семьи с социумом.

Готовность вступить в брак при всех благоприятных условиях выразили 96 % опрошенных (в официальный союз — 87 %). На вопрос «счастливая семья для меня — это, прежде всего ...» большинство студентов выбрали вариант ответа «общность взглядов и взаимопонимания». Для сравнения мы анализировали результаты анкетирования за 2014, 2016 и 2019 гг., что представлено в таблице. За эти три года исследования данный ответ имеет наибольшее значение. На втором и третьем месте «преданность партнеру и семье» и «максимальная взаимная привязанность друг к другу». Материальный достаток только на четвертом месте.

В семейных отношениях, по мнению студентов, должны присутствовать такие качества, как «доверие, уважение» — 53 %. В первую очередь в семье важно «уважительное отношение членов семьи друг к другу» — 45 %.

«Счастливая семья» в представлениях студентов

Показатель	2014 %	2016 %	2019 %	Ранг
Общность взглядов и взаимопонимания	37	41	38	1
Материальный достаток	13	12	5	4
Таланты и школьные успехи у детей	6	4	0	5
Максимальная взаимная привязанность друг к другу	21	17	26	3
Преданность партнеру и семье	21	25	30	2
Безоговорочное соблюдение нравственных принципов	2	1	1	5

Более длительными студенты считают «браки по любви» — 49 %, или «те, которые основаны на хорошем знании друг друга» — 39 %. При выборе брачного партнера идет ориентация на характер — 55 %, на внешность — 27 %. Благополучие семьи характеризует «любовь, взаимопонимание, уважение супругов» — 26 %; «высокий уровень материального благополучия» — 22 %, что более в большей степени отражает мнение опрошенных женщин; «здоровые, хорошо воспитанные дети» — 14 %.

В системе «семья — социум» на вопрос «об острых проблемах, которые отражаются на жизни и настроении членов семьи», респонденты ответили следующим образом: «нехватка денег на предмет первой необходимости» — 19 %; «отсутствие своего жилья» — 14 %; «плохое состояние здоровья» — 13 %.

Проблемы своего города, вызывающие «наибольшее беспокойство у членов семьи в последнее время» представлены следующие ответы: «безработица» — 26 %; «пьянство» — 15 %, а далее «благоустройство города» — 13 %.

В вопросе «К чему вы испытываете большую эмоционально-духовную привязанность?» большее количество студентов проголосовало за «родной дом, двор, улица» — 55 %; «мой город, поселок, село» — 18 %.

Таким образом, представление молодежи по отношению к семье и месту семьи в социуме такие же, как и 8 лет назад. Счастливую семью связывают в большей степени с общностью взглядов и взаимопонимания, с преданностью партнеров и семьи и в меньшей степени с материальным достатком. Самыми острыми проблемами, которые отражаются на жизни и настроении семьи являются нехватка денег на предметы первой необходимости, отсутствие своего жилья. Основными проблемами города называют: безработицу и пьянство. Люди ощущают эмоционально-духовную привязанность с родным домом, двором, улицей, а так же со своим населенным пунктом.

Библиографический список

1. Сорокин, П. А. Кризис современной семьи [Текст] / П. А. Сорокин // Вестник МГУ. Сер. 18, Социология и политология. — 1997. — № 3. — С. 65—79.
2. Мачурова, Н. Н. Гражданский брак в социокультурном пространстве России [Текст] / Н. Н. Мачурова // Питирим Сорокин и парадигмы глобального развития XXI века (к 125-летию со дня рождения) : Междунар. науч. конф., Сыктывкар, 21—22 августа 2014 г. : сб. науч. трудов. — Сыктывкар : Изд-во СыктГУ, 2014. — С. 356—365.

УДК 316.728

Э. И. Штобе,

2 курс, направление подготовки «Технология и оборудование
химической переработки древесины»

Научный руководитель — **Н. Н. Мачурова,**

кандидат психологических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ВЗЛЯДЫ ПИТИРИМА СОРОКИНА НА ПРИЧИНЫ КРИЗИСА СЕМЬИ И СОСТОЯНИЕ СОВРЕМЕННОЙ СЕМЬИ (на примере студентов)

Еще в начале XX в. Питирим Сорокин в своих работах обратил внимание общественности на кризис семьи. Его исследования начались в России, а затем продолжились в Германии и США. «В современной семье происходит какой-то перелом, грозящий смести ее основные черты» [1]. Актуальность темы исследования заключается в том, что происходят кардинальные изменения по уничтожению такого социального института, как семья, не только в мировом сообществе, но и в Российской Федерации семья так же претерпевает изменения, а именно: снижение количества зарегистрированных союзов, снижение рождаемости детей, увеличение количества распадов семей из-за расторжения брака.

Цель исследования — опираясь на взгляды П. Сорокина выявить отношения студентов к современной семье.

Для реализации цели исследования поставлены задачи:

1. Провести опрос среди студентов;
2. Выявить отношение студентов к состоянию семьи на современном этапе.

Исследование проходило на базе Сыктывкарского лесного института с 2010 г. по апрель 2019 г. под руководством Н. Н. Мачуровой [2]. За данный период в исследовании по вопросу расторжения брака приняли участие 880 человек: мужчины 49,3 %, женщины — 50,7 %. Данные нашего исследования в 2019 году не имели значимых различий с ответами прошлых лет исследования.

По мнению П. Сорокина, современная семья может рассматриваться, как некий союз из трех направлений: во-первых — это союз мужа и жены, во-вторых — родителей и детей и в-третьих более широкий — союз родственников. Мы рассмотрим первые два союза.

Главным условием союза мужа и жены является юридически и церковно-зарегистрированный брак с пожизненными обязательствами. Для сохранения семьи церковь запрещала разводы. Ослабление связи супругов П. Сорокин видел в увеличении количества разводов, уменьшения числа браков, увеличение гражданских браков в форме сожительства, снижение супружеской верности.

По нашему исследованию 94,5 % респондентов при всех благо приятных условиях готовы вступить в брак: из них 67,1 % — обязательно буду вступать, 27,4 % — скорее всего будут вступать в брак. При возможности выбора 86,8 % готовы вступить именно в официально зарегистрированный брак через органы ЗАГСа. Рассматривая брак, как пожизненное обязательство, 57,9 % студентов положительно относятся к этому явлению, так как «это важно для семейной

жизни»; 12,3 % — подумают серьезно при вступлении в брак. В то же время 19,2 % об этом не задумывались.

Отношение к гражданскому браку (в форме сожительства) отношение у студентов положительное (29,2 %) и более положительное, чем отрицательное у 32,3 %. Причину увеличения числа гражданских браков видят в уменьшении обязательств друг перед другом (46,4 %), а также в том, что «свадьба — дорогое удовольствие» (17,7 %) и гражданский брак можно рассматривать, как репетицию перед официальным браком (17,2 %). Однако у 58,8 % респондентов высказывают крайне отрицательное (7,2 %), отрицательное (19,3 %) и более отрицательное, чем положительное (32,3 %) отношение к тому, что «Ваш брачный партнер до свадьбы с Вами, жил в гражданском браке с другим человеком».

Негативно влияет на структуру семьи «рост свободного выбора партнера в современных городах» (22,4 %); уменьшение численности детей в семье (20,2 %). Семья становится максимально стабильной при такой эмоциональной близости, когда все члены семьи могут быть близки друг другу (75,7 %).

По мнению студентов, основной причиной разводов в стране является супружеская неверность (22,5 %), пьянство одного из супругов (22,2 %), материальные и бытовые проблемы (18,3 %).

Влияние религии (церкви) на изменение ситуации в лучшую сторону в современной России снизилось, так как 35,6 % респондентов считают, что это невозможно, а 32,9 % — изменения могут быть только по отдельным аспектам.

Союз родителей и детей предполагает материальное обеспечение детей, их умственное и нравственное воспитание. Повзрослевшие дети должны заботиться о престарелых родителях. Государство не вмешивалось во внутренний распорядок семьи, за исключением уголовно наказуемых случаев. Уменьшением важности этого союза в современном мире является снижение рождаемости детей, отрыв детей из семьи через ювенальную юстицию, ослабляя влияние семьи, а также передача воспитательных функций другим социальным институтам — детским садам, школе. Некоторый разрыв в союзе родителей и детей прослеживается в том, что при решении своих проблем мнение родителей учитывается только в некоторых случаях (56,7 %), а 8,3 % — не учитывают совсем. 51,2 % опрошенных студентов не хотели бы повторять ошибки своих родителей во взаимоотношениях в своей семье. И только 24,7 % хотели бы повторить опыт родительских отношений.

Таким образом, в современной России мы можем наблюдать надвигающийся кризис семьи, как и говорил П. Сорокин, что выражается в нарушении двух основных союзов: мужа и жены, родителей и детей: увеличение количества разводов, положительное отношение к гражданскому браку (форме сожительства), снижение влияния родителей на детей.

Библиографический список

1. Сорокин, П. А. Кризис современной семьи [Текст] / П. А. Сорокин // Вестник МГУ. Сер. 18, Социология и политология. — 1997. — № 3. — С. 65—79.
2. Мачурова, Н. Н. Гражданский брак в социокультурном пространстве России [Текст] / Н. Н. Мачурова // Питирим Сорокин и парадигмы глобального развития XXI века (к 125-летию со дня рождения) : Междунар. науч. конференция, Сыктывкар, 21—22 августа 2014 г. : сб. науч. трудов. — Сыктывкар : Изд-во СыктГУ, 2014. — С. 356—365.

**Подсекция «Научно-исследовательская работа
на иностранном языке»**

УДК 364.628

K. V. Kartoshkin,

Faculty of Transport and Technology

Group 127, «Operation of transport and technological machines and complexes»

(profile «Car service»)

Scientific Supervisor — **E. V. Khokhlova,**

Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor

(Syktyvkar Forest Institute)

Language Consultant — **T. V. Popova,**

Dean, Candidate of Pedagogical Sciences

(Syktyvkar Forest Institute)

**DRIVER COMMUNICATION FEATURES
IN ROAD TRAFFIC CONDITIONS**

Communication between the driver and other road traffic participants in a complex DCRE (driver-car-road-environment) system is currently one of the most pressing road safety issues. Every driver faces a problem when it is difficult to use oral speech, but it is necessary to convey the information. Such communication takes on the character of gestures and signals.

What is communication? Communication is the exchange of ideas across distance with the help of objects, signs (gestures, sounds, words) in such a way that the ideas are understood as accurately as possible [2]. Communication itself is the exchange of information that is important for the participants in the communication. It should always be effective and contribute to the achievement of goals between the participants of the conversation.

In order to understand how a driver should communicate in road traffic conditions, we will consider the basic rules of communication between the driver and all road traffic participants and make the necessary recommendations.

The first category: "Driver and driver".

The driver uses a non-verbal language on the road. This method improves communication and also helps to avoid conflicts and accidents on the road. You should pay attention to the features of such communication while making the recommendations.

1) More frequent use of appreciation sights: single activation of the alarm, showing the palm of the left hand. You can also use the alarm to apologize or welcome. If the driver has been warned about the danger, sidestepped or somebody just behaved politely, it is necessary to thank the driver with the sights of gratitude mentioned above.

2) Conditional signs with lights. If a car in the oncoming traffic lane flashes high beam, it means that the driver asks you to switch the high beam to the near beam so that you do not blind him. You may be warned of the approaching danger.

3) Conditional signs with audio signals. A short beep may mean gratitude, greeting or the word "please", depending on the situation. A long beep may indicate a danger or dissatisfaction of the driver.

4) Conditional signs with hands. There are situations when it is not possible to transmit information with the help of audio and light signals. For example, if you see the hand from nearby car is pointed at the side of the road, you should stop. Probably, the car has a malfunction, which can only be noticed from the outside.

Thus, non-verbal communication is the leading factor for the driver in road conditions that is why it is important to understand and know the language of signals and gestures.

The second category: "Driver and pedestrian".

The communication of the driver and pedestrian happens the same way as with the driver, with the help of sound and light signals. However, the pedestrian does not always understand what the driver wants to do, so the wave of a hand out the window is the sight to him that he can cross the road peacefully.

The third category: "Driver and a traffic policeman".

Often the driver has to communicate with traffic police officers as well. The main problem of the huge number of drivers during communication with traffic police officers is a fear and ignorance of their rights. Each driver should know the traffic rules, the Constitution of the Russian Federation, as well as the administrative regulations of the Ministry of Internal Affairs. During communication with the traffic police inspector the driver is required to know the psychology of communication and observance of business etiquette.

The fourth category: "Driver and passenger".

The passenger is an important interlocutor for the driver. He can help to pass the time in a long trip, as well as to help in unexpected situations. It is important for the passenger to understand that it is not necessary to bother the driver with the conversations, distracting him from the road. It is worth talking to the driver in a calm way, do not be rude and do not tell him/her how to behave. The driver already feels a strong emotional load behind the wheel and any remark will be perceived as a threat.

Thus, the communication of the driver in road conditions is connected with a certain road situation and each category of traffic participants of the complex system DCRE has its own features, which are worth studying.

Bibliographic list

1. Gromakovsky, A. A. Rules of the road with examples and comments for 2018 [Text]: tutorial / A. A. Gromakovsky — Moscow: Exsmo, 2018. — 208 p.
2. Romanov, A. N. Automotive psychology [Text]: tutorial / A. N. Romanov. — Moscow: Academy, 2002. — 224 p.
3. Administrative regulation of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation [Text]: separate edition / I. Fedosov. — Moscow: Reed Group, 2011. — 160 p.
4. Constitution of the Russian Federation [Text]: separate edition / A. Taranin. — Moscow: AST, 2018. — 32 p.

К. П. Габов,

3 курс, направление подготовки «Технология транспортных процессов» (профиль «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте»;

Научный руководитель — **Л. Э. Еремеева,**

доцент

(Сыктывкарский лесной институт)

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В УПРАВЛЕНИИ ТРАНСПОРТНЫМИ ПРОЦЕССАМИ: АВМ RINKAI TMS

По прогнозам экспертов, в ближайшее время более 85 % всего бизнеса перейдет в Интернет. Данной тенденции должны следовать складские операторы и логистические компании, внедряя новейшие технические достижения, что поможет сохранить бизнес в будущем и обеспечит максимально эффективную работу цепочек поставок, от чего выиграют как клиенты, так и сами компании [1].

Основные проблемы транспортной логистики, с которыми сталкиваются компании:

- содержание собственного автопарка обходится очень дорого;
- часто бывает трудно выбрать оптимальный наемный транспорт;
- в каждом маршруте есть масса деталей, и проконтролировать их соблюдения достаточно сложно;
- нерациональная загрузка транспорта (машины отправляются в рейс не полностью загруженным);
- составленный маршрут часто нелогичный и поэтому малоэффективный.

Очень важно также качественно выполнять все требования клиентов, например:

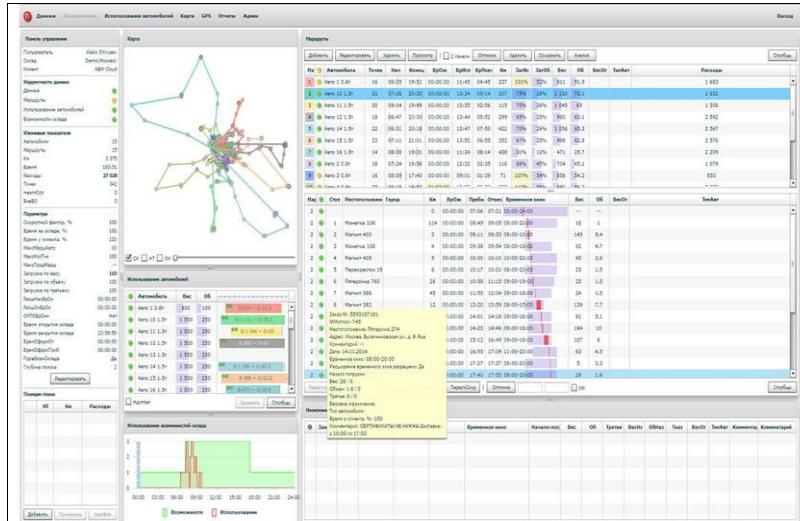
- специальный температурный режим;
- специфика расположения точек доставки;
- доступность товаров на складе и время на загрузку;
- колебания размеров заказов;
- строго определенное время доставки [2].

Все это усложняет организацию и управления транспортной логистикой до неадекватных масштабов работ, которые логисту невозможно удержать в голове. Процесс можно упростить, используя современные IT-решения, с ними все будет работать автоматически и быстро:

- автоматизация позволит оптимизировать автопарк и расходы на ее содержание;
- система подбирает оптимальный транспорт с учетом стоимости и производительности, эффективность контроля повышается в разы, а сила и время менеджера экономится;
- транспорт используется рационально и приносит максимальную выгоду;

- маршруты оптимизируются, снижается пробег, экономятся деньги;
- все требования клиентов выполняется, качество сервиса обгоняет конкурентов, лояльность заказчиков растет.

Одним из лучших программных продуктом для решения этих задач является ABM Rinkai TMS (рисунок) — это облачная система управления транспортом, которая работает по схеме SaaS (Software as a Service) [3].



Интерфейс ABM Rinkai TMS

Преимущества TMS:

- облачный сервис для управления автомобилями и транспортной логистикой, отличающийся высокой производительностью, надежностью, бесперебойностью;
- система использует лучший в своем классе алгоритм планирования маршрутов, обладающий быстротой вычислений;
- контроль выполнения маршрутов в реальном времени;
- оценка рентабельности выполнения заказов.

Функционал продукта позволяет автоматизировать основные этапы управления транспортом.

1. Планирование маршрутов:

- автоматическое планирование маршрутов доставки для выполнения всех выбранных заказов;
- определение оптимального порядка загрузки и разгрузки;
- учет различных условий при расчете маршрутов, в частности, расстояния между точками, расходы на автомобиль, характеристики грузов и транспорта.

2. Контроль выполнения заказов:

- онлайн-контроль движения транспорта по маршрутам;
- бесплатное мобильное приложение Rinkai с электронными маршрутными листами, навигацией, контактами клиента, а также обратной связи.

3. Анализ эффективности:

– анализ использования автомобиля, временных окон и затрат времени на точках;

– комплексная аналитика по транспорту и клиентам.

Основные этапы работы клиента в сервисе ABM Rinkai TMS:

1. Заказы загружаются из учетной системы в формате XML или CSV, по которым планируются маршруты.

2. В учетную систему загружаются готовые маршрутные листы, на основе которых система управления складом определяет время сборки заказов и подачи рамки под погрузку.

3. Товар загружается со склада в соответствии с очередностью отправки машин и пунктов доставки на маршруте.

4. Запланированный маршрут сопоставляется с данными GPS в реальном времени.

Система ABM Rinkai TMS успешно работает в разных странах, как в крупных международных холдингах, так и в небольших локальных компаниях. Поэтому рекомендуется продвигать аналогичные управленческие технологии в управление транспортной логистикой в России.

Библиографический список

1. Еремеева, Л. Э. Основы транспортно-экспедиторского обслуживания [Текст] : учеб. пособие / Л. Э. Еремеева. — Сыктывкар : СЛИ, 2014. — 148 с.

2. Еремеева, Л. Э. Транспортная логистика [Текст] : учеб. пособие / Л. Э. Еремеева ; Сыкт. лесн. ин-т. — Сыктывкар : СЛИ, 2013. — 260 с.

3. TMS система управления [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://abmcloud.com/abm-soft/tms/> (дата обращения: 30.03.2019).

УДК 674.059

А. А. Бардаев, М. М. Егоров,
4 курс, направление подготовки «Наземные
транспортно-технологические средства»
Научный руководитель — **С. В. Арзамасцев,**
доктор технических наук, профессор.
(Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю. А.)

САМОХОДНЫЙ МУЛЬЧЕР

Наша жизнь протекает в эпоху, когда активно строятся множество зданий различного назначения что влечет за собой необходимость в проведении операций по расчистке, измельчению и обработки почвы перед строительством, а так же в удалении деревьев с лесной зоны для дальнейшей застройки. Очистить местность от древесно-кустарниковой растительности можно провести при помощи механического (т.е. срезка и измельчение), химического и термического способов. Рассмотрим только механический способ. Известны машины, которые реализуют механический способ очистки местности от древесно-кустарниковой растительности — это кусторезы, корчеватели и мульчеры. При этом выдвигаются высокие требования к производительности и качеству выполнения работы ранее упомянутыми машинами.

Кусторезы предназначаются для расчистки строительных участков от кустарника и мелкокося. Их используют в автодорожном и железнодорожном строительстве при прокладке трассы дороги, а также при устройстве просек в лесных массивах, освоении новых земель и мелиоративных работах в сельском хозяйстве.

К средствам выполнения подготовительных работ и очистке территории также относят корчевальные машины, которые можно объединить в группы: машины для удаления пней, поросли и крупных камней; фрезерные машины, выполняющие операции по удалению пней и первичной обработке почвы в едином комплексе. Они могут быть использованы также для валки деревьев и рыхления плотных грунтов.

Однако в современном строительстве все чаще прибегают к использованию мульчера. Применение мульчеров обеспечивает снижение эксплуатационных затрат на осуществление технологических работ, повышает их эффективность в работе и безопасность при эксплуатации, а также снижает трудоемкость выполняемых операций, что подтверждает целесообразность их применения в различных отраслях.

Процесс мульчирования заменяет такие процессы, как корчевка, рубка, утилизация остатков — все эти процессы являются единой операцией для мульчера. Как раз из-за своей высокой производительности и экономичности мульчеры завоевали заслуженную популярность.

Рабочим органом мульчера является ротор, на котором закреплены резцы, ножи ли молотки, которые выполняют функцию измельчающего инструмента. Перечисленный измельчающий инструмент необходимо заменять в процессе работы из-за достаточно высокой абразивности, поэтому резцы и ножи неподвижно крепятся на роторе винтами либо болтами, в то время как молотки крепятся к ротору при помощи пальцев, которые расположены параллельно оси вращения ротора. В ряде случаев конструкция резцов защищена патентами [1]. Ротор крепится в подшипниковых опорах.

Необходимое вращение на ротор мульчера передается от вала отбора мощности или от гидромотора. В случае выбора гидромотора в качестве силовой установки для рабочего оборудования мульчера, крутящий момент снимается с вала гидромотора и подается на ротор через ременную или реже через зубчатую передачу, а сам гидромотор соединен с гидроприводом базовой машины.

Расчистка происходит при движении измельчителя как вперед, так и назад. Во время движения ротор захватывает растительность и срезает ее. На навеске установлена специальная гидравлически управляемая рама, которая облегчает срезание растительности за счет прижатия ее к земле, а также помогает задать нужное направление падения дереву или кустарнику. Перед оператором стоят задачи регулировки высоты подъема навески и ее заглубления в почву.

Мульчеры можно классифицировать по тому навесной он или же прицепной. Стоит отметить, что самоходный мульчер является более безопасным и надежным по сравнению с прицепным.

Навесной мульчер представляет собой рабочее оборудование, которое может крепиться на трактор, экскаватор и т.д.

Под самоходным мульчером понимается специальная технологическая машина с двумя стрелами впереди кабины, на которых крепится ротор с кожухом. Подавляющее количество самоходных мульчеров обладает гусеничным ходом, но так же имеется и на пневмоколесном ходе.

Ряд компаний выпускают мульчеры, которые осуществляют сбор щепы. Данные машины представляют собой навесной роторный мульчер, оборудованный вентилятором, выдувающим полученную щепу через специальный патрубок в контейнер или бункер.

Библиографический список

1. Тикачев, В. Мульчеры и измельчители пнец: Мобильные машины специального назначения для измельчения древесины / В. Тикачев // ЛесПромИнформ. — 2010. — № 4 (70). — С. 76—81.

УДК 631.372

К. К. Захаров,
аспирант, 2 курс, специальность «Колесные и гусеничные машины»
Научный руководитель — **Н. М. Филькин,**
доктор технических наук, профессор
(Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова)

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ БАЗОВЫХ ПАРАМЕТРОВ ЭНЕРГОСИЛОВОЙ УСТАНОВКИ МАШИНЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

Для транспортировки грузов россыпью, навалом и т. п., для применения машины в качестве тягача прицепов и в качестве унифицированного шасси для выполнения различных видов работ (использование стандартных навесных устройств для различных видов передне- и задненавесного оборудования) наиболее перспективным типом является унифицированная машина технологического электротранспорта (УМТЭТ) [1, 2, 3, 4], созданная ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова» и АО «Сарапульский электрогенераторный завод», выпуск которой начинается в текущем году (рис. 1).

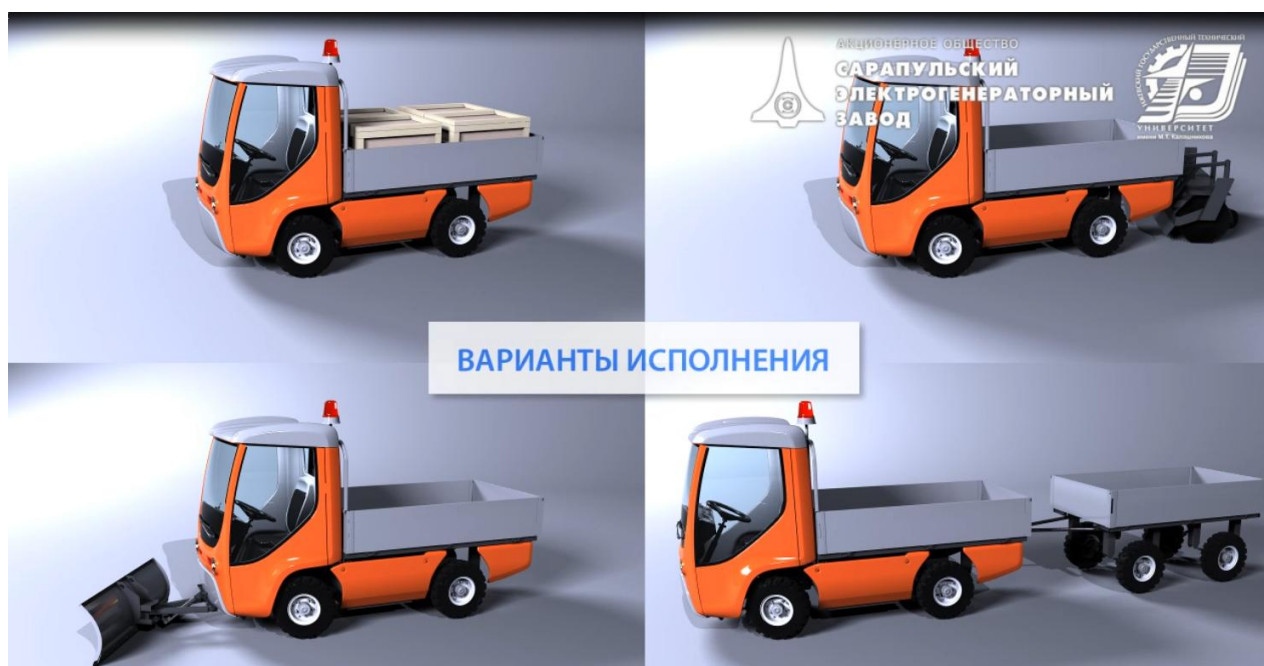


Рис. 1. Варианты исполнения УМТЭТ

УМТЭТ обладают повышенной маневренностью, низкими эксплуатационными расходами и предназначены для выполнения различных видов работ (в зависимости от вида навесного оборудования) в цехах на предприятиях машиностроения, легкой и пищевой промышленности, в жилищно-коммунальной и

строительной отраслях, на аэродромах гражданского и военного назначений и в других областях народного хозяйства. Преимуществом электрических машин является отсутствие выбросов токсичных веществ при их работе, что очень важно для закрытых сооружений.

УМТЭТ создано как новое поколение выпускаемого в России в настоящее время технологического электротранспорта, обеспечивающего экологичность, экономичность и расширение функциональных возможностей и областей его применения, импортозамещение покупаемых в России импортных машин.

В состав разрабатываемой УМТЭТ входят:

- грузовая платформа с бортами, предназначенная для размещения и перевозки грузов;
- рамная несущая система, предназначенная для крепления на ней узлов и агрегатов;
- кабина закрытого/открытого типа, предназначенная для размещения органов управления и водителя;
- пневматический колесный движитель, предназначенный для взаимодействия УМТЭТ с опорной поверхностью;
- рессорная подвеска, предназначенная для взаимодействия подрессоренной и неподдресоренной масс УМТЭТ;
- электродвигатель тяговый, предназначенный для перемещения УМТЭТ;
- электродвигатель, предназначенный для привода навесного технологического оборудования;
- системы управления электродвигателями;
- накопитель электрической энергии, предназначенный для обеспечения электрической энергией УМТЭТ;
- рабочая и стояночная тормозные системы, предназначенные для обеспечения тормозных свойств УМТЭТ во время движения и стоянки;
- рулевое управление, предназначенное для управления УМТЭТ во время движения;
- обвес УМТЭТ, предназначенный для обеспечения безопасности и эргономических свойств УМТЭТ;
- электромеханическая трансмиссия для передачи вращающего момента электродвигателя к ведущим колесам;
- система электрооборудования, предназначенная для обеспечения работы светотехники и других агрегатов УМТЭТ;
- органы управления, предназначенные для управления работой различных агрегатов и систем УМТЭТ;
- прицепное устройство, предназначенное для использования УМТЭТ в качестве тягача;
- передняя навесная плита, предназначенная для навешивания дополнительного технологического оборудования;
- задняя навесная плита, предназначенная для навешивания дополнительного технологического оборудования.

Основные технические характеристики УМТЭТ: номинальная грузоподъемность — не менее 3000 кг; скорость передвижения с номинальным гру-

зом/без груза — 20/25 км/ч; преодолеваемый подъем с номинальным грузом — не менее 12 %; тяговое усилие — не менее 5000 Н; габаритные размеры с учетом поставленной грузовой платформы и бортов — не более (3400×1300) мм; высота без кабины/с кабиной — не более 1550/2000 мм; длина, ширина, высота грузовой платформы — не менее (2100×1300×800) мм; масса (электротележка) без накопителя энергии — не более 900 кг; внешний радиус поворота — не более 2900 мм; клиренс — не менее 140 мм; колесная база — не менее 1150 мм.

При разработке концепции новой УМТЭТ выбор и обоснование базовых параметров энергосиловой установки машины является основополагающим решением.

Оценим возможности тягово-скоростных свойств УМТЭТ в различных заданных технических требованиях условиях, построив графики необходимой для движения мощности порожней (рис. 2) и груженой (рис. 3) УМТЭТ.

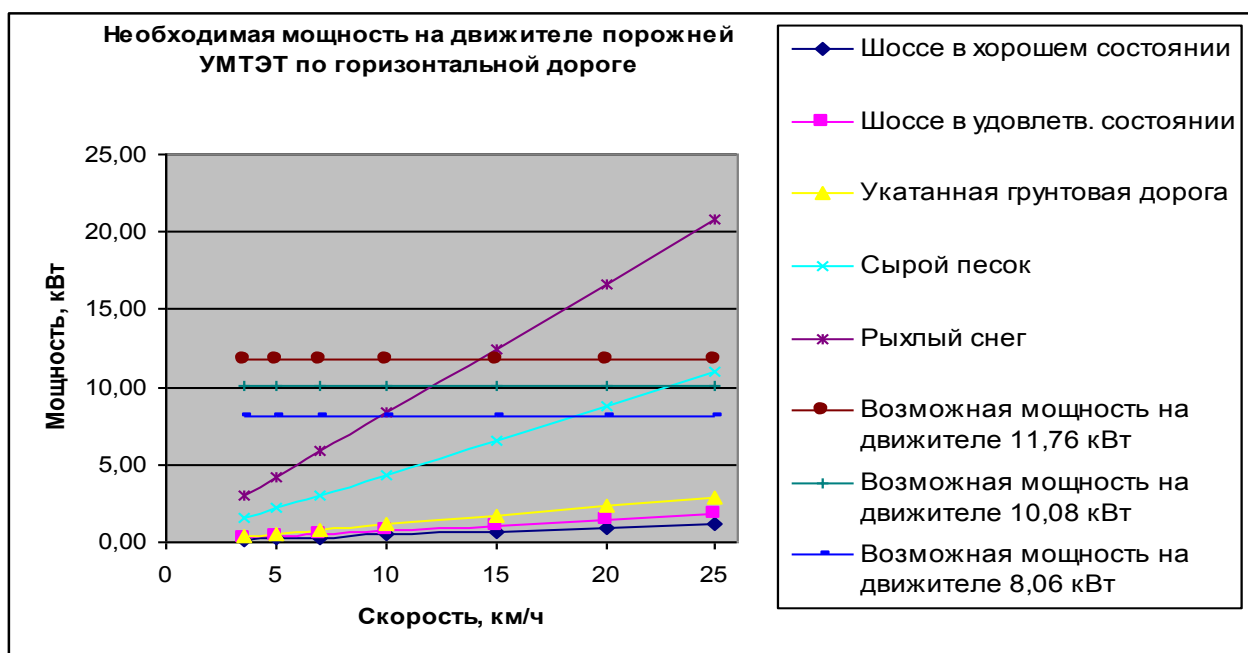


Рис. 2. Зависимости мощности на ведущих колесах от скорости движения порожней УМТЭТ для различных опорных поверхностей

Как видно из графика (рис. 2), на всех наиболее часто встречающихся покрытиях дорог (шоссе в хорошем состоянии, шоссе в удовлетворительном состоянии, укатанная грунтовая дорога) порожнее УМТЭТ легко достигает скорости движения 25 км/ч, выполняя предъявляемые требования и потребляя для передвижения мощность менее 5 кВт. При движении по мокрому песку или по близкой к нему по коэффициенту сопротивления качению дороге, покрытой укатанным снегом, мощность на передвижение близка к 5 кВт. Такой режим предусмотрен техническими требованиями при использовании УМТЭТ в аэропортах. Поэтому целесообразно выбрать в качестве тягового двигателя двигатель номинальной мощностью, превышающей 5 кВт. В соответствии с расчетными исследованиями и учетом КПД электромеханической трансмиссии, изменяющейся в процессе эксплуатации машины, требуемая мощность тягового электродвигателя выбрана 6 кВт.

Скорость же движения по рыхлому снегу и сухому песку ограничивается возможностями накопителей и может достигать (10...15) км/ч. Такой режим может встретиться, в соответствии с техническими требованиями, при работе УМТЭТ с навесными орудиями (например, уборка снега), но тогда скорость движения будет определяться требованиями технологического процесса, являющимися более низкими, чем при перегоне или транспортировании грузов УМТЭТ.

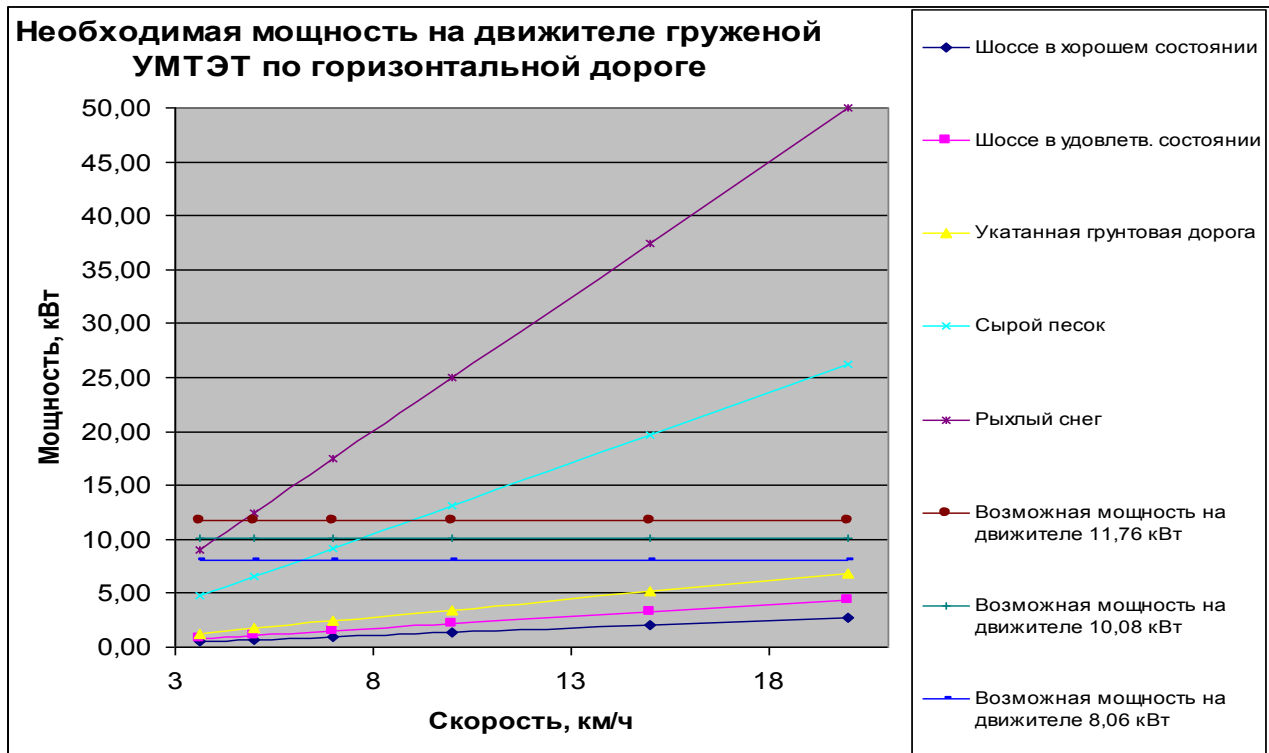


Рис. 3. Зависимости мощности на ведущих колесах от скорости движения грузовой УМТЭТ для различных опорных поверхностей

Груженое УМТЭТ по шоссе в хорошем и удовлетворительном состояниях может двигаться со скоростью 20 км/ч, что задано техническими требованиями на разрабатываемую УМТЭТ, требуя для движения 4,38 кВт мощности или 6,25 кВт, потребляемой от накопителя.

Полученные в результате расчета данные свидетельствуют о достижимости заданных техническими требованиями параметров и позволяют на их основании определить основные требования к тяговому электродвигателю при КПД редуктора заднего моста 95 % и к передаточным отношениям предпочтительных редукторов 12,7 и 9,3.

Расчетные исследования энергетического баланса УМТЭТ показал, что:

- эксплуатационные параметры, определенные техническими требованиями (скорость движения и преодолеваемый подъем) на проектирование УМТЭТ достижимы;
- накопитель электрической энергии при рекомендованных условиях эксплуатации должен иметь энергоемкость не менее 16 кВт*ч;
- мощность электрического двигателя должна быть не менее 6 кВт.

Библиографический список

1. Коршунов, А. И. Системные подходы в конструировании и дизайн-проектировании унифицированной машины технологического электротранспорта (УМТЭТ) [Текст] / А. И. Коршунов, Р. С. Музафаров, М. А. Плетнев [и др.] // Интеллектуальные системы в производстве : период. науч.-практ. журнал Ижевского государственного технического университета имени М. Т. Калашникова. — Вып. 2 (23). — Ижевск : ИжГТУ, 2016. — С. 40—47.
2. Филькин, Н. М. Разработка унифицированной платформы наземного электротранспорта [Текст] / Н. М. Филькин, Р. С. Музафаров, А. Ф. Мкртчян [и др.] // Вестник ИжГТУ имени М. Т. Калашникова : науч.-теорет. журнал. — Т. 20, № 3. — Ижевск : ИжГТУ, 2017. — С. 41—42.
3. Филькин, Н. М. Новая унифицированная машина технологического электротранспорта [Текст] / Н. М. Филькин, Р. Ф. Шаихов // Материалы Национальной научно-практической конференции «Актуальные проблемы разработки, эксплуатации и технического сервиса машин в агропромышленном комплексе». — Майский : ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2019. — С. 139—143.
4. Филькин, Н. М. Унифицированная платформа наземного электротранспорта [Текст] / Н. М. Филькин [и др.] // Патент на промышленный образец 102998. Приоритет промышленного образца 13.04.2017.

Публикация подготовлена в рамках работ по проекту 23.04.02/18ФНМ «Наземные транспортно-технологические комплексы», реализуемому на основании Приказа ректора ФГБОУ ВО ИжГТУ имени М.Т. Калашникова от 29 декабря 2018 г. № 1493 «О грантовой поддержке приоритетных исследований ученых ИжГТУ имени М.Т. Калашникова» при финансовой поддержке ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова».

УДК 531.781.2

Р. В. Потапов, А. А. Кузнецов,
2 курс, направление «Машины и оборудование
в лесной промышленности»
Научный руководитель — **М. Ю. Дёмина,**
кандидат физико-математических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

НАПРЯЖЕНИЯ И ДЕФОРМАЦИИ В БИМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ПЛАСТИНЕ

Современные тенденции развития промышленного производства характеризуются повышенными требованиями к качеству и эксплуатационным свойствам материалов. Развитие техники вызывает необходимость создания материалов, обладающих комплексом свойств, обеспечивающих высокую прочность, коррозионную стойкость, теплопроводность, жаропрочность, износостойкость и др. Зачастую отдельные металлы и сплавы не могут обеспечить требуемую гамму свойств. Поэтому широкое применение нашли слоистые металлические композиции, пример таких деталей показан на рис. 1. Такие материалы могут быть изготовлены с помощью соединения разнородных металлов в монолитную композицию, сохраняющую надежную связь составляющих при дальнейшей технологической обработке и в условиях эксплуатации. Большинство таких деталей работают на повышенных скоростях, тем самым растет их температура при их контактах.

Цель работы — определение влияния температуры на деформацию и напряжения, возникающие при нагреве биметаллической пластины.

Задачи работы:

1) Определение факторов, влияющих на температурные деформации и напряжения.

2) Расчет кривизны биметаллической пластины медь-железо при нагреве.

3) Расчет величины прогиба биметалла при нагреве.

4) Расчет температурных напряжений в биметалле при нагреве.

Выделяют три основных фактора, влияющих на температурные деформации и напряжения:

1. Изменение линейных размеров тела, которое определяется по формуле:

$$l = l_0(1 + \alpha \cdot \Delta T),$$

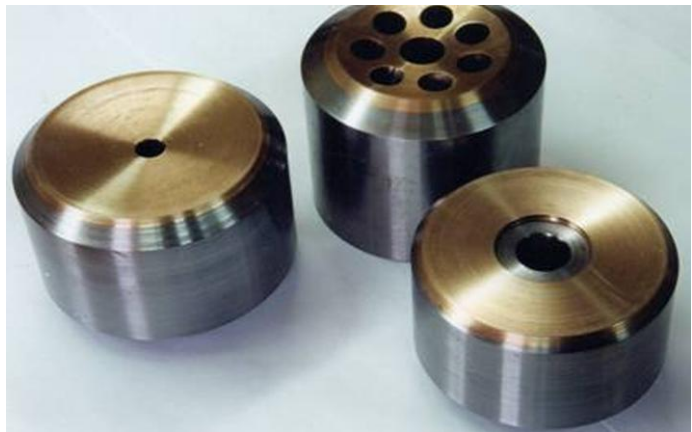


Рис. 1. Детали из биметалла

где l — конечный размер пластины; l_0 — начальный размер пластины; α — коэффициент температурного расширения; ΔT — разница температур.

2. Температурный коэффициент расширения металла α .
3. Температурный интервал ΔT .

Биметаллической пластиной называется пластина, изготовленная из двух различных металлов, соединенных механически либо другим способом.

Кривизну биметаллической пластины, состоящей из двух металлов, например, меди и стали, можно рассчитать по формуле:

$$k = \frac{6E_1E_2(h_1 + h_2)h_1h_2(\alpha_1 - \alpha_2)\Delta t}{E_1^2h_1^4 + 4E_1E_2h_1^3h_2 + 6E_1E_2h_1^2h_2^2 + 4E_1E_2h_2^3h_1 + E_2^2h_2^4}$$

где E_1 — модуль упругости меди; E_2 — модуль упругости стали; h_1 — толщина слоя меди; h_2 — толщина слоя стали; α_1 — коэффициент температурного расширения меди; α_2 — коэффициент температурного расширения стали.

На рис. 2 показаны температурные зависимости кривизны биметаллической пластины при разных значениях толщины слоев меди и стали при постоянной общей толщине пластины, равной 1 см. Отношение толщины слоя меди к стали изменяли от 0,25 до 4 и рассчитывали кривизну биметаллической пластины при нагреве на $\Delta t = 5$ °C. При отношении толщин слоев $h_1/h_2 = 1,35$ достигается наибольшая кривизна биметаллической пластины в рассматриваемом диапазоне температур.

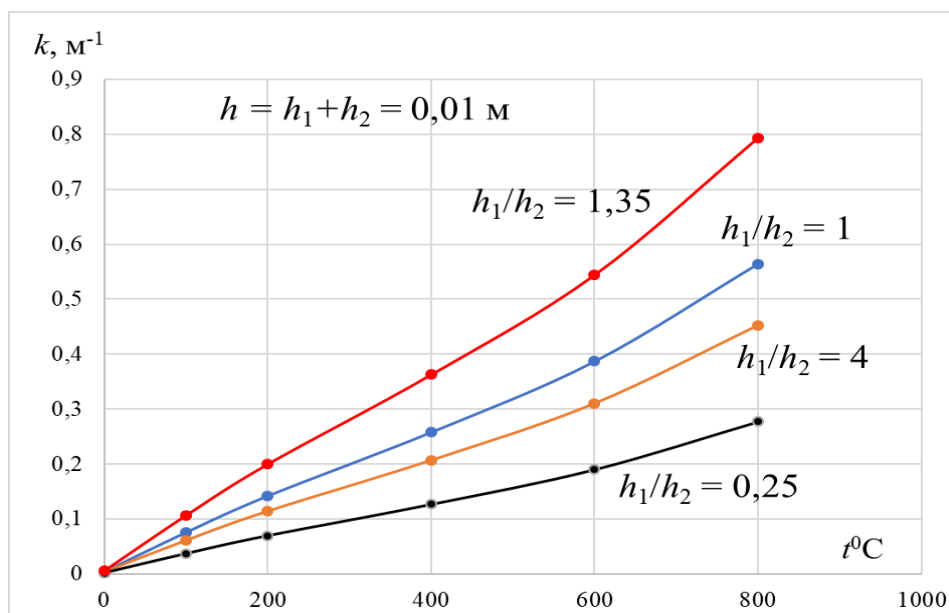


Рис. 2. Влияние температуры и толщины слоев на кривизну при нагреве биметалла на $\Delta t = 5$ °C

Таким образом, при отношении $h_1/h_2 = 1,35$ биметаллическая пластина имеет наибольшую деформацию, т. е. обладает наибольшей чувствительностью.

Нормальный биметалл — это металл, удовлетворяющий условию:

$$\frac{h_1}{h_2} = \sqrt{\frac{E_2}{E_1}}$$

Максимальный прогиб λ нормального биметалла определяется по формуле:

$$\lambda = \frac{3(\alpha_1 - \alpha_2)\Delta t \cdot l^2}{4h}$$

где h — общая толщина биметаллической пластины.

Прогиб нормального биметалла линейно зависит от изменения температуры и квадратично от длины пластины.

На рис. 3 показано, что при увеличении длины и температуры биметаллической пластины прогиб возрастает.

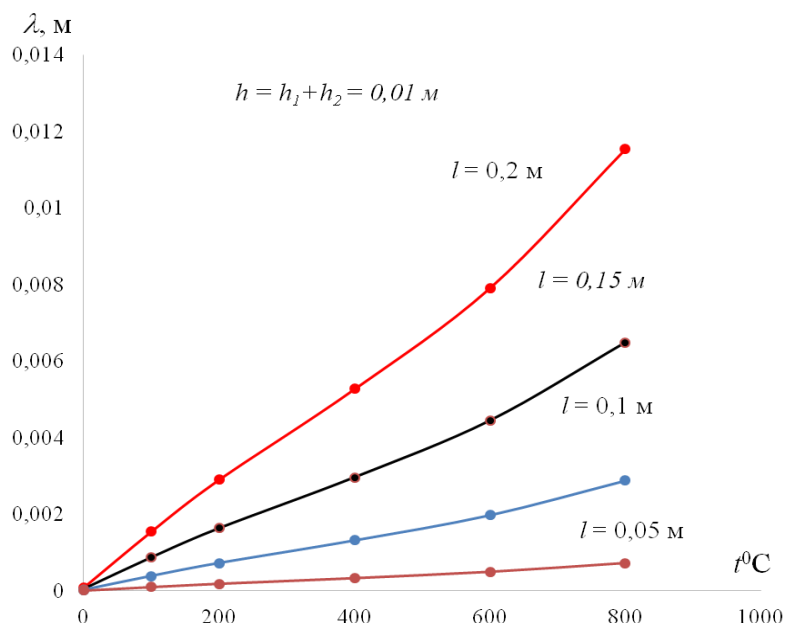


Рис. 3. Влияние температуры и длины на прогиб при нагреве биметалла на $\Delta t = 5 \text{ }^\circ\text{C}$

На рис. 4 представлено, как меняется нормальное напряжение в медном слое и слое из стали при различных температурах. Исходя из графика, можно сделать вывод, что в температурном интервале от 400 до 600 $^\circ\text{C}$ достигается наименьшее напряжение в стали и в меди.

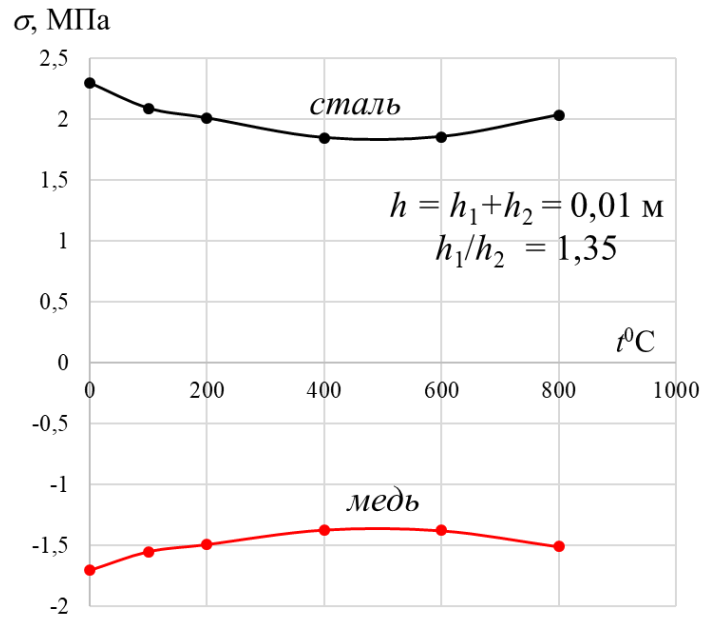


Рис. 4. Влияние температуры и толщины слоев на напряжения при нагреве биметалла на $\Delta t = 5$ °C

Проведя итоги исследования, можно сделать следующие выводы:

1. Биметаллическая пластина медь-сталь толщиной $h = 1$ см имеет наибольшую чувствительность при отношении $h_1/h_2 = 1,35$.
2. Максимальный прогиб нормального биметалла при изменении температуры зависит от квадрата длины пластины.
3. Меньшие напряжения в нормальном биметалле медь-сталь возникают в слоях при температурах от 400 до 600 °C.

Библиографический список

1. Пономарев, С. Д. Расчет упругих элементов машин и приборов [Текст] / С. Д. Пономарев, Л. Е. Андреева. — Москва : Машиностроение, 1980. — 326 с.
2. Андреева, Л. Е. Упругие элементы приборов [Текст] / Л. Е. Андреева ; под ред. В. И. Феодосьева. — Москва : Машгиз, 1962. — 456 с.
3. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов [Текст] : учебник для студ. вузов / В. И. Феодосьев. — Москва : МГТУ, 2004. — 592 с.

М. Д. Пресняков, А. А. Рузляев,
4 курс, специальность «Наземные
транспортно-технологические средства»
Научный руководитель — **С. В. Арзамасцев,**
доктор технических наук, профессор
(Саратовский государственный технический
университет имени Ю. А. Гагарина)

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ДОРОЖНЫХ АТРИБУТОВ. РАЗРАБОТКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ДОРОЖНЫХ ЗНАКОВ

Очистка дорожных знаков, светофоров, бордюров — одна из важных операций у коммунальных служб. Она является неотъемлемой частью работ по эксплуатации объектов дорожного хозяйства и обеспечивает оптимальное функционирование транспортно-дорожного комплекса и надлежащее санитарное состояние воздушной части улиц [1].

На современном рынке представлено большое количество навесного оборудования для очистки дорожных элементов. Все они различаются по размерам, массе, некоторым конструктивным особенностям, но, по сути, делятся на две группы: щеточное и поливомоечное оборудование. Проведем анализ некоторых оборудований данных групп.

Щетки для мойки дорожных ограждений. Предназначены для мойки ограждений, дорожных знаков, светофоров, устанавливаются на переднюю монтажную плиту. Представляют собой поворотную стрелу с вертикально установленной одной или двумя щетками с мягким или жестким ворсом и системой увлажнения для предотвращения пылеобразования и лучшей очистки [2].

Рассмотрим устройство и порядок работы на примере ЩМО-600 (рис. 1).

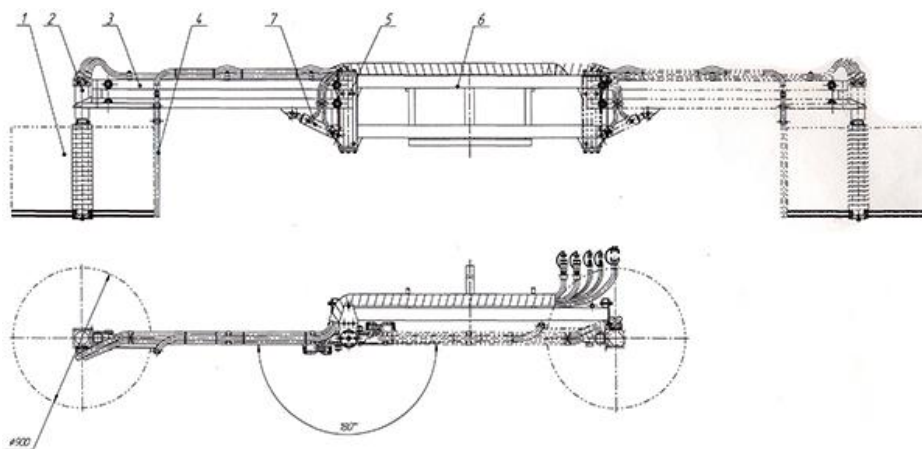


Рис. 1. Щетка для мытья знаков:

- 1 — щетка; 2 — кронштейн гидромотора; 3 — штанга; 4 — система орошения;
5 — поворотная рама; 6 — плоская рама; 7 — гидроцилиндр подъема

Подъем, опускание и вращение щетки производится от гидропривода базового автомобиля при помощи пульта управления. Подача воды для орошения щетки осуществляется насосом поливочного оборудования. Водяные сопла закреплены на кронштейнах щетки таким образом, чтобы вода при любом положении щетки попадала на промываемый участок поверхности, увлажняя его и смывая грязь. Щетка ЩМО-600 является сменным коммунальным оборудованием для дорожных машин ЭД-244, ЭД-243, ЭД-405.

Привод щетки ЩМО-600, регулировка ее по высоте и ширине вылета стрелы осуществляется гидроприводом дистанционно из кабины водителя, что не может не радовать. Одно из преимуществ оборудования — возможность мыть как слева, так и справа за счет перемещения поворотной рамы на роликах по направляющим. Стрела с параллелограммным механизмом позволяет осуществлять абсолютное копирование обрабатываемой поверхности[4]. Еще одним положительным моментом можно выделить то, что щеточные диски легко устанавливаются на консольном приводном валу и имеют уникальное «сотое» расположение ворса, за счет чего осуществляют как горизонтальные, так и вертикальные движения, тем самым обеспечивая высочайшее качество очистки (без горизонтальных полос), не оставляя следов потеков. Важной особенностью является относительно высокая скорость до 30 км/ч, это, несомненно, влияет на производительность машины.

Недостатками данной щетки является малая высота обрабатываемой полосы и небольшое расстояние от оси автомобиля до обрабатываемой поверхности.

ЩМО-600 является одной из современных отечественных машин данного типа. Стоит рассмотреть и иностранный аналог, например Arctic Machine SRS-2 (рис. 2).



Рис. 2. Финское оборудование для очистки SRS-2

Уборочная машина AM SRS-2 предназначена для очистки барьеров, дорожных знаков, другой дорожной атрибутики. Устанавливается на стандартные длиннобазные комбинированные дорожные машины (КДМ) (6×4).

Мойка осуществляется за счет высокого моющего барабана, тройной системы форсунок и большого диаметра щеточных дисков, что позволяет выполнять чистку даже в острых углах, без риска повредить базовый автомобиль [5]. Большой вылет стрелы от кабины улучшает видимость щетки в рабочем положении для водителя. Вращение осуществляется посредством гидропривода. Частота вращения составляет до 300 об/мин и выбирается оператором.

Обеспечение работы всех гидравлических узлов происходит через масляный насос, приводимый в действие коробкой отбора мощности от силового агрегата.

Управление всеми функциями производится из кабины водителя при помощи эргономичного русифицированного пульта управления IRoad4 [6].

AM SRS-2 имеет ряд положительных моментов: по мере износа щетины щетки могут перемещаться навстречу друг к другу для сохранения оптимального зазора; два щеточных вала, безусловно, улучшают качество мойки и дают возможность очистки дорожного знака с двух сторон за один проход; за счет вращения щеток навстречу друг другу смытая грязь не отбрасывается на дорогу, стекает в лоток; щетка имеет регулируемые опоры, которые позволяют производить монтаж и демонтаж без применения грузоподъемных механизмов, и устанавливается на стандартную плиту крепления переднего отвала.

Но и это оборудование не может не обойтись без минусов. Главным минусом является ограниченность чистки по высоте, щетка не имеет возможности вертикального поворота. Так же есть такая проблема, как большая металлоемкость, а как следствие, и масса.

Сравнивая два вышеупомянутых оборудования, можно сделать вывод, что финская щетка гораздо лучше российской. Она превосходит своего конкурента по высоте обрабатываемой поверхности, максимальному удалению обрабатываемой поверхности от оси автомобиля, у нее более эффективная система орошения, а благодаря этому и выше производительность. Поэтому щеточное оборудование Arctic Machine SRS-2 целесообразно выбрать в качестве прототипа.

Поливомоечное оборудование. Поливочно-моечное оборудование монтируется в передней части машины. Оно предназначено для обеспыливания и очистки дорожного полотна и элементов дорожной обстановки [2].

Машины оборудуют фронтальной моющей гребенкой. Гребенка представляет собой горизонтальную трубу с несколькими форсунками, обеспечивающими равномерное распределение водяных потоков по всей ширине рабочей зоны машины. Ширина рабочей зоны регулируется поворотом гребенки в горизонтальной плоскости.

Рассмотрим российское поливомоечное оборудование МФ-300. Оно включает в себя: цистерну, водяной центробежный насосный агрегат, сетчатый фильтр, трубопроводы с арматурой и двумя поворотными соплами.

Высоконапорное поливомоечное оборудование с передней поворотной гребенкой с форсунками устанавливается на комбинированные и универсальные дорожные машины. Высоконапорный моечный агрегат с насосом и поворотной гребенкой навешивается на спецбампер.

Гидропривод обеспечивает бесступенчатое регулирование высоты гребенки над дорогой и рабочего угла влево и вправо до 30° от поперечного положения во время движения и на стоянке [7]. Дополнительные откидные боковые

сопла увеличивают ширину мойки, это дает возможность отмыть дорожный знак большой площади с первого раза. Такое конструктивное решение позволяет уменьшить габаритную ширину машины.

Сравним МФ-300 с белорусским аналогом ОРС-37.

Оборудование поливомоечное высокого давления ОРС-37 применяется для мойки под высоким давлением и поливки автомобильных дорог, а также бордюров и прочей дорожной обстановки. Оборудование является сменным и оперативно монтируется-демонтируется в кузов трехосного автомобиля-самосвала[8]. Оснащено водяным насосом высокого давления. Позволяет производить эффективную мойку за счет конструкции распределительной гребенки. Принцип работы аналогичен с МФ-300.

Сравнивая МФ-300 и ОРС-37, можно утверждать, что представленные виды оборудования практически схожи и в качестве прототипа допускается выбрать любое из вышеописанных поливомоечных оборудований.

Если ставить вопрос: какой же тип оборудования щеточный или поливомоечный лучше подходит для очистки дорожных знаков, определенно нужно остановить выбор на щеточном. Ведь щеточное оборудование имеет ряд преимуществ перед поливомоечным:

1. Относительно низкий расход омывающей жидкости;
2. Отсутствие разводов и потеков на знаке после очистки;
3. Очистка знака сразу с двух сторон (в случае оборудования с двумя щетками);
4. Возможность использования в зимний период (очистка знаков и светофоров от снега);
5. В щеточном оборудовании происходит двойная очистка, то есть знаки очищаются как напором воды, так и поверхностью щеток.

Щеточное оборудование Arctic Machine SRS-2 выбираем в качестве прототипа.

Проектируемое оборудование должно превосходить прототип по следующим пунктам:

- 1) максимальная длина стрелы должна быть увеличена до 5 м;
- 2) оборудование должно иметь устройство для очистки в труднодоступных местах;
- 3) барабан щетки должен иметь возможность вертикального поворота на 90° для лучшей очистки широких знаков;
- 4) масса оборудования должна уменьшиться.

В новом оборудовании вместо штанги параллелограммного типа будет использоваться телескопическая стрела, это позволит увеличить длину при необходимости. Устройство будет оснащено электрогидравлическим приводом. Для уменьшения массы металлические трубки, по которым подается жидкость, будут заменены на пластиковые. Будет установлен дополнительный гидроцилиндр для осуществления поворота щеток. К оборудованию будет присоединен компрессор с рукавом 10 м и наконечником (пистолетом) для очистки в труднодоступных местах.

Схема оборудования представлена на рис. 3.

Прогнозируется, что предлагаемая модернизация увеличит эффективность, производительность оборудования, немного уменьшит его массу.

Большой вылет стрелы от кабины улучшает видимость щетки в рабочем положении для водителя, что позволяет выполнять чистку даже в острых углах, без риска повредить базовый автомобиль. Оборудование может использоваться круглогодично.

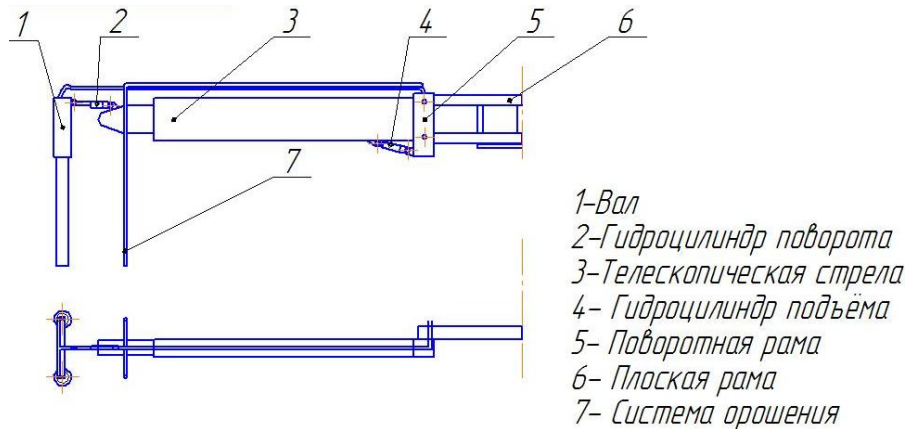


Рис. 3. Предлагаемое оборудование для очистки дорожных знаков

Экономические преимущества по сравнению с аналогами: большая производительность, универсальность, надежность, удобство работы, многофункциональность.

Примерные характеристики нового оборудования:

- габариты: ширина — 2200 мм, длина — 1500 мм, высота при вытянутой стреле — 5000 мм;
- масса: 515 кг
- среда, с которой взаимодействует рабочий орган: воздушная, водная;
- рабочая скорость: 2—5 км/ч;
- диаметр щетки: 920 мм;
- высота обрабатываемой высоты: 1000 мм;
- максимальная частота вращения: 300 об/мин;
- расход моющей жидкости: 40 л/мин;
- давление: 25 бар.

Библиографический список

1. Плюснина, В. Н. Инновационные технологии содержания городских территорий общего пользования [Текст] / В. Н. Плюснина // Экономика и управление в XXI веке: наука и практика. — 2016. — № 3. — С. 123—127.
2. Отечественные комбинированные дорожные машины и сменное рабочее оборудование для них [Электронный ресурс]. — Режим дотупа: <https://os1.ru/article/5304-kdm-rossiyskogo-proizvodstva>. — Загл. с экрана (дата обращения: 20.04.2019).
3. Кто есть кто на ранке спецтехники [Электронный ресурс]. — Режим дотупа: <http://www.kommashpro.ru/shchetochnoe-oborudovanie/tomez-shchmo-600>. — Загл. с экрана (дата обращения: 20.04.2019).
4. Щеточное оборудование для мытья ограждений ЩМО-600 [Электронный ресурс]// <https://regionmash.ru/catalog/121>. — Загл. с экрана (дата обращения: 20.04.2019).

5. Универсальная барьерная щетка Arctic Machine SRS-2 для длиннобазных КДМ прошла испытания [Электронный ресурс]// <https://igrader.ru/2016/09/universalnaya-barernaya-shhetka-arctic-machine-srs-2-dlya-dlinnobaznyih-kdm-proshla-ispyitaniya>. — Загл. с экрана (дата обращения: 20.04.2019).

6. Поливомоечное оборудование [Электронный ресурс]// <https://rusdor37.ru/production/8>. — Загл. с экрана (дата обращения: 20.04.2019).

И. Н. Размыслов, А. Е. Беляев,
2 курс, направление подготовки «Машины
и оборудование в лесной промышленности»
Научный руководитель — **М. Ю. Дёмина,**
кандидат физико–математических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

РАСЧЕТ ПРОГИБОВ КВАДРАТНОЙ ПЛАСТИНЫ ИЗ ПОЛИМЕРНОГО МАТЕРИАЛА

На практике при проектировании различных корпусов, стенок емкостей, покрытий, стеклопакетов и других прочих конструкций возникает задача расчета прогибов в них (рис. 1). Для того чтобы рассчитать прогибы в пластинах, используют различные методы. Одним из наиболее распространенных является метод конечных разностей (МКР), или, как его иначе называют, метод сеток.

Цель данной работы заключалась в использовании этого метода при вычислении прогибов пластины из полимерного материала.

Задачи работы:

1. Определение прогибов пластины методом конечных разностей;
2. Определение прогибов пластины экспериментально;
3. Сравнение экспериментальных и аналитических значений для пластины из полимерного материала.

Общее дифференциальное уравнение изогнутой поверхности пластины:

$$\nabla^2 \nabla^2 w = \frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = \frac{q}{D} \quad (1)$$

где ∇^2 — оператор Лапласа; w — значение прогиба произвольной точки срединной поверхности пластины; q — распределенная нагрузка, перпендикулярная к срединной плоскости пластины; D — цилиндрическая жесткость пластины, которая вычисляется по формуле:

$$D = \frac{E h^3}{12(1-\mu^2)} \quad (2)$$

где E — модуль упругости; h — толщина пластины; μ — коэффициент Пуассона.



Рис. 1. Водонапорная башня

Как видно из уравнения (1), вся сложность аналитического определения прогибов состоит в трудоемкости решения неоднородного бигармонического дифференциального уравнения четвертого порядка в частных производных. Поэтому при некоторых нагруженных состояниях пластин, соблюдая граничные условия, а также условия закрепления, используются упрощенные методы решения задач.

Одним из них является метод конечных разностей (МКР). Его сущность состоит в том, чтобы покрыть исследуемую поверхность пластины сеткой линий. Точки пересечения линий образуют узлы, а расстояние между двумя соседними параллельными линиями называется шагом сетки. На рис. 2: a — ширина пластины, δ — шаг сетки.

В методе сеток используется оператор формулы для определения прогибов равномерно нагруженной квадратной пластины, который для узла k (рис. 3) выглядит следующим образом:

$$20w_k - 8(w_a + w_b + w_c + w_d) + 2(w_e + w_f + w_g + w_h) + 1(w_i + w_l + w_m + w_n) = K \frac{q_k \delta^4}{D}$$

Здесь K — коэффициент веса, который отражает загруженность квадратов (прямоугольников) возле узла, вершиной которого он является; q_k — распределенная нагрузка в k -м узле.

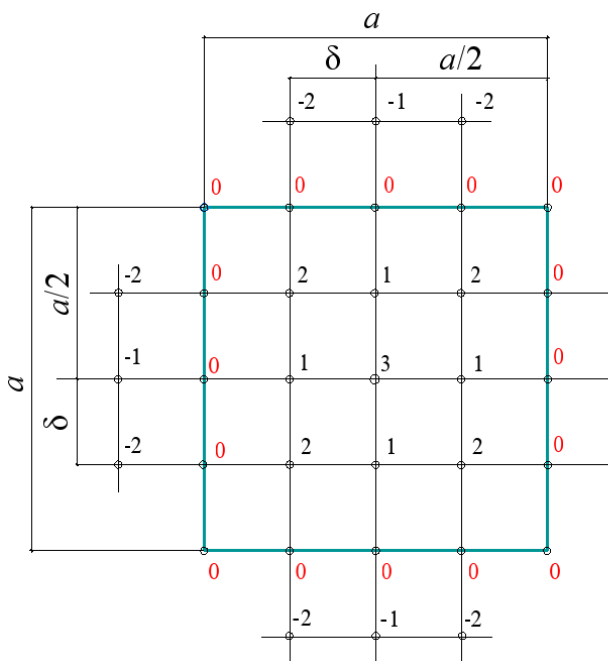


Рис. 2. Схема деления на сетку

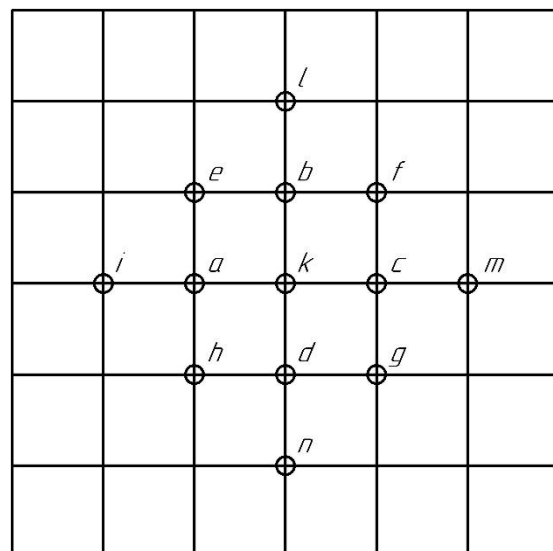


Рис. 3. Схема расположения узлов

На рис. 4 представлено графическое изображение оператора (3). Применяя его к каждому узлу сетки, получаем систему уравнений, в которой количество неизвестных значений прогибов равно количеству уравнений.

Оператор (3) требует определения значений прогибов в законтурных точках. Они определяются в зависимости от способа закрепления:

1. Шарнирно-опертый край (рис. 5). Значение прогиба в законтурной точке равно значению прогиба в симметричной точке контура с обратным знаком, т.е. $w_1 = -w_{-1}$;

2. Жестко защемленный край (рис. 6). В этом случае значение прогиба в точке за контуром равно значению прогиба в симметричной точке контура $w_1 = w_{-1}$.

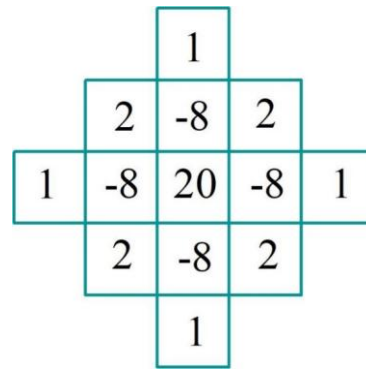


Рис. 4. Графическая схема расположения коэффициентов для прогибов

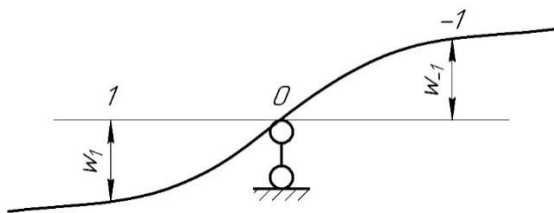


Рис. 5. Шарнирно-опертый край

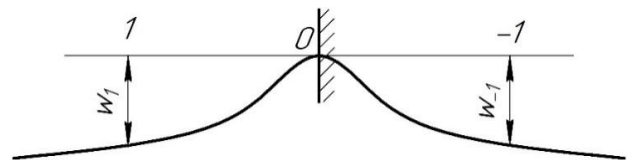


Рис. 6. Жестко защемленный край

Рассмотрим конкретные примеры применения метода сеток: сосредоточенную нагрузку (рис. 7) и распределенную нагрузку (рис. 8). Опыт проводился на пластине из полимерного материала.

- w — максимальный прогиб;
- P — сосредоточенная нагрузка;
- q — распределенная нагрузка.

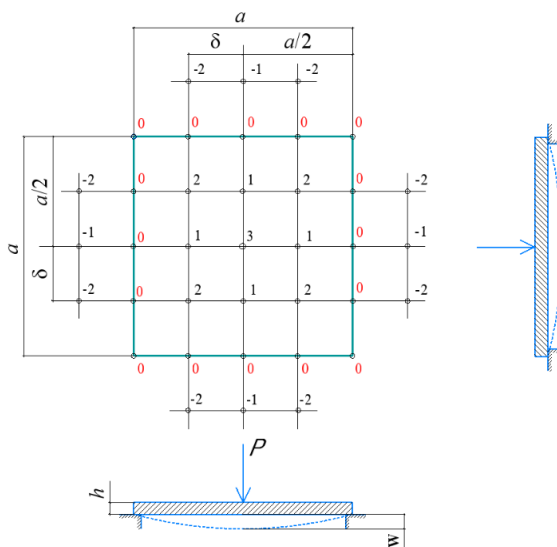


Рис. 7. Сосредоточенная нагрузка

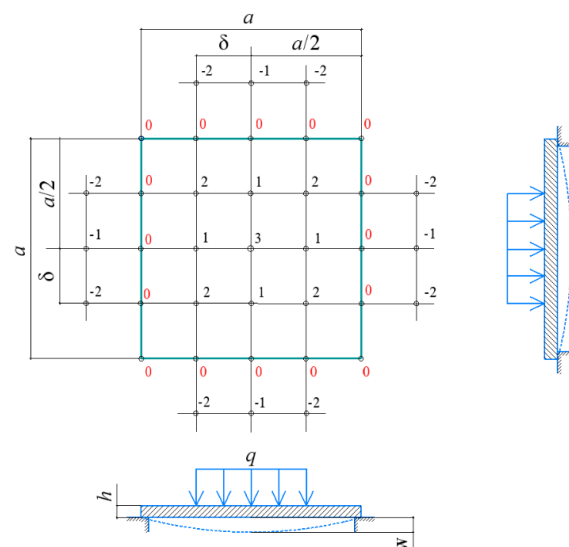


Рис. 8. Распределенная нагрузка

В данном случае замеры производились в узлах 1 и 2 (рис. 9). Закрепление считаем шарнирно-опертым.

Для данной пластины построим графики, отражающие значения прогибов от распределенной и сосредоточенной нагрузок.

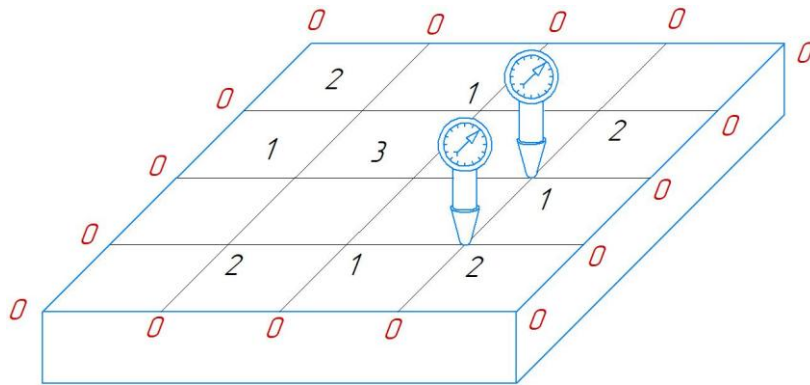


Рис. 9. Схема замера прогибов

Исходные данные пластины

Исходные данные	Обозначение	Значение	Размерность
Коэффициент Пуассона	μ	0,2	—
Модуль упругости	E	3000	МПа
Ширина	a	210	мм
Длина	b	210	мм
Толщина	h	2,5	мм
Цилиндрическая жесткость пластины	D	4069,01	Н · мм
Шаг сетки	δ	52,5	мм

Анализируя графики, полученные для сосредоточенной нагрузки (рис. 10, 11), можно заметить, что при достаточно малых усилиях результаты эксперимента и МКР близки.

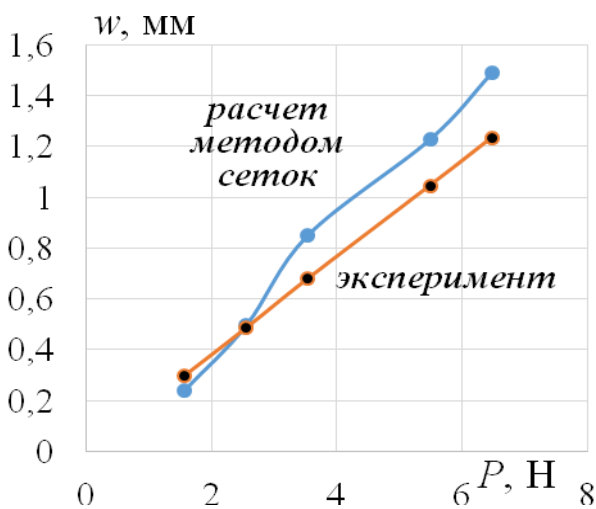


Рис. 10. Зависимость прогиба пластины от сосредоточенной нагрузки в точке 1

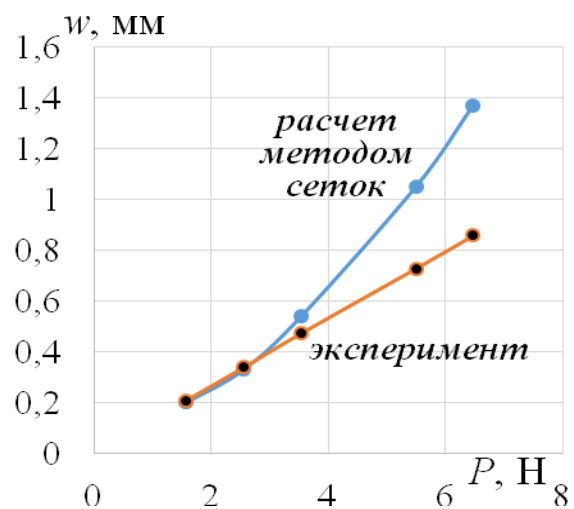


Рис. 11. Зависимость прогиба пластины от сосредоточенной нагрузки в точке 2

Из рис. 12 и 13 видно, что экспериментальные и аналитические значения прогибов при распределенной нагрузке совпадают лишь при малых усилиях, так же как и в предыдущем случае, при больших усилиях расхождение более значимое.

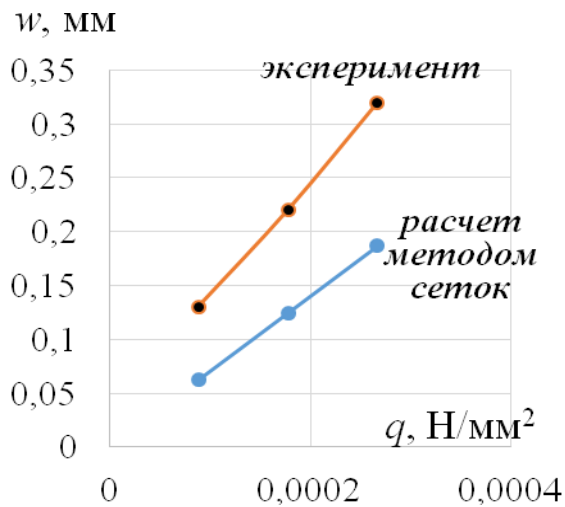


Рис. 12. Зависимость прогиба пластины от распределенной нагрузки в точке 1

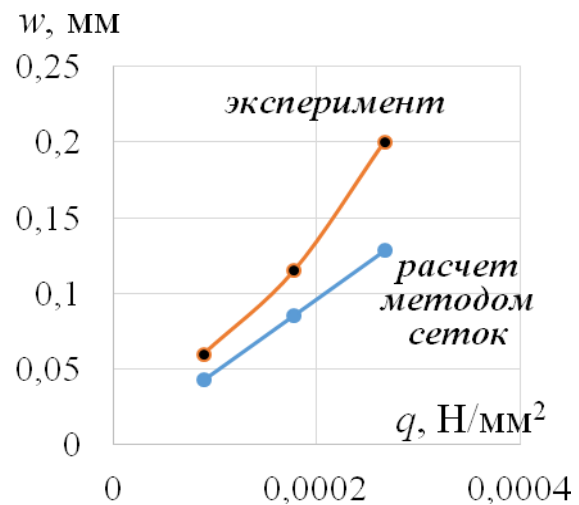


Рис. 13. Зависимость прогиба пластины от распределенной нагрузки в точке 2

Результаты измерения и расчета прогибов методом сеток имеют расхождение вследствие погрешности измерений и точности вычислений, зависящей от принятого шага сетки.

Выводы:

- 1) Максимальное расхождение для экспериментальных и расчетных данных прогибов пластины, нагруженной сосредоточенной силой, составило ~25 %.
- 2) Расчеты методом сеток для распределенной нагрузки, приложенной в центральной части квадратной пластины из полимерного материала, сильнее расходятся с экспериментом, чем для сосредоточенной нагрузки.

Библиографический список

1. Сопротивление материалов [Текст] : учеб. для студ. вузов / В. И. Феодосьев. — Москва : МГТУ, 2004. — 592 с.
2. Сопротивление материалов, теории упругости и пластичности. Основы теории с примерами расчетов [Текст] : учеб. для студ. вузов, обучающихся по техн. спец. / А. Е. Саргсян. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Высш. шк., 2000. — 286 с.
3. Сопротивление материалов [Текст] : учеб. для студ. вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин ; под ред. А. В. Александрова. — 2-е изд., испр. — Москва : Высш. шк., 2001. — 560 с.

УДК 631.43

Г. А. Росторгуев,

2 курс, направление подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Научный руководитель — **Л. Э. Еремеева,**

доцент

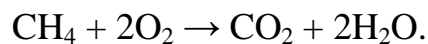
(Сыктывкарский лесной институт)

ПРОИЗВОДСТВО ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ НА ПРИРОДНОМ ГАЗЕ (МЕТАНЕ)

Производство двигателя внутреннего сгорания на природном газе будет осуществляться для легкового автомобиля. Он включает его проектирование и изготовление. В дальнейшем оно будет направлено для других видов транспортных средств и стационарных установок.

Природный газ (метан) — это предельный углеводород, который по своему составу является самым простейшим и занимает первое место в классе. Он имеет химическую формулу CH_4 . Природный газ представляет собой газ (в нормальных условиях) без цвета и запаха. Метан малорастворим в воде. Он легче воздуха, поэтому при взаимодействии с ним улетучивается.

Природный газ используют в промышленности. Метан способен вступать в реакцию горения. Химическое уравнение можно представить следующим образом:



Природный газ обладает свойством горючего газа, которое представляет полное сгорание. Удельная теплота сгорания природного газа составляет 50 МДж/кг. Метан взрывоопасен при концентрации в воздухе от 4,4 до 17 %. Его наиболее взрывоопасная концентрация является 9,5 %. Октановое число природного газа представляет 107,5. Скорость распространения пламени метана составляет 0,67 м/с. Он имеет четвертый класс опасности и является одним из самых безопасных химических веществ. ПДК природного газа составляет 50 мг/м³ [1]. Природный газ является самым физиологически безвредным газом в гомологическом ряду парафиновых углеводородов. Физиологическое действие метан не оказывает и не ядовит (из-за малой растворимости метана в воде и плазме крови и присущей парафинам химической инертности). Погибнуть человеку с высокой концентрацией метана можно только от недостатка кислорода в воздухе. Для его обнаружения в него обычно добавляют одоранты (обычно тиолы) со специфическим «запахом газа».

Проектирование двигателя внутреннего сгорания (ДВС) на природном газе является созданием образа данного агрегата, который представляет его работу. Двигатель внутреннего сгорания на природном газе — это тепловой двигатель, который преобразует тепловую энергию в механическую работу за счет расширения газообразных продуктов сгорания природного газа, в процессе воспламенения топливно-воздушной смеси. Он будет работать по термодинамическому

циклу Отто. Цикл Отто — термодинамический цикл, который описывает рабочий процесс двигателя внутреннего сгорания с предварительной подготовкой горючей смеси посредством сжатия. Он назван в честь немецкого инженера Николауса Отто [2]. При проектировании данного агрегата будет применена поршневая система, которая представляет поступательное движение поршня в цилиндре. Она потребует наименьшее количество затрат.

Для расчета основных параметров будем использовать теоретический вид термодинамического цикла, он представлен на диаграмме на рис. 1.

Работа термодинамического цикла является термодинамической работой, которая представлена на диаграмме в виде изменения объема рабочего тела и включает полезную работу и коэффициент полезного действия (КПД). Для расчета полезной работы необходимо опустить перпендикуляр с крайних верхних точек к оси объема, вычислить площадь фигур под графиками сжатия и расширения и вычесть из второй первую. КПД термодинамического цикла рассчитывается по формуле:

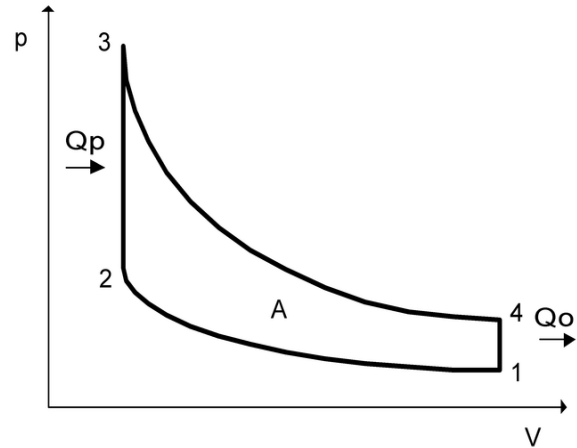


Рис. 1. Диаграмма теоретического вида термодинамического цикла

$$\eta_t = 1 - \frac{1}{\varepsilon^{k-1}},$$

где ε — геометрическая степень сжатия, а k — показатель адиабаты.

Геометрическая степень сжатия — это отношение полного объема цилиндра к объему сжатия. Показатель адиабаты — это отношение теплоемкости при постоянном давлении (C_p) к теплоемкости при постоянном объеме (C_v). Показатель адиабаты для идеального газа может быть выражен через количество степеней свободы молекул газа [3].

Для теплового двигателя показатель адиабаты сжатия определяется по номограмме.

Мощность двигателя установим в 120 л. с., а КПД выставим на 30 %. Агрегат получит объем в 1,6 л. Степень сжатия выставим в 17 единиц. Расход природного газа на легковом автомобиле составит 7,5 м³ на 100 км.

Изготовление ДВС на природном газе является созданием формы агрегата, которая будет выполнять работу. Оно будет осуществляться на предприятии (планируется создание ИП). В начале производства двигатель предполагается собирать из распространенных агрегатов на бензине и солярке. В будущем детали для него будут изготавливаться исходя из заданных характеристик.

Работа по переоборудованию двигателя будет осуществляться собственными силами. ДВС на природном газе потребует увеличить степень сжатия. Для этого необходимо провести работу над агрегатом, которая будет включать фрезерование блока цилиндров, головки блока цилиндров (ГБЦ) и поршневой группы. Необходимо установить газобаллонное оборудование (ГБО) 4 положе-

ния и настроить электронный блок управления двигателем на использование природного газа. Поэтому установим программное обеспечение, которое можно найти в интернете. Затраты будут исходить из учета необходимых вложений в производство на детали и работы на переоборудование двигателя (таблица).

Сумма инвестиций в производство ДВС

Сумма инвестиций на детали			
№ п/п	Название оборудования	Кол-во штук	Стоимость, руб.
1.	Двигатель для переоборудования	1	80 000
2.	ГБО 4 поколения	1	15 000
3.	Поршневая группа	1	6500
4.	Прокладка головки блока	1	500
		Всего:	102 000
Сумма инвестиций на переоборудование			
№ п/п	Название работы	Кол-во работ	Цена, руб.
1.	Фрезеровка блока цилиндров за один цилиндр	4	2200
2.	Фрезеровка ГБЦ за один цилиндр	4	1600
		Всего	3800
Общее количество инвестиций			
		Всего	105 800

Поршневой двигатель внутреннего сгорания на природном газе является устройством, которое приходится подобным с двигателем на бензине. Они обладают одинаковым принципом работы и сходной конструкцией. Природный газ превосходит бензин по тепловым характеристикам. Данный вид горючего вмещает в себя больше теплоты сгорания. Метан содержит октановое число выше, чем бензин. Поэтому природный газ способен выделять больше тепловой энергии. Он может сопротивляться произвольному воспламенению при более высоком давлении. Данное свойство позволит производить сжатие топливно-воздушной смеси с большей степенью, что увеличит ее внутреннюю энергию. По этой причине расширение газообразных продуктов сгорания возрастет. Следовательно, двигатель будет способен совершать большее количество работы в течение времени и расходовать меньше тепловой энергии.

Таким образом, поршневой двигатель внутреннего сгорания на природном газе является агрегатом, который обладает высокими характеристиками. Проектируемый агрегат будет иметь большие значения мощности и КПД. Промышленное использование двигателя обеспечит развитие производства и будет способствовать сокращению транспортных затрат.

Библиографический список

1. Львов, М. Д. Болотный газ или метан [Текст] / М. Д. Львов // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — Санкт-Петербург, 1890 — 1907. — С. 30—31.
2. Кудинов, В. А. Техническая термодинамика [Текст] / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. — Москва : Высш. шк., 2007. — 261 с.
3. Ховах, М. С. Автомобильные двигатели [Текст] / М. С. Ховах. — Изд. 2-е, перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 1971. — 456 с.

А. В. Гришина,
1 курс, направление подготовки «Ландшафтная архитектура»
Научный руководитель — **Ф. Ф. Асадуллин,**
доктор физико-математических наук
(Сыктывкарский лесной институт)

ДВИЖЕНИЕ В НИСО (НЕИНЕРЦИАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ОТСЧЕТА)

До сих пор, рассматривая движение любой механической системы, было принято относить его к инерциальной системе отсчета. Только в инерциальных системах отсчета функция Лагранжа, например, одной частицы во внешнем поле имеет вид

$$L_0 = \frac{mv_0^2}{2} - U, \quad (1)$$

И, соответственно, уравнение движение

$$m \frac{dv_0}{dt} = - \frac{\partial U}{\partial r}$$

(будем отличать индексом 0 величины, относящиеся к инерциальной системе отсчета).

Займемся теперь вопросом о том, как выглядит уравнения движения частицы в неинерциальной системе отсчета. Отправным пунктом при решении этого вопроса снова является принцип наименьшего действия, применимость которого не ограничена никаким выбором системы отсчета; вместе с ним остаются в силе и уравнения Лагранжа

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial v} = \frac{\partial L}{\partial r}. \quad (2)$$

Однако функция Лагранжа уже не имеет вида (1), и для ее нахождения необходимо произвести соответствующие преобразования функции L_0 .

Это преобразование произведем в два приема. Рассмотрим сначала систему отсчета K' , которая движется относительно инерциальной системы K_0 поступательно со скоростью $V(t)$. Скорости v_0 и v' частицы относительно систем K_0 и K' связаны друг с другом соотношением

$$v_0 = v' + V(t) \quad (3)$$

Подставив это выражение в (1), получим функцию Лагранжа:

$$L' = \frac{mv'^2}{2} - mW(t)r' - U \quad (4)$$

где $W = \frac{dV}{dt}$ — ускорение поступательного движения системы отсчета K' .

Составляя с помощью (4) уравнение Лагранжа, получим:

$$m \frac{dv'}{dt} = - \frac{\partial U}{\partial r'} - mW(t) \quad (5)$$

Видим, что в смысле своего влияния на уравнения движения частицы ускоренное поступательное движение системы отсчета эквивалентно появлению однородного силового поля, причем действующая в этом поле сила равна произведению массы частицы на ускорение \mathbf{W} и направлена в противоположную этому ускорению сторону.

Скорость v' частицы относительно системы K' складывается из ее скорости v относительно системы K и скорости $[\Omega r]$ ее вращения вместе с системой K :

$$v' = v + [\Omega r]$$

(радиус-векторы r и r' частицы в системах K и K' совпадают).

Подставив это выражение в функцию Лагранжа (4), получим:

$$L = \frac{mv^2}{2} + mv[\Omega r] + \frac{m}{2} [\Omega r]^2 - mWr - U \quad (6)$$

Подставив эти выражения в (2), получим искомое уравнение движения

$$m \frac{dv}{dt} = - \frac{\partial U}{\partial r} - mW + m[r\Omega] + 2m[v\Omega] + m[\Omega[r\Omega]]. \quad (7)$$

Библиографический список:

1. Трофимова, Т. И. Курс физики [Текст] : учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова. — 11-е изд., стер. — Москва : Академия, 2006. — 560 с.
2. Курс физики [Текст]. В 3 т. Т. II. Электричество и магнетизм : учеб. пособие для вузов / А. А. Детлаф., Б. М. Яворский. — Изд. 4-е, перераб. — Москва : Высш. школа, 1977. — 375 с.

С. О. Кузнецов, К. А. Солодухина,
3 курс, направление подготовки «Техносферная безопасность»
Научный руководитель — **С. В. Арзамасцев,**
доктор технических наук, доцент
(Саратовский государственный технический
университет им. Ю. А. Гагарина)

ЭКОСЛЕД МИКРОПЛАСТИКА

Проблема накопления пластиковых остатков полностью зависит от использования пластмассовых изделий в промышленности и в быту. Спрос на различного рода полимерные изделия постоянно и интенсивно растет. В настоящее время имеется потребность использования полимерных материалов более 300 млн. тонн/год. На долю упаковочных материалов и предметов одноразового использования приходится более 60 % производства полимерных изделий.

Главные преимущества, которые обуславливают широкое использование полимерных материалов — их низкая цена, технологичность, высокая износостойкость надежность получаемых изделий. Наиболее часто используются такие виды полимерного сырья как полиэтилен (PE), полипропилен (PP), полиэтилентерефталат (PET), и поливинилхлорида (PVC). Значительную часть мусора составляют эти полимерные материалы, которые не разлагаются в природных условиях и продолжают накапливаться в акваториях различных морских бассейнов, включая прибрежную зону. Источниками различного рода загрязнения морской акватории и прибрежной зоны более чем на 80 % являются отходы рекреационной деятельности. Важнейшей проблемой является содержание не менее 60 % отходов полимерных материалов в составе морского мусора. Для рыболовного промысла интенсивно началось использование полиолефинов (PE и PP) и нейлонов с целью производства различного рода снастей, что составляет не менее 18 % от всего пластикового мусора. Еще одним источником увеличения объема пластикового мусора в морской акватории может являться марикультура.

Длительный период времени подавляющее большинство людей считало, что полимерные материалы по большей части оказывают не значительное воздействие на окружающую среду. Проведя серии исследований ученые обнаружили, что используемый пластиковый мусор наносит огромный вред судоходству и может повлиять на безопасность мореходства в целом. Биогеохимические процессы в морских акватория приводят за собой колоссальный негативные воздействия, которые трудно исправить в будущем. Микробиологические окислительно-восстановительные реакции воздействуют на полимерные материалы, разрушая его, также, как фотолиз и гидролиз, приводя к стремительному выветриванию и деформациям. Все это со временем приводит к формированию различных микроскопических фрагментов. В морях и океанах полимерные материалы могут разрушаться в течение долгого времени, в зависимости от объе-

ма и состава, это может занимать до нескольких лет. Следовательно, в различных частях окружающей нас территории, количество фрагментированных полимеров, основную часть которых составляет микропластик, постоянно повышается.

Многие ученые по разному характеризуют микропластик. Популярной считается размерная градация частиц меньше 5 миллиметров.

Формирования микропластика, происходит под действием двух ключевых процессов:

- прямое попадание в морскую среду (определенные фрагменты (микро- и наночастицы), применяемые в потребительских товарах, оказываются в акватории с канализационными водами, к примеру, гранулы, входящие в состав косметических скрабов, либо индустриальные синтетические абразивы);

- выветривание наиболее крупного мусора в морской и прибрежной среде.

Полимерные материалы окружают нас по всюду, в том числе и на пляжных зонах, и на поверхностных водах, и в абиссальном слое, но время за которое происходит выветривание значительно отличается. Температурный нагрев является главным процессом в прибрежной зоне, влияющим на полимерные материалы. Летом пластмассовый мусор нагревается до + 40 градусов, это происходит из-за невысокой удельной теплоемкости песка. Фотоокислительное разложение гораздо быстрее происходит при наиболее значительных температурах в зависимости от энергии активации процесса (E_a).

К примеру, скорость распада увеличивается в два раза, а температура повышается на 10° при значении энергии 50 кДж/моль. Крепость вещества уменьшается в зависимости от молекулярной массы пластмассы, поэтому деградация ослабляет стойкость вещества. Некоторые виды пластмасс подверженные такому влиянию становятся мягкими и при воздействии на них распадаются на порошкообразные частицы, которые могут подвергаться дальнейшему распаду. Морской биомассой становятся полимеры на основе углерода, переходя в углекислый газ. Полная минерализация наступает одновременно с процессом распада.

Со сточными водами в океан поступает огромное количество пестицидов и промышленных химикатов. Но большая часть первичного микропластика смывается с дорог. Около ста тысяч микроволокон при стирке не натуральных тканей поступают в канализацию, это более 20 % от общей массы. В косметику добавляют абразивные частицы не натурального происхождения, которые со сточными водами попадают в морскую акваторию.

Вторичный микропластик появляется из крупного пластикового мусора: пакеты, одноразовая посуда бутылки, упаковки и т. д. Они постепенно распадаются на более маленькие кусочки, но своей молекулярной структуры не теряют. Но есть более опасные мелкие полимерные частицы, которые содержатся в пищевых отходах, они никуда не исчезают, даже после переработки. Попадая в организм, они имеют свойство накапливаться и могут привести к летальному исходу. Переработка полимерных материалов не спасает от загрязнения, независимо от того, насколько качественной была эта переработка. Микропластик

опаснее крупного мусора, потому что он быстрее проникает в продукты питания и плохо поддается разложению.

Работа ученых из Университета Байройта констатирует, что после переработки в удобрения микропластик не исчезает. Правда, его количество заметно меньше, если удобрение получено анаэробным способом — без участия кислорода. Специалисты из Университета Миннесоты обнаружили микропластик в 12 марках пива, приготовленного из воды Великих озер. В каждом образце были обнаружены пластиковые волокна и частицы. Большинство волокон имели длину менее пяти миллиметров. Команда также собрала 159 образцов водопроводной воды со всего мира и обнаружила, что 81 % образцов из 14 стран содержали пластиковые волокна.

По заказу американского интернет-агентства OrbMedia была проведена масштабная проверка: ученые изучили состав бутилированной воды 11 производителей из девяти стран. В лабораториях исследовали содержимое пластиковых бутылок из Германии, Индии, Индонезии, Мексики, Бразилии, Китая, США, Таиланда и Ливана. В 93 % случаев в воде были обнаружены загрязнения, в том числе и частицы пластика различной степени концентрации. В среднем европеец ежегодно съедает порядка 18 000 частиц микропластика. Экологи Центра экологических решений нашли микропластик в нынешнем году в 28 водоемах Беларуси. Обнаружили его в Свислочи, в водохранилищах Цнянское, Дрозды и в Минском море. Он содержится там в разных концентрациях: от 0,02 до 5 частиц на 1 л. Специалист по токсичным веществам Амстердамского свободного университета Хизер Лесли утверждает, что попадание крошечных частиц пластика в ткани может вызвать окислительные процессы в организме, которые приводят к хроническим воспалениям. В пластике часто есть токсичные примеси, например, красители и огнестойкие добавки. К тому же, микрочастицы легко впитывают другие токсичные вещества, например, пестициды и диоксины, а потом так же легко выделяют их в организм, в который они попали.

Из всего этого следует только один вывод, что полимерные отходы наносят огромный вред морской среде и этот вывод мы делаем даже без учета того, что микропластик накапливается в телах морских обитателей, что ведет к нарушению работы процесса пищеварения, что ведет к гибели организма. Но, несмотря на глобальность проблемы, тема микропластика остается недостаточно изученной, в особенности в нашей стране.

Библиографический список

1. Арашкевич, Д. А. Вторичная переработка отходов пластмасс и специальные роторные дробилки [Текст] / Д. А. Арашкевич // Пластические массы. — 2010. — № 5. — С. 8—14.
2. Волинский, А. Л. Стареют ли полимеры? [Текст] / А. Л. Волинский // Природа. — 2016. — № 1. — С. 5—11.
3. Кривошей, В. Н. Экология бумажного и полимерного пакета : [о проблеме обращения с отходами упаковки] [Текст] / В. Н. Кривошей // Твердые бытовые отходы. — 2015. — № 3. — С. 30—31.

В. А. Ситников,
1 курс, направление подготовки «Строительство»
Научный руководитель — **Ф. Ф. Асадуллин,**
доктор физико-математических наук
(Сыктывкарский лесной институт)

ДВИЖЕНИЕ ЧАСТИЦ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ПОЛЕ

Важнейшим случаем центральных полей являются поля, в которых потенциальная энергия обратно пропорциональна r , а соответствующая сила обратно пропорциональна r^2 . Сюда относятся ньютоновские поля тяготения и кулоновские электростатические поля: первые, как известно, имеют характер притяжения, а вторые могут быть как полями притяжения, так и полями отталкивания.

Рассмотрим сначала поле притяжения, в котором $U = -\frac{\alpha}{r}$ с положительной постоянной α (рис. 1).

Эффективная потенциальная энергия есть

$$U_{\text{эфф}} = -\frac{\alpha}{r} + \frac{M^2}{2mr^2}.$$

При $r \rightarrow 0$ она обращается $+\infty$, а при $r \rightarrow \infty$ стремится к нулю со стороны отрицательных значений.

При $r = \frac{M^2}{\alpha m}$ она имеет минимум, равный $(U_{\text{эфф}})_{\min} = \frac{\alpha^2 m}{2M^2}$.

Из рис. 1 видно, что при $E \geq 0$ движение частицы будет неограниченным, а при $E < 0$ — ограниченным.

Форма траектории получается из общей формулы

$$\varphi = \int \frac{\frac{M}{r^2} dr}{\sqrt{2m[E - U(r)] - \frac{M^2}{r^2}}} + const. \quad (1)$$

Для полного вычисления подставим значение $U = -\frac{\alpha}{r}$, в (1). После подстановки получим:

$$\varphi = \int \frac{\frac{M}{r^2} dr}{\sqrt{2m\left[E - \frac{\alpha}{r}\right] - \frac{M^2}{r^2}}} = -\int \frac{d\left(\frac{1}{r} - \frac{m\alpha}{M^2}\right)}{\sqrt{\left(\frac{2mE}{M^2} + \frac{m^2\alpha^2}{M^4}\right) - \left(\frac{1}{r} - \frac{m\alpha}{M^2}\right)^2}} = \arccos \frac{\frac{M}{r} - \frac{m\alpha}{M^2}}{\sqrt{2mE + \frac{m^2\alpha^2}{M^2}}} + const. \quad (2)$$

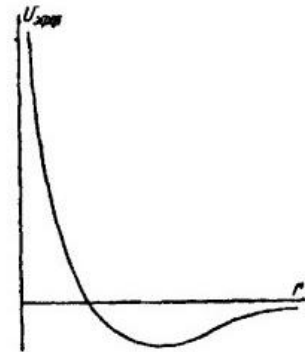


Рис. 1

Выберем начало отсчета угла φ так, что $const = 0$.

Для получения уравнения траектории преобразуем уравнение (2):

$$\cos \varphi = \frac{\frac{M}{r} - \frac{m\alpha}{M}}{\sqrt{2mE + \frac{m^2\alpha^2}{M^2}}},$$

$$\cos \varphi = \frac{\frac{M^2}{m\alpha} \cdot \frac{1}{r} - 1}{\sqrt{\frac{2EM^2}{m\alpha^2} + 1}}. \quad (3)$$

Введем обозначения

$$e = \sqrt{\frac{2EM^2}{m\alpha^2} + 1} - \text{эксцентриситет,}$$

$$P = \frac{M^2}{m\alpha} - \text{фокальный параметр кривой.}$$

Тогда уравнение примет вид (3):

$$\cos \varphi = \frac{\frac{P}{r} - 1}{e} \quad \text{или} \quad \frac{P}{r} = 1 + e \cos \varphi. \quad (4)$$

Уравнение (4) называется уравнением конического сечения с фокусом в начале координат.

Сделанный выбор начала отсчета φ заключается в том, что точка с $\varphi = 0$ является ближайшей к центру.

В эквивалентной задаче двух тел, взаимодействующих по закону $U = -\frac{\alpha}{r}$, орбита каждой из частиц тоже представляет собой коническое сечение с фокусом в их центре инерции.

Из (4) видно, если $E < 0$, эксцентриситет $e < 1$, т. е. орбита является эллипсом (рис. 2) и движение финитно в соответствии со сказанным выше. Согласно формулам аналитической геометрии, можно найти большую и малую полуоси эллипса:

$$a = \frac{P}{1 - e^2} = \frac{\alpha}{2|E|}; \quad b = \frac{P}{\sqrt{1 - e^2}} = \frac{M}{\sqrt{2m|E|}}. \quad (5)$$

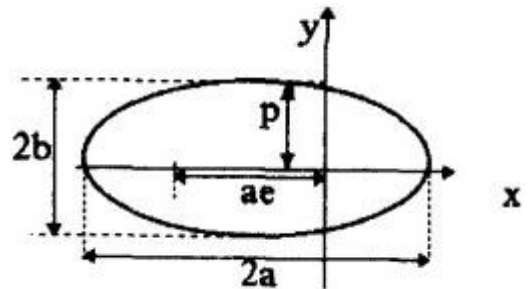


Рис. 2

Наименьшее допустимое значение энергии будет при $e = 0$, так как эллипс обращается в окружность. Отметим, что большая полуось эллипса зависит только от энергии частицы. Наименьшее и наибольшее расстояния до центра поля (фокуса эллипса) равны:

$$r_{\min} = \frac{p}{1+e} = a(1-e), \quad r_{\max} = \frac{p}{1-e} = a(1+e).$$

Библиографический список

1. Асадуллин, Ф. Ф. Физические основы классической механики [Текст] : учеб пособие. / Ф. Ф. Асадуллин — Сыктывкар : СЛИ, 1999. — 95 с.
2. Электродинамика: электризация [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://schools.keldysh.ru>.
3. Трофимова, Т. И. Сборник задач по курсу физики с решениями [Текст] : учеб пособие для вузов / Т. И. Трофимова — М. : Высш. шк., 1999. — 591 с.

Д. С. Петров, А. И. Елина,
 2 курс, направление подготовки «Информационные
 системы и технологии»
 (Санкт-Петербургский государственный
 лесотехнический университет им. С. М. Кирова)
 Научный руководитель — Д. А. Плешев,
 кандидат физико-математических наук
 (Сыктывкарский лесной институт)

ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ МАГНИТНОЙ И УПРУГОЙ ПОДСИСТЕМ МАГНИТНЫХ ПЛЕНОК ПРИ ПЕРЕМАГНИЧИВАНИИ ПОСТОЯННЫМ ПОЛЕМ

Развитие таких отраслей науки, как спинтроника, магнитоакустика и оптоакустика дает толчок развитию фундаментальных областей физической науки, а это в свою очередь стимулирует исследования свойств тонких твердых моно- и поликристаллических пленок. На сегодняшний день магнитные пленки, используются при создании детекторов постоянных и переменных магнитных полей, датчиков наночастиц, а также одноэлектронных устройств.

При возбуждении магнитной подсистемы, за счет магнитоупругой связи также возбуждается упругая подсистема, что вносит существенные изменения в происходящие в магнетике процессы, перенося часть энергии из одной подсистемы в другую [1, 2].

Возмущение магнитоупругой подсистемы ферритовой пленки позволяет получить высокочастотные колебаний магнитной и упругой подсистем, которые будут определяться материальными характеристиками пленки, и могут использоваться в качестве детекторов переменных и постоянных магнитных полей.

Постановка задачи.

Рассмотрим геометрию задачи. Поместим бесконечную плоско-параллельную ферритовую пленку толщины d в постоянное магнитное поле H_0 , направленное в отрицательно направлении оси Oz (рис. 1). Задаче решим в декартовой системе координат. Плоскость Oxy лежит в плоскости пленки, а центр системы координат O совпадает с центром пленки. При решении задачи ограничимся рассмотрением только поперечных компонент упругих колебаний.

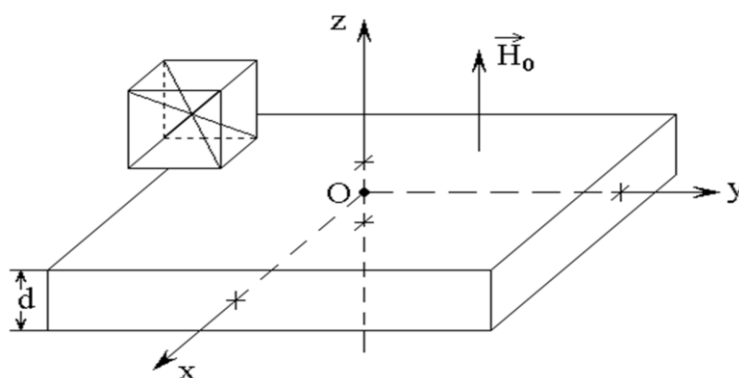


Рис. 1. Геометрия задачи

Основные уравнения. Пусть полная плотность энергии пленки в магнитном поле H равна сумме плотностей магнитной, упругой и магнитоупругой энергий:

$$U = -M_0 h_x m_x - M_0 h_y m_y - M_0 H_0 m_z + 2\pi M_0^2 m_z^2 + 2c_{44}(u_{xy}^2 + u_{yz}^2 + u_{zx}^2) + 2B_2(m_x m_y m_{xy} + m_y m_z m_{yz} + m_z m_x m_{zx}). \quad (1)$$

Нормализованный вектор намагниченности:

$$\vec{m} = \vec{M}/M_0. \quad (2)$$

Исходными уравнениями являются уравнение Ландау — Лифшица с диссипативным членом в форме Гильберта и уравнение для упругих смещений:

$$\frac{\partial \vec{m}}{\partial t} = -\gamma \cdot [\vec{m} \times \vec{H}_e] + \alpha \cdot \left[\vec{m} \times \frac{\partial \vec{m}}{\partial t} \right], \quad (3)$$

$$\frac{\partial u_{x,y}}{\partial t^2} = -2\beta \frac{\partial u_{x,y}}{\partial t} + \frac{c_{44}}{\rho} \cdot \frac{\partial^2 u_{x,y}}{\partial z^2}, \quad (4)$$

Эффективные поля определяются следующим образом:

$$\vec{H}_e = -\frac{1}{M_0} \cdot \frac{\partial U}{\partial \vec{m}}, \quad (5)$$

а граничные условия непрерывностью упругих смещений на поверхности пленки:

$$c_{44} \frac{\partial u_{x,y}}{\partial z} \Big|_{z=\pm d/2} = -B_2 m_{x,y} m_z. \quad (6)$$

Полученная система дифференциальных уравнений решалась численно методом Рунге-Кутты 7—8 порядка с контролем точности интегрирования на каждом шаге [3]. Упругие колебания рассчитывались только для верхней плоскости пленки, так как на нижней плоскости упругие колебания происходят с равными амплитудами, но в противофазе.

Динамика вектора намагниченности при перемагничивании. Рассмотрим случай генерации колебаний вектора намагниченности и упругого смещения при перемагничивании пленки постоянным магнитным полем. На рис. 2 представлен объемный фазовый портрет движения вектора намагниченности.

Постоянное поле большего поля размагничивания и вектор намагниченности (точка 1) направлены в отрицательном направлении оси Oz . Затем, в начальный момент времени оно меняет свое направление на противоположное. После этого малейшая флуктуация приводит к тому, что вектор намагниченности выходит из состояния равновесия и стремится ориентироваться по полю, т. е. в положительном направлении оси Oz

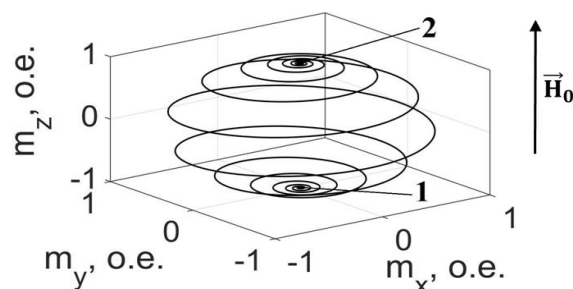


Рис. 2. Фазовый портрет движения вектора намагниченности

(точка 2). При этом, благодаря гиротропным свойствам среды, вектор намагниченности прецессирует вдоль оси Oz, совершая круговые движения, что благодаря магнитострикции вызывает колебания упругого смещения.

Характерные времена динамики намагниченности и упругих смещений. Развитие во времени колебаний компонент вектора намагниченности m_x (рис. 3, a) и упругих смещений u_x (рис. 3, b) описывается следующими характерными временами:

t_1 — колебания упругого смещения достигают максимальных амплитуд при движении вектора намагниченности в нижней полусфере;

t_2 — колебания вектора намагниченности максимальной амплитуды при пересечении плоскости Oxy, что соответствует минимуму амплитуд колебаний упругого смещения;

t_3 — достижение колебаниями упругого смещения максимума амплитуд при движении вектора намагниченности в верхней полусфере.

АЧХ колебаний вектора намагниченности и упругих смещений. Поведение колебаний намагниченности и упругих смещений благодаря нелинейным свойствам системы представляют достаточно нетривиальную картину. На рис. 4 представлены АЧХ колебаний намагниченности и упругих смещений, синей линией (под цифрой 1) обозначены колебания до пересечения вектором намагниченности плоскости Oxy, красной (под цифрой 2) после пересечения. Спектры имеют непрерывный характер, что свидетельствует о постоянном изменении колебательного

процесса. При движении вектора намагниченности в верхней полусфере, область неустойчивости колебаний упругого смещения уже области неустойчиво-

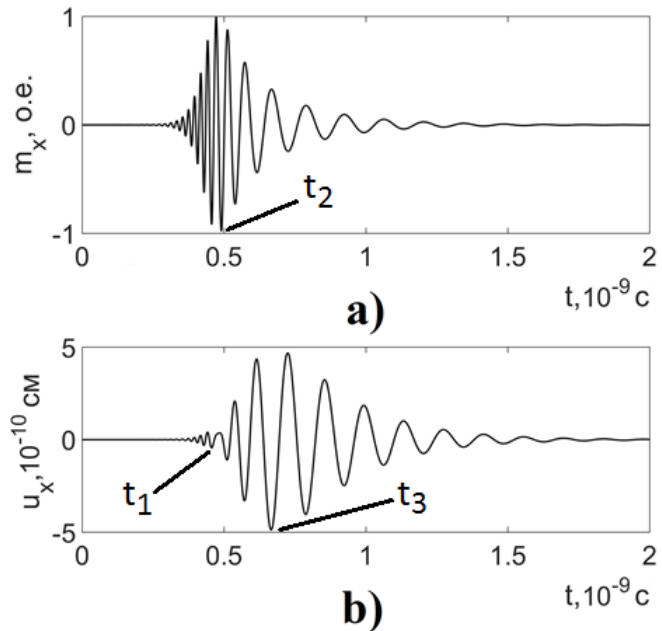


Рис. 3. Развитие колебаний компонент вектора намагниченности и упругих смещений

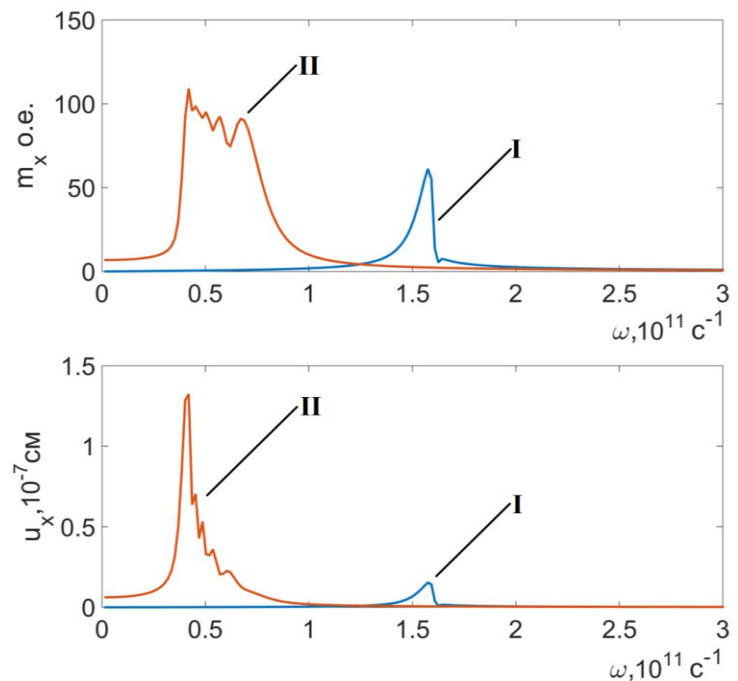


Рис. 4. АЧХ колебаний компонент вектора намагниченности и упругих смещений на различных этапах процесса перемагничивания

сти колебаний вектора намагниченности, что обусловлено близостью значений частоты колебаний вектора намагниченности и акустического резонанса пленки. Низкая амплитуда колебаний упругого смещения на частоте второго пика колебаний намагниченности связана с изменением фазы колебаний упругого смещения при прохождении вектором намагниченности плоскости Оху.

Зависимость характерных времен от магнитной диссипации.

Сильное влияние на магнитоупругую динамику магнитной пленки оказывает поглощение в магнитной и упругой подсистемах. Влияние упругой диссипации на характерные времена подробно рассмотрено в работе [4]. Аналогичное влияние на магнитоупругую динамику оказывает параметр магнитной диссипации. На рис. 5 показано, что при малых значениях параметра магнитной диссипации время развития колебаний вектора намагниченности и упругого смещения максимальны, при больших значениях, время развития колебаний минимально.

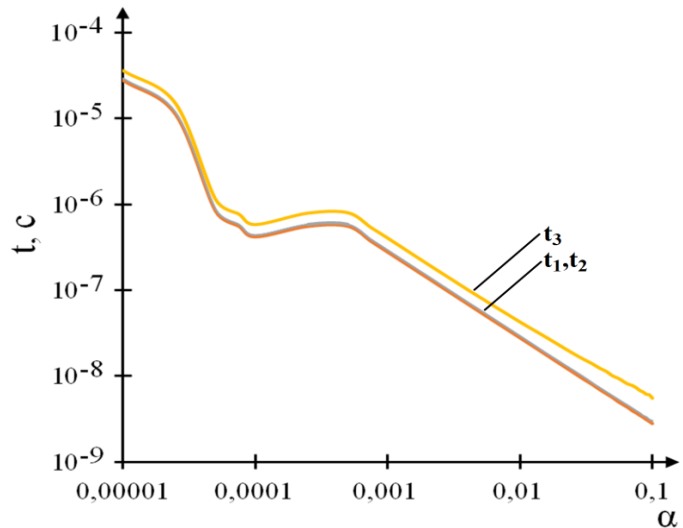


Рис. 5. Зависимость характерных времен от магнитной диссипации

Резкое уменьшение характерных времен при значении параметра магнитной диссипации $\alpha = 0,0005$ обусловлено приближением частоты релаксации магнитной подсистемы к частоте релаксации упругой.

Заключение. В работе были определены зависимости времен развития колебаний вектора намагниченности и упругих смещений от параметра магнитной диссипации при перемагничивании постоянным полем. Выявлено, что рост диссипации приводит к уменьшению времени развития колебаний вектора намагниченности и упругих смещений, и что изменение параметра магнитной диссипации гораздо сильнее влияет на процесс перемагничивания чем изменение параметра упругой диссипации.

Определены области неустойчивости колебаний вектора намагниченности и упругих смещений на разных этапах перемагничивания.

Библиографический список

1. Pleshev, D. A. Investigation of nonlinear dynamics of magnetoelastic oscillations in normal magnetized ferrite plate / D. A. Pleshev, V. S. Vlasov, L. N. Kotov [et al.] // *Solid State Phenomena*. — 2015. — Vol. 233—234. — P. 471—475.
2. Pleshev, D. A. Nonlinear Magnetoelastic Dynamics of the Ferrite Plate / D. A. Pleshev, V. S. Vlasov, L. N. Kotov [et al.] // *Journal of Siberian Federal University. Mathematics & Physics*. — 2017. — № 10 (1). — P. 36—39.
3. Плешев, Д. А. Магнитоупругая нелинейная динамика в ферритовой пластине / Д. А. Плешев, В. С. Власов, Ф. Ф. Асадуллин, Л. Н. Котов // *Вестник Челябинского государственного университета. Физика*. — 2015. — № 22 (377). — С. 58—67.
4. Vlasov, V. S. Hypersound excitation in the ferrite plate by impulse magnetization reversal / V. S. Vlasov, D. A. Pleshev, L. N. Kotov [et al.] // *Solid State Phenomena*. — 2015. — Vol. 233—234. — P. 480—484.

Н. В. Капустин,
4 курс, направление подготовки «Технология
и оборудование химической переработки древесины»
Научный руководитель — **Э. И. Фёдорова,**
кандидат химических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСХОДА ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССА ОТБЕЛКИ ХВОЙНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Ежегодно в мире производится около 200 млн т целлюлозы, при этом спрос на древесину хвойных пород ежегодно увеличивается на 1,2—1,5 млн т. Принимая во внимание растущий спрос на целлюлозу, во многих странах ожидается строительство новых целлюлозно-бумажных комбинатов и модернизация существующих предприятий этой отрасли. Одной из важнейших проблем в ЦБП является снижение содержания хлорид-ионов в сточных водах и хлорорганических соединений в выбросах и сбросах при отбелке целлюлозы. Производственная схема отбелки хвойной целлюлозы включает пять ступеней отбелки: D_0 — Щ₁ОП — D_1 — Щ₂П — D_2 .

Объект исследования: хвойная целлюлоза после кислородно-щелочной обработки (КЩО), жесткость которой составляла 11,5 ед. Каппа.

Задача исследования: сравнительная оценка трехступенчатой схемы отбелки хвойной целлюлозы (после КЩО) при сокращении расхода диоксида хлора за счет его совмещения с экологически безопасным реагентом озоном.

Схема 1: $H_2SO_4/ClO_2/O_3—H_2O_2/NaOH—O_3$;

Схема 2 (включает отсутствие озона на первой ступени отбелки): $H_2SO_4/ClO_2—H_2O_2/NaOH—O_3/H_2SO_4$.

В табл. 1 представлен режим отбелки по схеме 1 и показатели глубины делигнификации целлюлозы [1, 2].

Влияние озона и диоксида хлора на структуру целлюлозных волокон изучалось химическими методами. Диоксид хлора очень мало влияет на степень полимеризации целлюлозы (СП). Так, при расходе озона, составляющим приблизительно 3 мас.% (20 моль экв./100 %), было обнаружено 40 %-ное уменьшение степени полимеризации, установленное по изменению показателя вязкости. Первичная реакция озона с целлюлозными волокнами приводит к озонированию целлюлозных волокон с образованием карбонильных групп с последующим образованием карбоксильной группы. После ее декарбоксилирования происходит деструкция с отщеплением гликозидов в волокне целлюлозы. Результаты отбелки целлюлозы без участия озона представлены в табл. 2.

Как показывают данные табл. 2, при повышении температуры процесса озонирования (не превышая 100 °С) глубина делигнификации на 2,5 % выше, чем для схемы 1. Кроме того, рассчитана эффективность процесса делигнификации для исследуемой схемы 2.

Таблица 1. Режим и показатели хвойной целлюлозы по схеме отбелки 1:
 $\text{ClO}_2/\text{H}_2\text{SO}_4/\text{O}_3\text{—H}_2\text{O}_2/\text{NaOH—O}_3$

$T, ^\circ\text{C}/\tau, \text{мин}$	См, %	Расход, % H_2SO_4 ; $\text{ClO}_2, 1 \text{ мин } \text{O}_3$	Режим, $^\circ\text{C}$ мин./ $T, ^\circ\text{C}$	Расход $\text{NaOH}, \%$	Расход $\text{H}_2\text{O}_2, \%$	Режим отбелки $^\circ\text{C}$, мин./ $T, ^\circ\text{C}$	Озон 1 мин H_2SO_4 , См = 30 %, $T, ^\circ\text{C}$, время, мин.	Глубина делигнифика- ции, %
90 / 120	10	1,6/ 0,8	120 / 90	1/2	2,0	180 / 80	60 / 90	89,0
90 /120	10	1,6/ 0,8	120 / 90	1,5	2,15	180 / 80	60 / 90	89,5
90 /120	10	1,6/ 0,8	120 / 90	1,5	2,3	180 / 80	60 / 90	90,0
90 /120	10	1,6/ 0,8	120 / 90	1,5	2,4	180 / 80	60 / 90	91,0
90/ 120	10	1,6/ 0,8	120 / 90	1,5	2,5	180 / 80	60 90	93,0

Таблица 2. Режим и расходы реагентов, схема отбелки:
 $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{ClO}_2\text{—H}_2\text{O}_2/\text{NaOH—O}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$

$T, ^\circ\text{C}/\tau, \text{мин}$	1 ступень		2 ступень			3 ступень	Глубина делигнификаци, %
	См, %	Расход H_2SO_4 / $\text{ClO}_2, \%$	Расход $\text{NaOH}, \%$	Расход $\text{H}_2\text{O}_2, \%$	$T, ^\circ\text{C}$, время мин.	См = 30%, $\text{O}_3, 1$ мин, 1,2 % H_2SO_4 , 60 $^\circ\text{C} / T, ^\circ\text{C}$, время мин	
90 /120	10	1,6/0,8	1,2	2,5	180/80	90 ⁰ /90	95, 52%
90 /120	10	1,6/0,8	1,8	3,0	180/80	90 ⁰ /90	95, 99%
90 /120	10	1,6/0,8	2,18	3,5	180/80	90 ⁰ /90	96, 27%

Эффективность процесса делигнификации (ЭПД) от расхода пероксида водорода (%) (схема 2, исходные данные из табл. 2):

$$\text{ЭПД} = [\text{Конечная ГД} - \text{Начальная ГД}] / \text{Начальная ГД} / \% \text{H}_2\text{O}_2;$$

$$\text{ЭПД} = [(95,2 - 36^*) / 36] / 95,2 = 0,01;$$

$$\text{ЭПД} = [95,2 - 36^*) / 36] / 96,0 = 0,017;$$

$$\text{ЭПД} = [95,2 - 36^*) / 36] / 96,3 = 0,0171.$$

Таким образом, результаты определения ЭПД показывают отсутствие необходимости повышения расхода пероксида водорода более 2 %.

Сравнительный анализ материальных балансов двух схем представлен в табл. 3.

Таблица 3. Сравнительная оценка материальных балансов двух схем отбели хвойной целлюлозы

Наименование	Цена, руб/кг	Схема 1		Схема 2	
		На 1 т воздушно-сухой целлюлозы		На 1 т воздушно-сухой целлюлозы	
		Расход, кг	Цена, руб	Расход, кг	Цена, руб
Целлюлоза	17,00	1000	17000	1000	17000
Пероксид водорода	23,00	20	460	20	460
Гидроксид натрия	14,00	12	168	12	168
Серная кислота	1,81	16	28,96	16	28,96
Диоксид хлора	82	8	656	8	656
Озон, мин	20,64	2	41,28	1	20,64
Серный ангидрид	9,4	1,9	17,89	1,9	17,89
Итого:			18126.13		1810531

Сравнительная оценка двух схем показывает незначительную разницу в стоимости 1 т целлюлозы.

Заключение

1. Сравнительная оценка беленой целлюлозы двух схем отбели показала незначительную разницу в стоимости 1 т, несмотря на то, что расход окислителей был выше для схемы 1 с участием озона на двух ступенях отбелики.

2. С целью сокращения расхода диоксида хлора целесообразно совмещение его с озоном, поскольку при этом возможно снижение расхода диоксида хлора на 37,5 %, что существенно снизит негативное воздействие этого реагента на окружающую среду.

3. При отсутствии озона в технологических схемах ЦБП предприятия должны учитывать разработки и рекомендации по снижению негативного воздействия на окружающую среду и прежде всего речь идет о повышении расхода пероксида водорода, который является основным отбеливающим реагентом.

Библиографический список

1. Влияние озона и диоксида хлора на химические свойства [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://pdfslide.us/documents/effects-of-ozone-and-chlorine-dioxide-on-the-chemical-properties-of-cellulose.html>.
2. Тимошевич, Т. Выпускная квалификационная работа бакалавра [Текст] / Т. Тимошевич. 2018 г.

М. А. Конаков,
4 курс, направление подготовки «Химическая технология»
Научный руководитель — **Э. И. Фёдорова,**
кандидат химических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

БЕЗРЕАГЕНТНЫЕ МЕТОДЫ В ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Более 100 лет назад ученые обнаружили, что верхняя поверхность озерной воды была стерильной при воздействии солнечного света. Дальнейшие исследования привели к открытию ультрафиолетового (УФ) света. Использование УФ-излучения теперь стало стандартной практикой в широком спектре отраслей, включая УФ-дезинфекцию воды, воздуха и поверхностей.

По способу воздействия на микроорганизмы методы обеззараживания воды подразделяются на реагентные, безреагентные и комбинированные. В первом случае должный эффект достигается внесением в воду биологически активных химических соединений.

Целью исследования является рассмотрение преимуществ безреагентного метода не только очистки сточных вод, но и в отбелке целлюлозы.

Задача исследования: ознакомление с химизмом процесса воздействия УФ-излучения на остаточный лигнин с целью возможной его деструкции при отбелке целлюлозы, а также и влияние ультразвука.

Безреагентные методы обеззараживания подразумевают обработку воды физическим воздействием, что и является целью исследования. На сегодняшний день среди довольно большого числа предлагаемых безреагентных методов наибольшее распространение получил метод обработки воды и сточных вод с использованием ультрафиолетового (УФ) облучения (рис. 1).

Внедрение системы с замкнутым водопользованием гораздо сложнее, чем просто технология очистки сточных вод. Однако литературных данных по функционированию такой системы пока нет. В первом случае должный эффект достигается внесением в воду биологически активных химических соединений [1].

Мощность УФ-излучения (рис. 1, *а*) варьируется в диапазоне от 80 до 120 В/см, модули оснащаются одной или двумя лампами. Модуль, как правило, используется лабораториями или на мелких производствах. Невидимое глазом электромагнитное УФ-излучение охватывает диапазон с длиной волны λ от 10 до 400 нм. Обеззараживающим эффектом обладает только часть спектра УФ-излучения в диапазоне волн с $\lambda = 205\text{—}315$ нм и максимальным проявлением действия в области $\lambda = 260 \pm 10$ нм.

Установка (рис. 1, *б*) применяется для обеззараживания питьевой воды в системах централизованного и автономного водоснабжения, оборотной воды бассейнов, осветленных сточных вод. Однако все чаще практически используют двойную способность УФ-света:

- 1) для одновременной дезинфекции;
- 2) для процесса отбелики загрязнений (посредством ультрафиолетового фотолитза и УФ окисления, также известного как передовое окисление).

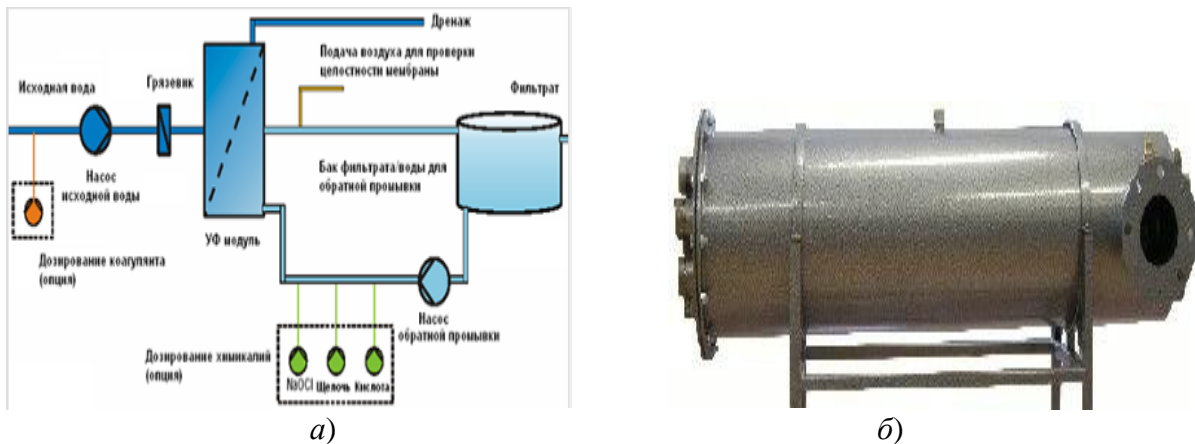


Рис. 1. Схема процесса УФ-излучения (а) и установки УФ-обеззараживания (б) [2]

Преимущества ультрафиолетового (УФ) облучения:

- 1) универсальность и эффективность воздействия на различные микроорганизмы;
- 2) экологичность, безопасность для жизни и здоровья человека;
- 3) относительно низкая цена;
- 4) невысокие эксплуатационные расходы;
- 5) низкие капитальные затраты;
- 6) простота обслуживания установок.

УФ-фотолитз — это процесс, при котором химические связи загрязняющих веществ разрушаются под воздействием УФ-излучения.

Ультрафиолетовое излучение электронным путем возбуждает лигнин в отбеливаемом материале, который может затем образовывать высокоэнергетический комплекс с озоном. Предполагается, что этот комплекс сразу же распадается на продукты деградации лигнина (рис. 2).

Дальнейшая деструкция π -связей гексадиендикетоструктур приводит к низкомолекулярному соединению.

Кроме того, представляют интерес дальнейшие исследования, а именно влияние ультразвука (УН) на процессы обработки озоном при отбелике целлюлозы для сравнения с обычным процессом отбеливания пероксидом водорода (60 °С в течение 90 мин) [3].

Был сделан вывод о том, что процесс озона + УН, проводимый в течение 30 мин при 30 °С, производили почти эквивалентные значения белизны хлопчатобумажной ткани к классическому процессу отбеливания пероксидом водорода с немного меньшей потерей веса, значительно меньше ХПК без каких-либо неблагоприятных и/или пагубных последствий для потери прочности ткани.

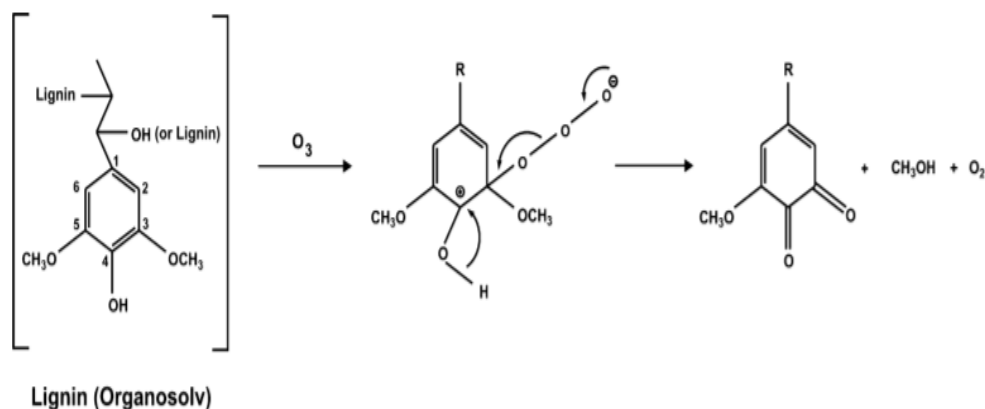


Рис. 2. Высокоэнергетический комплекс лигнина с озоном

Библиографический список

1. Организация госсанэпиднадзора за обеззараживанием сточных вод [Электронный ресурс] // МУ по обеззараживанию сточных вод. — Режим доступа : <https://waterline.ru/normativnye-dokumenty/mu-po-obezzarazhivaniyu-stochnyx-vod> (дата обращения: 11.11.2018).
2. Применение УФ-излучения для обеззараживания воды [Электронный ресурс] // intermach. — Режим доступа: <http://www.intermach.ru/ru/produktsiya/uf.html> (дата обращения: 11.11.2018).
3. Ультразвуковое отбеливание хлопка озоном [Электронный ресурс] // link.springer. — Режим доступа : <https://link.springer.com/article/10.1007/s10570-014-0420-2> (дата обращения: 11.11.2018).
4. УФ- обеззараживание сточных вод [Электронный ресурс] // Ультрафиолетовые технологии. — Режим доступа: <https://www.uv-tech.ru/oborudovanie/uv-series-C/> (дата обращения: 11.11.2018).

УДК 669.2.02/09

П. К. Кустов,
магистрант, 1 курс, направление подготовки «Химическая технология»
Научный руководитель — **О. И. Дошлов,**
кандидат химических наук, профессор
(Иркутский национальный исследовательский
технический университет)

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ ПРИ АНАЛИЗЕ НЕФТЕЙ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Хромато-масс-спектрометрия применяется для физико-химического анализа жидких углеводородов. Смысл заключается в переводе молекул образца в ионизированную форму с разделением в магнитном и электрических полях, с последующей регистрацией образующихся при этом положительных и отрицательных ионов. Масс-спектр позволяет сделать выводы о молекулярной массе анализируемого углеводорода, его составе и структуре [1].

В современном мире возросла роль молекулярного масс-спектрометрического анализа органических соединений, входящих в состав такой сложной многокомпонентной смеси как нефть и получаемых из нее нефтепродуктов [2, 3].

На основании данных хромато-масс-спектрометрического анализа сейчас представляется возможность определения индивидуального состава нефтяных смесей и продуктов, получаемых на их основе, как в количественном, так и в качественном отношении [4]. Целью данной научно-исследовательской работы явилась практическая возможность внедрения нижеперечисленных методик хромато-масс-спектрометрического анализа нефтепродуктов из следующих нефтяных фракций [5]:

- 1) метод анализа бензинов (фракция 30—180 °С);
- 2) методы анализа узких фракций бензинов прямой перегонки (фракция 70—95 °С, фракция 95—130 °С, фракция 130—150 °С, фракция 150—180 °С);
- 3) методы анализа бензинов гидрокрекинга;
- 4) метод анализа нефтяных парафинов;
- 5) метод анализа ароматической части нефтяных фракций;
- 6) метод анализа ароматических сернистых соединений и ароматических углеводородов;
- 7) метод анализа насыщенных сернистых соединений;
- 8) метод анализа насыщенной части нефтяных фракций;
- 9) метод анализа насыщенных и ароматических сернистых соединений;
- 10) метод анализа смесей непредельных соединений, полученных в результате крекинга парафинов, выкипающих в пределах 40—140 °С, 140—180 °С, 180—240 °С, 240—320 °С и продуктов полимеризации пропилена (фракция 175—260 °С);
- 11) метод анализа синтетических алкил бензолов;

- 12) метод анализа фракций каталитического крекинга;
- 13) метод анализа высококипящих продуктов пиролиза.

Работы по внедрению этих методик проводились в течение последних нескольких лет в сотрудничестве с промышленным предприятием ПАО «АНХК Роснефть». При этом проводился также экологический мониторинг литосферы, атмосферы и гидросферы. При съемке масс-спектров, проводимых на хромато-масс-спектрометре «GCMS-2010 SE SHIMADZU», использовались следующие параметры: количество исследуемого образца — 0,01 мл; воспроизводимость измерений — 1 %; средняя относительная ошибка — 0,5 %; чувствительность в среднем 1 %; время анализа — до 20 мин.

Таким образом, появилась возможность внедрения данных методов анализа и на нефтедобывающие предприятия Восточной Сибири (ВЧНГ, Иркутская нефтяная компания и другие).

Выполнено при поддержке Управления контроля качества ПАО «АНХК Роснефть».

Библиографический список

1. Лебедев, А. Т. Масс-спектрометрия в органической химии [Текст] / А. Т. Лебедев. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. — 13 с.
2. Полякова, А. А. Масс-спектральный анализ смесей с применением ионно-молекулярных реакций [Текст] / А. А. Полякова. — Москва : Наука, 1989. — 240 с.
3. Исаев, Р. Н. Масс-спектрометрия и ее применение [Текст] / Р. Н. Исаев. — Б., 1990. — 75 с.
4. Дошлов, О. И. Адгезия и адгезивы. Теория адгезии, свойства и характеристики органических адгезивов, их модификация [Текст] / О. И. Дошлов. — Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2017. — 57 с.
5. Дошлов, О. И. Проблемы аналитической химии [Текст]. Т. 1. Физические и физико-химические методы анализа органических соединений / О. И. Дошлов. — Москва, 1970. — 56 с.

УДК 676.023

В. С. Паршуков,
3 курс, направление подготовки «Химическая технология»
Научный руководитель — **Э. И. Фёдорова,**
кандидат химических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

СОВМЕЩЕНИЕ ДИОКСИДА ХЛОРА И ОЗОНА С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ ХЛОРСОДЕРЖАЩИХ ОТБЕЛИВАЮЩИХ РЕАГЕНТОВ

Объем промышленного производства целлюлозы в России в январе текущего года вырос на 2,2 % (до 746 тыс. т). Но актуальными являются проблемы использования в отбельном производстве хлорсодержащих реагентов. Альтернативой заменой хлорсодержащих реагентов является применение озона. При этом, озон в качестве реагента, удаляющего лигнин, не может быть легко использован в процессе отбеливания из-за одновременного разложения целлюлозы. Но сочетание ClO_2 и O_3 , показали наиболее многообещающие результаты. [1]. Стадия, на которой озон добавляется к диоксиду хлора, была особенно эффективной. При этом 1 кг озона может сократить до 3,7 кг диоксида хлора. Таким образом, применяя эту стадию можно значительно снизить химические затраты, а также и содержание АОХ (адсорбированный органический хлор) в сточных водах. Кроме того, при увеличении расхода диоксида хлора при отбеливании следует учитывать его нестабильность, взрывоопасность при обращении и транспортировке.

Следует отметить, что озон и диоксид хлора имеют, кроме определенных преимуществ и недостатки по сравнению с процессом хлорирования. Озон и диоксид хлора, по-видимому, производят меньше канцерогенных побочных продуктов, но риск острой токсичности, особенно от хлоритов, следующих за диоксидом хлора, выше, чем с хлором. Диоксид хлора и, в частности, озон, следует рассматривать как полезные дополнения к хлорированию, но сильная окислительная обработка не должна применяться до удаления большей части органического вещества [1].

Широкомасштабное применение этих реагентов в промышленности, в частности, для очистки питьевых и сточных вод, делает необходимым глубокое понимание механизмов процессов, протекающих с участием этих окислителей [2]. В работе проведено систематическое исследование лабильных интермедиатов в реакциях органических соединений с трехатомными окислителями — озоном и диоксидом хлора. Озон является более активным окислителем с широким спектром действия.

В зависимости от природы окисляемого вещества и среды озон реагирует по ионному или радикальному механизму. Диоксид хлора менее реакционно-способен, его характерной особенностью является взаимодействие с органическими соединениями по механизму переноса электрона.

Задачи:

- 1) рассчитать расход окислителей для разрабатываемой схемы отбели (в ед. активного хлора);
- 2) определить глубину делигнификации процесса отбели хвойной целлюлозы;
- 3) определить экономические затраты.

Таблица 1. Расход реагентов и характеристика применяемых в эксперименте окислителей

Реагенты	Окислители, ед. акт. хлора	Окислительный потенциал, В	Расход реагентов, %
ClO ₂	2,63	0,95	0,8
H ₂ O ₂	2,088	1,77	2,0
O ₃	1,48	2,07	2; 2,5; 3; 3,5; 4 мин

Таблица 2. Режим и расход реагентов отбели хвойной целлюлозы по схеме: КЩО–ClO₂ / O₃–H₂O₂/NaOH–O₃

1 ступень 0,8 % ClO ₂ / O ₃ (2; 2,5; 3; 3,5; 4 мин) Режим: τ, мин / Т°С	2 ступень 2 % H ₂ O ₂ / 1,2 % NaOH Режим: τ, мин / Т°С	3 ступень O ₃ 1 мин Режим: τ, мин / Т°С
120 / 90	180 / 80	60 / 90

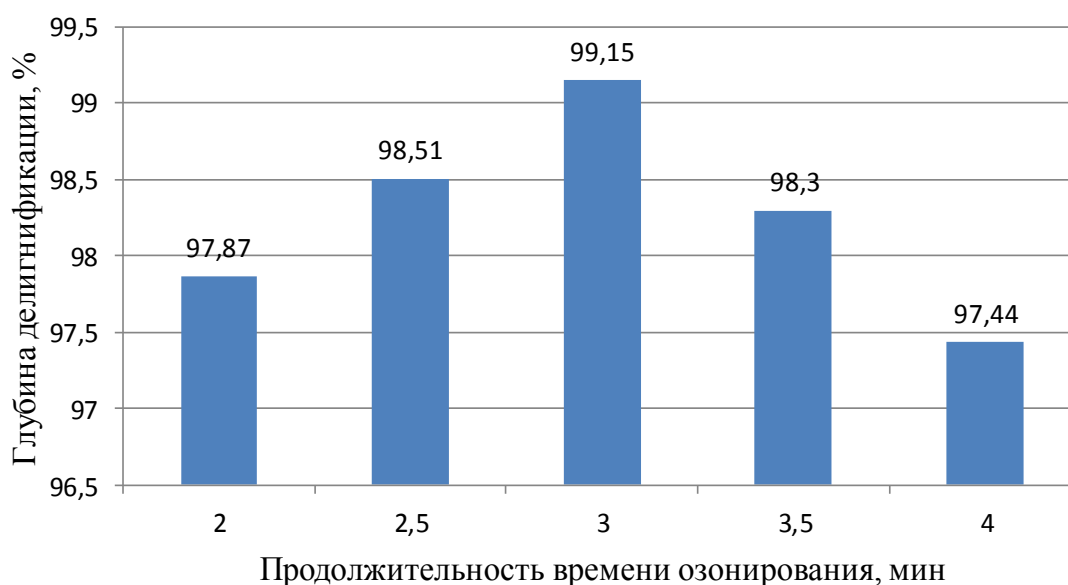
Методика определения глубины делигнификации:

- навеску целлюлозы 0,4 г обрабатывают 14 % азотной кислотой и перемешивают до однородной массы;
- термостатирование проводят при температуре 70 °С в течение 20 мин;
- после охлаждения целлюлозу отфильтровывают на воронке Шотта;
- фильтрат фотометрируют на спектрофотометре при длине волны 425 нм в кювете толщиной 10 мм относительно чистой 14 % азотной кислоты.

Показатель глубины делигнификации:

$$\text{ГД} = (1 - D/D_0) * 100 \%,$$

где 1 — содержание лигнина в хорошо промытой сульфатной целлюлозе; D — оптическая плотность раствора целлюлозы после обработки; D₀ — оптическая плотность раствора исходной целлюлозы. На рисунке показаны показатели глубины делигнификации хвойной целлюлозы при различной продолжительности озонирования на первой ступени.



Показатели глубины делигнификации в зависимости от продолжительности озонирования на 1 ступени отбелки

Таблица 3. Расход и стоимость реагентов

Наименование	Цена, руб/кг	Схема отбелки хвойной целлюлозы: КЦО — ClO ₂ / O ₃ — H ₂ O ₂ / NaOH — O ₃	
		На 1 т воздушно-сухой целлюлозы	
		Расход, кг	Цена, руб
Целлюлоза	17	1000	17000
Пероксид водорода	40	20	800
Гидроксид натрия	14	16,88	236,32
Серная кислота	1,81	16	28,96
Диоксид хлора	82	8	656
Озон	20,64	2,664	54,98
Серный ангидрид	9,4	1,9	17,86
Электроэнергия, кВт/ч	0,71	205	145,55
Пар, ккал	220	0,53	116,6
ИТОГО			19056,57

Выводы:

1. Разработана схема отбелки хвойной целлюлозы с сокращением расхода диоксида хлора за счет совмещения реагентов (диоксид хлора и озона).
2. Рассчитан расход окислителей для разрабатываемой схемы отбелки (в ед. активного хлора).
3. Определена глубина делигнификации при максимальном показателе равном 99,15 % при продолжительности процесса 3 мин.
4. Посчитаны экономические затраты отбелки 1 т хвойной целлюлозы, которые составляют 19056,57 руб.
5. На основании представленных выше данных, можно считать, что разработанная схема отбелки хвойной целлюлозы весьма эффективна как в экологическом, так и в экономическом аспектах.

Библиографический список:

1. Преимущества и недостатки химического окисления и обеззараживания озоном и диоксидом хлора [Электронный ресурс] — Режим доступа: ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7233164/копия (дата обработки: 5.12.2018).
2. Интермедиаты в реакциях диоксида хлора и озона с органическими соединениями [Электронный ресурс] — Режим доступа: dslib.net/fiz-xim/intermediaty-v-reakcijah-dioksida-hlora-i-ozona-s-organichesкими-soedinenijami.html/копия (дата обработки: 7.05.2014).

УДК 676.023

В. С. Паршуков,
3 курс, направление подготовки «Химическая технология»
Научный руководитель — **Э. И. Фёдорова,**
кандидат химических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

НАПРАВЛЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ СПОСОБОВ ОТБЕЛКИ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ПРИ СОВМЕЩЕНИИ ОТБЕЛИВАЮЩИХ РЕАГЕНТОВ

Применение озона имеет большие перспективы с точки зрения экологии. Использование озона началось с очистки им сточных вод различных химических производств. В силу своей высокой окислительной способности, особенно в щелочной среде, озон разлагает многие органические и неорганические вещества, загрязняющие стоки и улучшает их состав. Диоксид хлора очень мало влияет на снижение степень полимеризации целлюлозы. Напротив, озонирование целлюлозных волокон привело к существенному уменьшению степени полимеризации целлюлозы. Например, при содержании озона 20 моль экв./100 г волокна снижение вязкости целлюлозы составило 40 %.

Задачи исследования:

- провести отбелку хвойной целлюлозы по схеме: $\text{ClO}_2/\text{O}_3\text{—H}_2\text{O}_2/\text{NaOH—O}_3$ при различном расходе озона на 1 ступени;
- определить показатель глубины делигнификации полученных образцов целлюлозы;
- рассчитать расход окислителей в ед. акт. хлора;
- определить показатель ХПК фильтратов отбелки.

Наряду с недостатками, озон проявляет и ряд преимуществ при отбелке целлюлозы:

- снижение смолистости целлюлозы;
- уменьшение реверсии белизны;
- значительное снижение загрязненности и цветности стоков;
- снижение расхода хлора на отбелку, либо исключение хлора из схемы отбелки.

Этапы отбелки целлюлозы:

1. Отбелка целлюлозы диоксидом хлора с последующим озонированием.
2. Отбелка целлюлозы пероксидом водорода в щелочной среде при $\text{pH} = 10$.
3. Озонирование целлюлозы (режим процесса представлен в табл. 1).

Методика определения глубины делигнификации:

- навеску целлюлозы 0,4 г обрабатывают 14 % азотной кислоты и перемешивают до однородной массы;
- термостатирование проводят при температуре 70 °С в течение 20 мин;
- после охлаждения целлюлозу отфильтровывают на воронке Шотта;
- фильтрат фотометрируют на спектрофотометре при длине волны 425 нм в кювете толщиной 10 мм относительно чистой 14 % азотной кислоты.

Таблица 1. Режим и качественные показатели отбелки хвойной целлюлозы в три ступени по схеме: $\text{ClO}_2/\text{O}_3\text{—H}_2\text{O}_2/\text{NaOH—O}_3$

1 ступень 0,8 % ClO_2/O_3 (1 мин)/1,6 % H_2SO_4 Режим: τ , мин/ T °C	2 ступень 2% $\text{H}_2\text{O}_2/1,2$ % NaOH Режим: τ , мин/ T °C	3 ступень O_3 1 мин Режим: τ , мин/ T °C	Глубина делигнификации, %
120/90	180/80	60/90	89,0

* Тимошевич, Т. Выпускная квалификационная работа бакалавра. 2018 г.

Показатель глубины делигнификации:

$$\text{ГД} = (l - D/D_0) \cdot 100 \%,$$

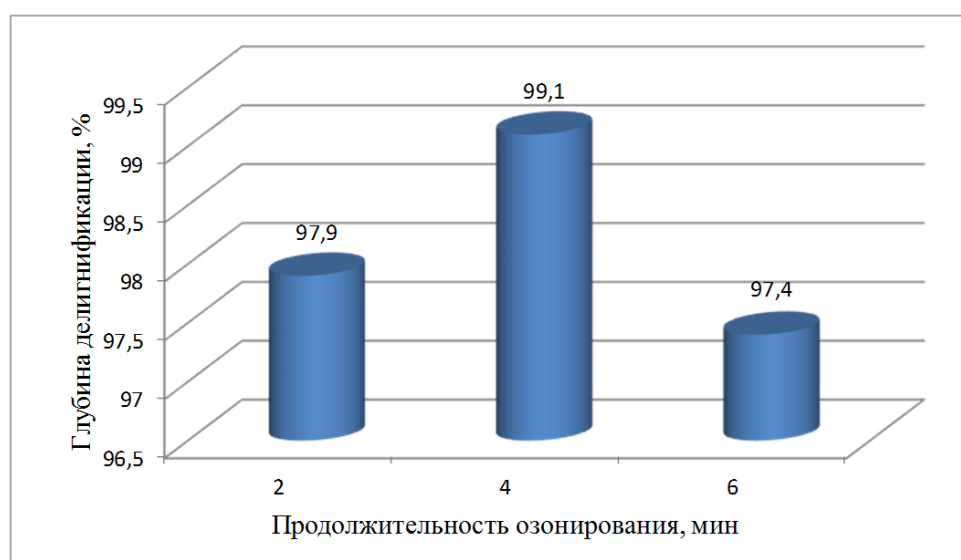
где l — содержание лигнина в хорошо промытой сульфатной целлюлозе; D — оптическая плотность раствора целлюлозы после обработки; D_0 — оптическая плотность раствора исходной целлюлозы.

Результаты исследования представлены в табл. 1—2.

Таблица 2. Режим отбелки хвойной целлюлозы после кислородно-щелочной обработки при различном расходе озона по схеме: $\text{ClO}_2/\text{O}_3\text{—H}_2\text{O}_2/\text{NaOH—O}_3$

1 ступень 0,8 % ClO_2/O_3 (2,4,6 мин)/ 1,6 % H_2SO_4 Режим: τ , мин/ T °C	2 ступень 2 % $\text{H}_2\text{O}_2/1,2$ % NaOH Режим: τ , мин/ T °C	3 ступень O_3 1 мин Режим: τ , мин/ T °C
120 / 90	180 / 80	60 / 90

На рис. 1 показаны показатели глубины делигнификации хвойной целлюлозы при различной продолжительности озонирования [1].

**Рис. 1.** Показатели глубины делигнификации хвойной целлюлозы при различной продолжительности озонирования

При обработке озоном 4 мин показатель глубины делигнификации возрастает только на 1,2 % и незначительно зависит от продолжительности озонирования [2].

Суммарный расход окислителей от продолжительности озонирования (2, 4, 6 мин) составил 6,3; 6,6 и 6,7 ед. акт. хлора.

Определены показатели химического потребления кислорода (ХПК) (рис. 2).

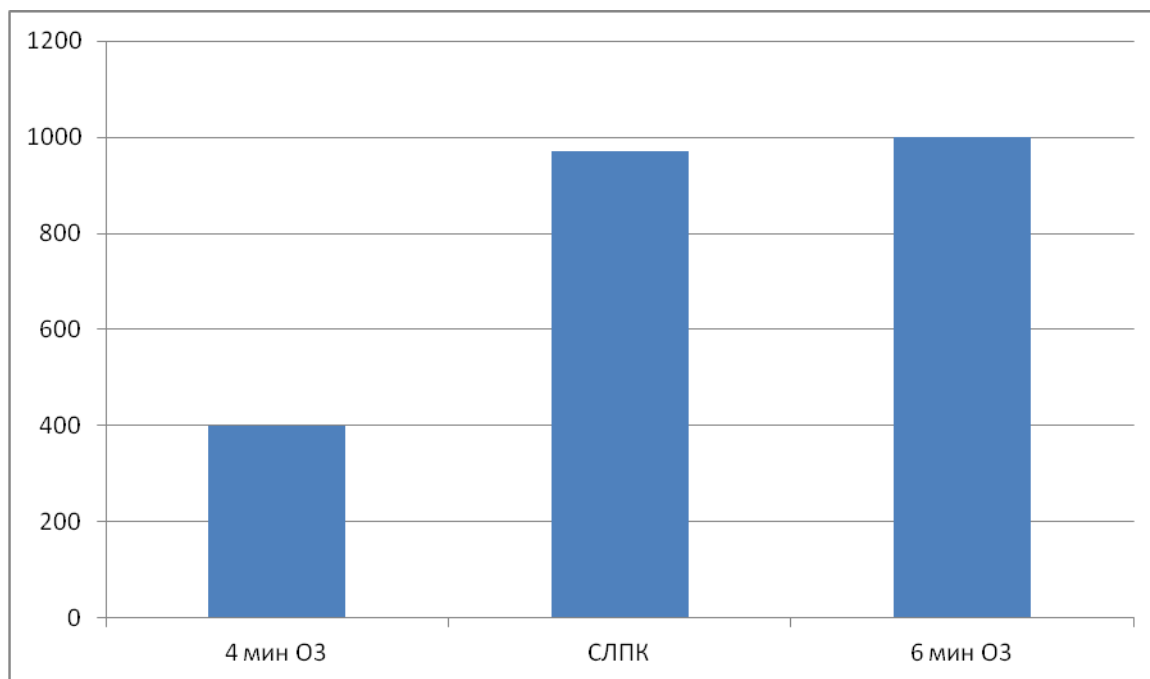


Рис. 2. Показатели химического потребления кислорода

Заключение. Исследование влияния продолжительности озонирования на показатель глубины делигнификации показало, что нецелесообразно проведение этого процесса более 2 мин, поскольку показатель глубины делигнификации возрастает только на 1,2 %. Кроме того, нецелесообразность увеличения продолжительности озонирования более 2 мин обусловлена значением показателя ХПК, поскольку допустимый показатель химического потребления кислорода составляет 500 мг/дм³.

Библиографический список

1. Эффекты от озона и хлора диоксидом по химическим свойствам [Электронный ресурс]. — Режим доступа: docslide.us/documents/effects-of/копия (дата обработки: 29.03.2014).
2. Отбелка целлюлозы озоном [Электронный ресурс]. — Режим доступа: kniga.seluk.ru/k-bezopasnost/копия (дата обработки: 15.11.2017).

УДК 661.432:541.13

И. А. Попов,

4 курс, направление подготовки «Технология и оборудование химической переработки древесины»

Научные руководители — **В. А. Дёмин,**

доктор химических наук, старший научный сотрудник;

С. М. Полещиков,

доктор физико-математических наук, профессор

(Сыктывкарский лесной институт)

РАСЧЕТ КОНСТАНТ СКОРОСТЕЙ РЕАКЦИЙ ПЕРВОГО ПОРЯДКА В ГИПОХЛОРИТНОЙ СИСТЕМЕ ПО ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИМ КРИВЫМ

Потенциометрия — быстрый высокочувствительный метод экспресс-анализа окислительно-восстановительных реакций с рабочим диапазоном концентраций $10^{-4} \dots 10^{-6}$ М. Потенциометрический метод используют для изучения кинетики гетерогенных реакций кислородных соединений хлора, например, с остаточным лигнином волокнистых полуфабрикатов — небеленой и полубеленой целлюлозы [1, 2]; гомогенных окислительных реакций диоксида хлора [3]. При этом расчет коэффициентов (констант) скоростей химических реакций проводят по величине $d\varphi/d\tau$, где φ — редокс потенциал, измеряемый на платиновом электроде (относительно хлорсеребряного, мВ), τ — время (с). Этот метод характеризует скорость химической реакции, однако полученные путем линеаризации коэффициенты ($d\varphi/d\tau$) не являются истинными константами первого порядка, т.к. они не приведены (не нормированы) к пределам изменений значения редокс потенциала от начальной концентрации реагента до конечной, до полного израсходования реагента.

В данной работе на примере реакции гипохлоритной системы (HClO , ClO^-) с остаточным лигнином лиственной сульфатной целлюлозы отработана методика расчета значений констант скоростей реакций первого порядка k_1 с приведением данных потенциометрических измерений и графиков функциональных зависимостей к виду, пригодному для расчета k_1 [4], а именно: $\ln(1 - \alpha) = kt$ (где α — степень превращения).

Эксперимент и нахождение значений констант скоростей химических реакций «активного хлора» — суммы окислительных компонентов гипохлоритной системы ($\text{HClO} + \text{ClO}^-$) — с лигнином включает следующие этапы:

1. Измерение значений редокс потенциала активного хлора в перемешиваемой разбавленной суспензии целлюлозы с накоплением данных в виртуальный журнал (программа «Блокнот»).
2. Построение зависимости $\varphi - f(\tau)$.
3. Нахождение линейного участка, определение φ_0 , соответствующего моменту подачи с суспензию окислителя, т.е. началу химической реакции.

4. Выбор пределов изменений редокс потенциала $\Delta\varphi$ на основании эмпирического уравнения Нернста для активного хлора [5] и потенциометрических кривых.

5. Определение $\Delta\varphi$ и φ_∞ — конечного значения потенциала, отвечающего снижению концентрации активного хлора примерно в 1000 раз (на три порядка). При понижении концентрации активного хлора в 10 раз значение φ снижается на 26,8 мВ [5], поэтому принимает $\Delta\varphi=80$ мВ.

6. Нормирование величины φ на $\Delta\varphi$ с получением графика зависимости « $\ln(1 - \alpha) = kt$ ».

7. Линеаризация полученной зависимости и определение тангенса угла наклона, значение которого является константой скорости химической реакции первого (точнее, псевдопервого) порядка по окислителю.

Алгоритм обработки иллюстрирован графиками на рис. 1 и 2.

На рис. 1 приведен общий вид потенциометрической кривой, по которому определяют уравнение линеаризации и φ_0 .

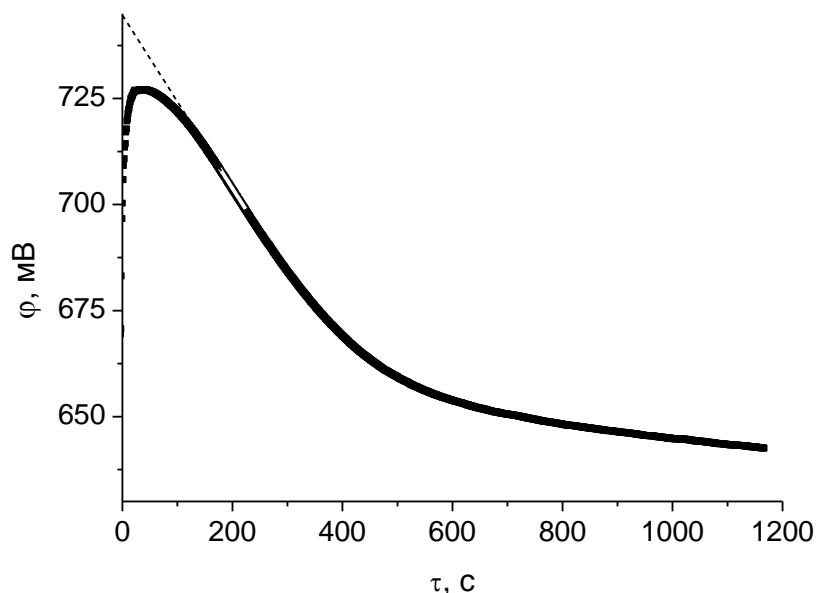


Рис. 1. Потенциометрическая кривая (исходная).

Уравнение линейного участка: $\varphi = (744,65 \pm 0,11) - (0,20 \pm 5,52 \text{ E} - 4)\tau$

На рис. 2 приведена полулогарифмическая анаморфоза кинетической кривой (поскольку $\varphi \sim \ln C_{\text{акт. хлора}}$), по уравнению которой рассчитывают константу скорости химической реакции, в данном случае, окисления остаточного лигнина гипохлоритным раствором. Рассчитанное по тангенсу угла наклона значение константы скорости химической реакции активного хлора составляет $0,0026 \text{ с}^{-1}$. Коэффициент корреляции $R = 0,999$; число точек измерений, взятых на линеаризацию $N 40$.

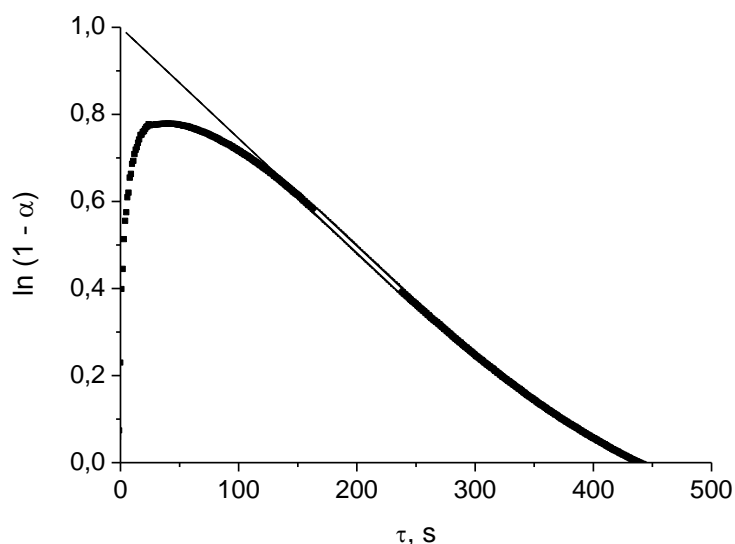


Рис. 2. Полулогарифмическая анаморфоза кинетической кривой первого порядка (белый участок потенциметрической кривой).
Уравнение прямой: $\ln(1 - \alpha) = (1,0000 \pm 0,0014) - (0,0026 \pm 6,896 \text{ E} - 6) \tau$

Заключение. Таким образом, отработан метод расчета значений констант скоростей реакций первого порядка на основании данных измерений редокс потенциала разбавленной суспензии небеленой сульфатной целлюлозы в гипохлоритном растворе с использованием нормирования величины потенциала на 80 мВ, что соответствует снижению концентрации активного хлора на три порядка. Полученные значения констант скоростей химических реакций имеют размерность «1/время» или (с^{-1}).

Библиографический список

1. Дёмин, В. А. Потенциметрический метод исследования кинетики гетерогенных реакций с участием диоксида хлора [Текст] / В. А. Дёмин, И. В. Липин // Международное научное издание «Современные фундаментальные и прикладные исследования». — 2011. — № 3 — С. 101—106.
2. Мухрыгин, К.С. Кинетика реакции диоксида хлора с остаточным лигнином лиственной сульфатной целлюлозы в нейтральной среде [Электронный ресурс] / К. С. Мухрыгин, П. М. Рогожин, В. А. Дёмин // // Февральские чтения : сб. материалов науч.-практ. конф. профессор.-преподават. состава Сыкт. лесн. ин-та по итогам науч.-исследоват. работы в 2016 г. (Сыктывкар, 20-28 февраля 2017г.). — Сыктывкар : СЛИ, 2017. — С. 331—336. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
3. Гребёнкина, О. Н. Кинетика окисления 4-Карантиола диоксидом хлора [Текст] / О. Н. Гребёнкина, О. М. Лезина, В.А. Демин [и др.] // Химия и технология растительных веществ : тезисы докладов X Всерос. науч. конф. и школы молодых ученых (Казань, 24—28 апреля 2017 г.). — Казань, 2017. — С. 152.
4. Денисов, Е. Т. Кинетика гомогенных химических реакций [Текст] / Е. Т. Денисов. — Москва : Высш. шк., 1988. — 391 с.
5. Туманова, Т. А. Физико-химические основы отбеливания целлюлозы [Текст] / Т. А. Туманова. — Москва, 1984. — 288 с.

УДК 676:661.728 (075)

Н. А. Русанов,
4 курс, направление подготовки «Химическая технология»
Научный руководитель — **Э. И. Фёдорова,**
кандидат химических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ТСФ-ОТБЕЛКА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРЕИМУЩЕСТВА

Значимость целлюлозно-бумажного производства для Российской экономики очевидна, поскольку она вовлекает в производственный оборот всю биомассу древесины и выдает продукцию с высокой добавленной стоимостью. Проблема, которую следует решать в процессе исследования, предусматривает разработку ТСФ-отбелки целлюлозы, полностью исключающей применение хлорсодержащих реагентов. Кроме того, поскольку фильтраты ТСФ-отбелки не содержат хлорид-ионов, возможна рециркуляция фильтратов отбелки. Расход воды уменьшается до 5—8 м³/т. [1]. При этом сокращается и показатель АОХ (адсорбированный органических хлор).

ЕСФ — целлюлоза, отбеленная диоксидом хлора, доминирует на мировом рынке целлюлозы, составляя более 93 %, при этом следует отметить негативное ее воздействие на окружающую среду по причине образования хлорированных органических соединений, которые являются мощными загрязнителями природных вод. Но совершенно бесхлорный (ТСФ) процесс менее востребован в мировой практике, поскольку эксплуатационные затраты на целлюлозу ТСФ обычно выше, чем затраты на ЕСФ-отбелку для достижения одинакового уровня белизны целлюлозы. Медленный рост технологий отбеливания ТСФ может быть из-за обработки целлюлозы озоном, поскольку надо учитывать при этом снижение прочности целлюлозы [2].

Конфедерация европейских бумажных отраслей опубликовала определение ЕСФ-технологии свободной от элементарного хлора, однако элементный хлор может присутствовать в диоксиде хлора в системах с использованием хлорида в качестве восстановителя и содержать до 15 % хлора.

Внедрение ЕСФ-технологии (с минимальным расходом хлорсодержащих реагентов) и ТСФ-технологии необходимо для обеспечения более чистого производства и это не вопрос выбора, а обязательный вариант соблюдения норм регулирования окружающей среды.

Цель исследования: ТСФ-отбелка лиственной целлюлозы с участием реагентов с высоким значением окислительных потенциалов.

Задачи исследования включали:

– обработку целлюлозы пероксидом водорода и УФ-излучением с образованием гидроксильного радикала, проявляющего наибольший окислительный потенциал (2,80 В);

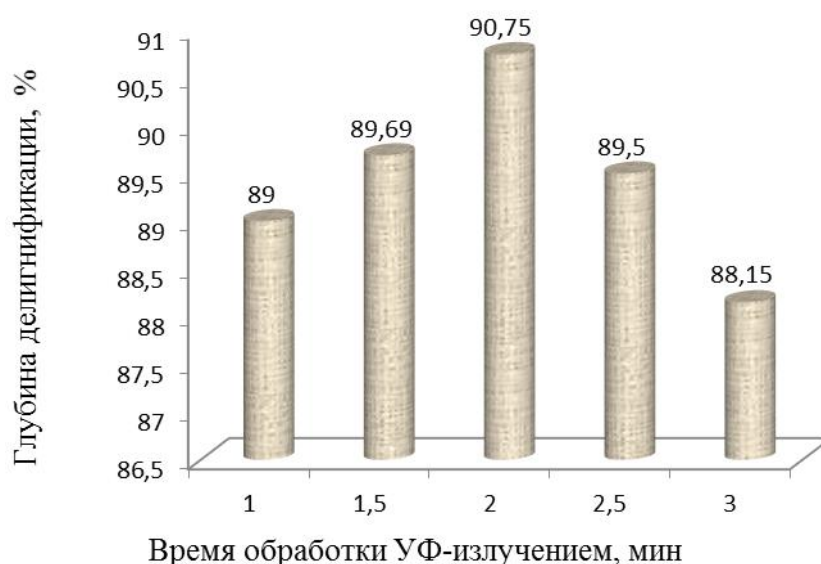
– анализ влияния продолжительности рассмотренного выше процесса обработки целлюлозы (после кислородно-щелочной обработки, КЩО) на глубину делигнификации.

Схема отбелки: $\text{H}_2\text{O}_2/\text{УФ}$ — $\text{H}_2\text{O}_2/\text{NaOH}$ — $\text{O}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$.

В таблице представлен расход реагентов и режим отбелки, а на рисунке – полученные показатели глубины делигнификации в зависимости от продолжительности УФ-излучения. Интервал обработки УФ-излучения 1—3 минуты.

Расход реагентов и режим отбелки лиственной целлюлозы
(исходная жесткость 12 ед. Каппа)

1 ступень	2 ступень	3 ступень
1,0 % H_2O_2 , УФ-излучение: 1; 2; 2,5; 3 мин, концентрация массы 10 %. Режим отбелки: τ , Т °С.	2 % H_2O_2 /1,2 % NaOH Режим отбелки: τ , мин/Т °С.	$\text{O}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$ (1,2 %) См = 30 % Режим отбелки: τ , мин/Т °С
90/90	180/80	1/80



Показатели глубины делигнификации лиственной целлюлозы
в зависимости от продолжительности УФ-излучения

Как показывают данные рисунка, увеличение продолжительности УФ-излучения незначительно отражается на показателе глубины делигнификации, составляя 1,75%. И этот фактор может привести к существенной деструкции целлюлозного волокна гидроксильными радикалами.

Заключение. Таким образом, для получения высокой степени белизны целлюлозы необходимо удалить остаточный лигнин: для этого был использован реагент, образующий реакционные частицы с наибольшим окислительным потенциалом — гидроксильный радикал.

Заслуживает внимание присутствие озона в технологических схемах отбеливания целлюлозы, поскольку озон является высоко конкурентным отбеливающим химикатом будущего.

Разрабатываемая схема отбеливания лиственной целлюлозы основана на использовании двух экологически безопасных отбеливающих реагентов — озона и пероксида водорода, представляющих сочетание трех видов реакционноспособных частиц: радикального (НО \cdot), электрофильного (H $_2$ O $_2$ + SO $_3$ H) и нуклеофильного характера (НОО $^-$), что, несомненно, представляет теоретический интерес [3].

Библиографический список

1. Миронов, А. В. Проблемы развития целлюлозно-бумажной промышленности в России [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru>.
2. Гермер, Э. И. Особое мнение профессора Э. И. Гермера касательно целесообразности применения в проекте ЛХК «Ангара Пейпа» TCF-технологии с использованием озонной ступени [Электронный ресурс] / Э. И. Гермер // ОАО «Ангара Пейпа». — Режим доступа: <http://angarapaper.ru>.
3. Озон УФ. Расширенное окисление процесс (АОП) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: spartanwatertreatment.com.

Н. А. Сидорова,
2 курс, направление подготовки «Химическая технология»
Научный руководитель — **Э. И. Фёдорова,**
кандидат химических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА СТОЧНЫХ ВОД В ЦБП

Основными показателями загрязненности вод, в соответствии с которыми подбирается методология очистки, являются расчет и проведение анализа на химическое потребление кислорода (далее — ХПК) и расчет количества БПК (биологическое потребление кислорода) воды. Именно по этим параметрам определяют уровень загрязненности жидкости и стремятся снизить его до регламентируемых нормативов специально подобранными способами обеззараживания. В табл. 1 представлены нормы использования кислорода.

Таблица 1. Нормативы использования кислорода, (мг/дм³)

Параметр (мг/дм ³)	Характеристика воды
0—2	Чистая
3—4	Средне чистая
4—15	Средне загрязненная
Больше 15	Загрязненная

Цель исследования: рассмотреть методы очистки сточных вод.

Направление исследования предусматривает выполнение решений справочника НДТ по наилучшим доступным технологиям, включая озонирование в отбелке целлюлозы и частично замкнутое водопользование.

Задачи исследования:

- 1) определение ХПК сточных вод;
- 2) ознакомиться с методами определения фенолов в сточных водах.

Химическое потребление кислорода (ХПК) — один из показателей степени загрязненности стоков. ХПК выражает, сколько O₂ потребуется для их окисления в 1 л исследуемой жидкости до неорганических продуктов. В условиях промышленного производства объем серы, водорода, углерода, фосфора и других нежелательных элементов в стоках увеличивается. Предельно допустимые концентрации ХПК регламентирует ГОСТ 17403-72. Для мест хозяйственно-питьевого водопользования — не более 15 мг O₂/л. Методика определения ХПК [2]: под ХПК принимают массу кислорода (мг), необходимую для химического окисления примесей, содержащихся в одном дециметре воды: к 1 мл пробы, приливаем 2,5 мл 0,25 н. бихромата калия и 7,5 мл концентрированной серной кислоты, перед титрованием приливаем несколько капель фенилатраиниловой кислоты.

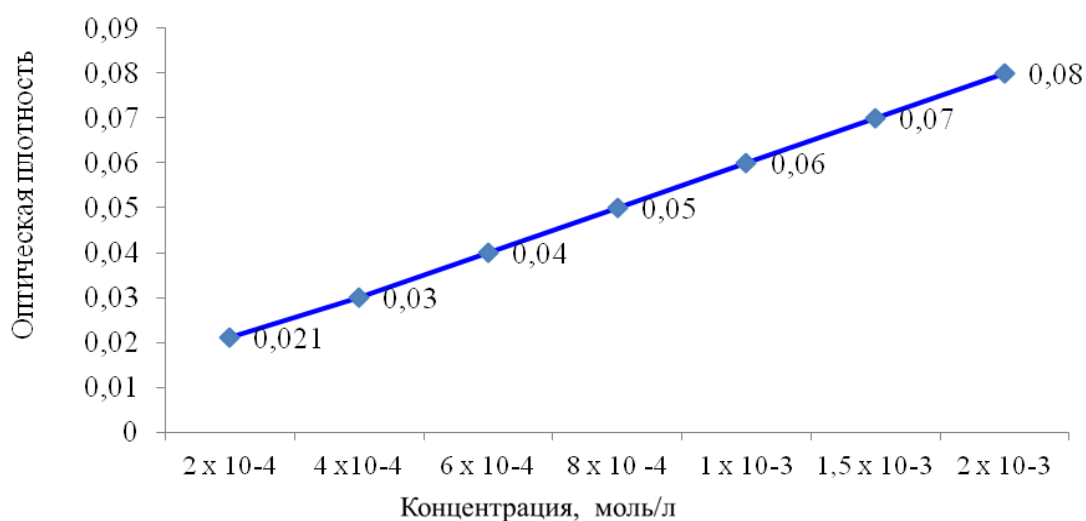
ХПК определяют по формуле [1]:

$$\text{ХПК} = \frac{(a-b) \cdot N \cdot k \cdot 8 \cdot 1000}{y} \text{ мг/л,}$$

где a — мл 0,25 н. соли Мора на холостой опыт (вода); b — мл 0,25 н. соли Мора на рабочую пробу; N — нормальность соли Мора; k — фактор перерасчета; y — объем пробы.

Расчет ХПК сточных вод показал значение равное 1020 мг/л.

Кроме того, проведены исследования по содержанию фенолов в колодезной воде и сточных вод [2].



Градуированный график для определения концентрации фенолов

Нами исследована концентрация фенолов в сточных водах, а для сравнения взяли пробы колодезной воды. В табл. 2 представлены результаты, которые указывают на концентрацию фенолов в сточных водах по сравнению с колодезной водой.

Таблица 2. Концентрация фенолов в сточных водах в сравнении с колодезной водой

Объект исследования	Оптическая плотность	Концентрация, моль/л
Колодезная вода	0,2	2×10^{-4}
Сточные воды	0,111	2×10^{-3}

Основные выводы и результаты:

1. Исследование показало существенное превышение показателя ХПК сточных вод по сравнению с колодезной водой.
2. Определение фенолов в стоках и колодезной водой показало также существенное повышение их в сточной воде по сравнению с колодезной водой.
3. Дальнейшие исследования включают получение УФ-спектров сточных вод методом дифференциальной фотометрии, когда в качестве раствора сравнения будут использованы окисленные стоки в соответствии с системой АОП [3].

Библиографический список

1. Методика определения ХПК [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.ecoinstrument.ru> (дата обращения 23.05.2019).
2. Методика определения фенола фотометрическим методом [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://studbooks.net/1245659/ekologiya/metodika_opredeleniya_fenola_fotometricheskim_metodom (дата обращения 23.05.2019).
3. Окислительный метод очистки сточных вод [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://zinref.ru/000_uchebniki/03700_ochistka_vodi/002_Metody_ochistki_prirodnikh_i_stochnykh_vod/014.htm (дата обращения 23.05.2019).

УДК 676.023

В. Ю. Черных,
3 курс, направление подготовки «Химия и химические технологии»
Научный руководитель — **Э. И. Фёдорова,**
кандидат химических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС ОТБЕЛКИ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ПРИ СОКРАЩЕНИИ ОБЪЕМА СТОЧНЫХ ВОД И ВТОРИЧНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КИСЛЫХ ФИЛЬТРАТОВ

Современное целлюлозно-бумажное производство достаточно быстро реагирует на изменение потребительского спроса на конечную продукцию и в связи с этим процесс производства целлюлозы сегодня нуждается в обеспечении новыми техническими решениями, реконструкциями, модернизацией оборудования. И именно экологический аспект определяет влияние отбельного производства на окружающую среду, включая какие отбеливающие средства используются и в каком количестве. К сожалению, информацию о технологических схемах отбельного производства не сообщают даже крупнейшие целлюлозно-бумажные предприятия.

Совершенствование отбельного производства в ЦБП:

- К 2021 г. финская компания Esonet установит на заводе Группы «Илим» в Коряжме оборудование для очистных сооружений стоимостью в 2,5 млн евро,
- Монди СЛПК» вложил в модернизацию очистных сооружений 5 млрд руб. (22 марта 2019 г. прошло торжественное открытие модернизированных очистных сооружений на «Монди СЛПК»),
- В экологическую модернизацию завода в Братске АО «Группа «Илим» вложит свыше 8,5 млрд руб. (комплексная программа по улучшению окружающей среды рассчитана на три года с 2019 по 2021 г.),
- В Красноярском крае проектируется крупный биотехнологический комплекс (проект представляет собой современное высокотехнологичное производство целлюлозной линией мощностью 0,7 млн т беленой хвойной и/или лиственной сульфатной целлюлозы).

Сегодня выбор отбеливающих реагентов мотивирован экологическими требованиями, но в основном оправдан экономией средств, вызванной сокращением затрат на химикаты. На самом деле обе эти цели достигаются одновременно при реализации стадии отбеливания озона.

Благодаря постоянному совершенствованию оборудования и автоматизации процессов, современное озоновое отбеливание в настоящее время признано современной технологией для целлюлозы как из твердой, так и из мягкой древесины.

Озон применим ко всем видам целлюлозы и не оказывает отрицательного влияния на их механические свойства. И эта Z-стадия (озонирование) происходит за одну минуту.

В табл. 1 представлены последовательности отбеливания целлюлозы лиственной и хвойной древесин с первой ступенью озонирования. Обычно такие схемы имеют три или четыре стадии и мало отличаются друг от друга.

Таблица 1. Последовательности отбеливания целлюлозы

ZD-Ep-D	Япония
Z(EOP)-PO	Испания
ZEop-DP	Монди Ружомберок
Ze-DP	Португалия
ZD-ED	Австралия

Теперь всем пользователям озона стало ясно, что стоимость отбеливания снижается на 20—30 % при введении стадии озона в линию отбеливания ECF и даже больше в случае отбеливания TCF. Высокая эффективность отбеливания озона позволяет значительно сократить потребление дорогостоящих отбеливающих химикатов — диоксида хлора при отбеливании ECF и перекиси водорода при отбеливании TCF, а также гидроксида натрия в обоих случаях.

Ранее проведен процесс трехступенчатой отбелки лиственной целлюлозы при сокращении расхода диоксида хлора и при участии озонной отбелки целлюлозы.

Таблица 2. Результаты отбелки лиственной целлюлозы по схеме 1

№ схемы	1 ступень: Т°; τ мин; H ₂ SO ₄ / O ₃	2 ступень: Т°; τ мин; H ₂ O ₂ / NaOH %	3 ступень: Т°; τ мин; ClO ₂ %
1.	90°; 60 мин; 1,2 %; O ₃ 1 мин	80°; 180 мин; 2 % /1,2 %	90°; 120 мин; 1 %

Также определяли показатель глубины делигнификации, который составляет 96,5 %.

Расход диоксида хлора составил 1 %, а максимальный показатель белизны 83,5 %. Показатель белизны целлюлозы на 0,5 % ниже интервала допустимого на производстве (рис. 1).

Задачи исследования:

1. Составить схему водопользования с учетом повторного использования фильтратов отбелки 1 ступени для промывки целлюлозы на 3 ступени.

Рассмотреть материальный и тепловой баланс схемы отбелки целлюлозы по разработанной схеме отбелки.

2. Рассмотреть эколого-экономический аспект разрабатываемой схемы отбелки.

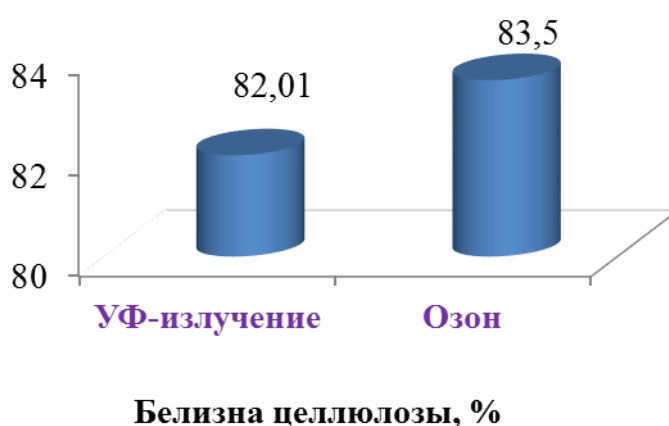


Рис. 1. Показатели белизны целлюлозы при физико-химическом воздействии на исследуемый объект

Схема отбели лиственной целлюлозы: КЩО–H₂SO₄/O₃–H₂O₂/NaOH–ClO₂.

Материальный баланс составлен по аналогии с производственным с учетом производительности небеленого потока 738,6 т/сут воздушно сухого волокна или 650 т/сут абсолютно сухого волокна (27,08 т/ч).

На рис. 2 представлен, как составлен материальный баланс по ступеням отбели, который показал избыток оборотной воды. Так же составлена схема (рис. 3) с вторичным использованием фильтратов с 1 степени для предварительной промывки целлюлозы на 3 степени, что позволяет снизить объем сточных вод поступающих на биологическую очистку.

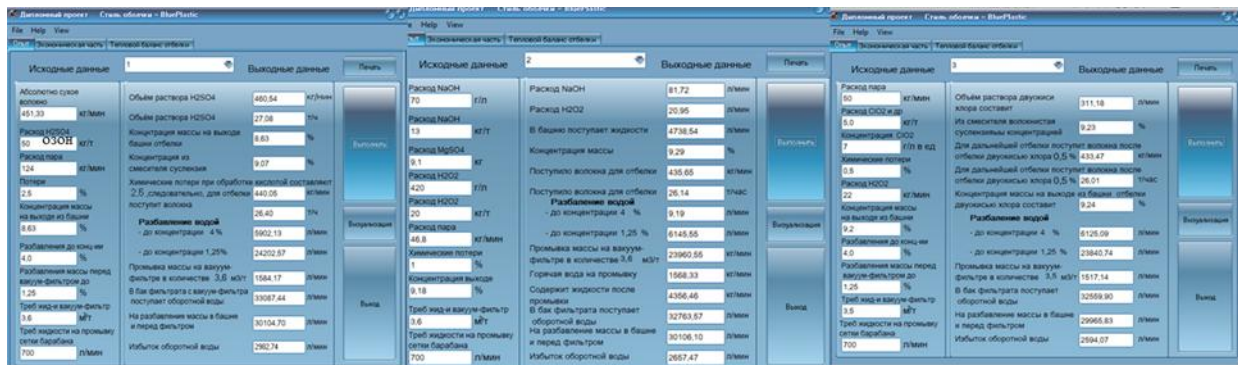


Рис. 2. Программа для расчета материального баланса

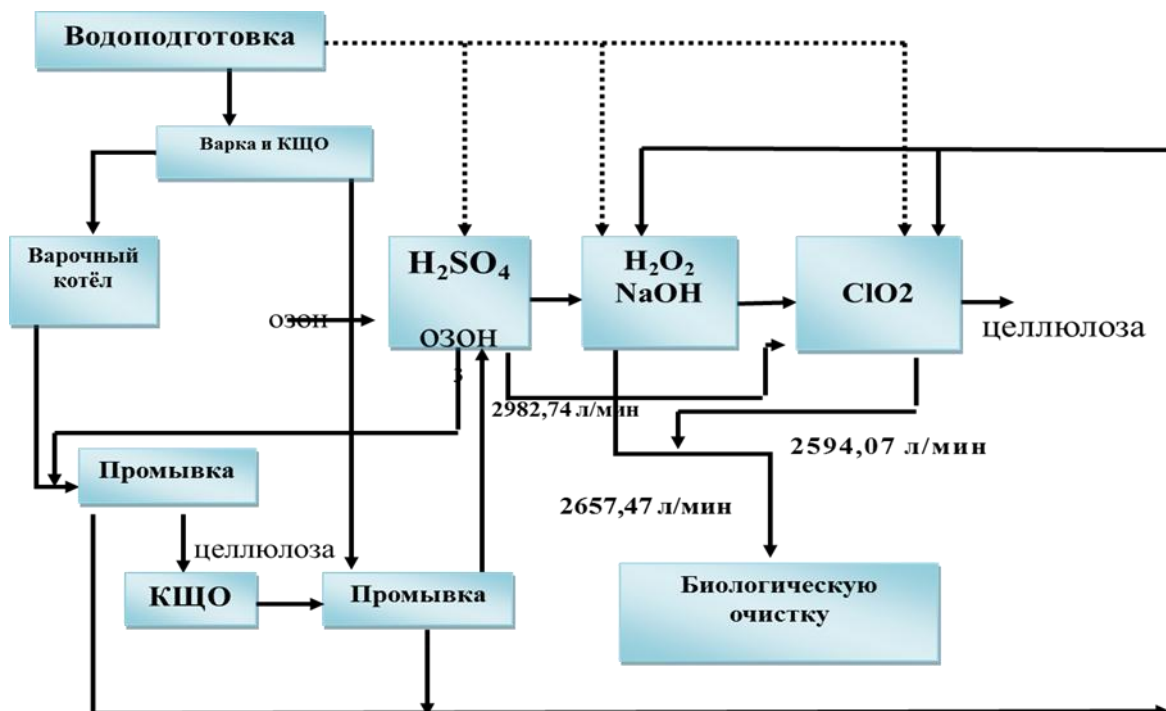


Рис. 3. Схема водопользования с учетом повторного использования фильтратов

В табл. 3 показаны направления использования оборотных стоков.

Таблица 3. Направления использования оборотных стоков

Ступени отбелки	Объем фильтратов, л/мин	Комбинированный противоток фильтрата между ступенями отбелки, л/мин	На биологическую очистку, м ³ /т	На ступень КЦО (частично на участок варки для промывки)
1		2982,74 (на 3 ступень)		
2			2657,47	
3			2594,07	
Итого	8238,96	2982,74	5251,54	

Выводы:

1. Рассмотренная схема водопотребления учитывает отсутствие хлорсодержащих соединений на 1 ступени отбелки и предусматривает вторичное использование фильтратов этой ступени для промывки целлюлозы на 3 ступени.
2. Окислительный потенциал диоксида хлора мало изменяется в широкой зоне значений pH и позволяет вести отбелку диоксидом хлора не только в щелочной, но и в кислой области pH (от 3 до 6).
3. Поэтому целесообразно направление фильтратов 1 ступени (после озонирования) для предварительной промывки на 3 ступень.
4. Проблематичен вопрос о возможности направления фильтратов в объеме 5251,54 л/мин на биологическую очистку, поскольку есть вариант частичного их использования на ступени КЦО или участке варки для промывки.

Библиографический список

1. Обеззараживание первичных бытовых сточных вод с помощью непрерывной обработки ультрафиолетом и озоном [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.scirp.org/Journal/PaperInformation.aspx?PaperID=41982>. — (Дата обработки: 27.02.2019).
2. Озонирование в очистке промышленных сточных вод [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.spartanwatertreatment.com/industrial-ozone-water-treatment.html>копия (дата обращения: 21.02.2019).
3. Новости целлюлозно-бумажной промышленности России [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://whatwood.ru/category/russian-news/pulp_paper/page/4 (дата обращения: 17.04.2019).
4. «Монди СЛПК» вложил в модернизацию очистных сооружений 5 млрд рублей [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://whatwood.ru/mondi-slpk-vlozhil-v-modernizatsiyu-ochistnyih-sooruzheniy-5-mlrd-rublej> (дата обращения: 17.04.2019).

УДК 676.023

В. Ю. Черных,

3 курс, направление подготовки «Химия и химические технологии»

Научный руководитель — **Э. И. Фёдорова,**

кандидат химических наук, доцент

(Сыктывкарский лесной институт)

ПРЕИМУЩЕСТВА СОВМЕЩЕНИЯ УФ-ИЗЛУЧЕНИЯ И ОЗОНА В ОТБЕЛКЕ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ И ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД

Озонирование увеличивает УФ-пропускание вод и тем самым снижает эксплуатационные и капитальные затраты системы ультрафиолетового излучения. Эффективность дезинфекции УФ-излучения не сильно зависит от температуры и предполагает проведение процесса при более низких температурах воды. Применяли различные концентрации озона (от 3 до 40 мг O_3 /л) и ультрафиолетовое излучение от 8,5 до 12 мДж/см² при разных значениях рН (от 5 до 9) [1].

УФ-излучение обеспечивало высокую бактериальную инактивацию (более 80 %), а самая низкая бактериальная инактивация наблюдалась при рН 4,5—5.

Уменьшение загрязнений ультрафиолетовым излучением УФ-излучение также используется для окисления воды, т. е. для уменьшения содержания в нем нежелательных веществ. Например, излучение длиной волны 185 нм окисляет углеводороды, хлор, N-нитрозодиметиламин и снижает общее содержание органического углерода [2].

Мощное окислительное действие озона обеспечивает основу для разработки новых или усовершенствованных технологий, которые широко используются в экологии и промышленности. При этом заслуживает внимания информация по совмещению физического и химического воздействия при очистке сточных вод. В сочетании с другими технологиями, такими как УФ и пероксид, озон эффективен при уничтожении труднодоступных органических соединений (органическое удаление) [3].

Цель исследования: рассмотреть теоретические основы физико-химического воздействия на целлюлозу.

Задачи исследования: совмещение реагентов, которое, как показывает анализ зарубежных источников, заслуживает внимания.

Проведены исследования отбелки лиственной целлюлозы:

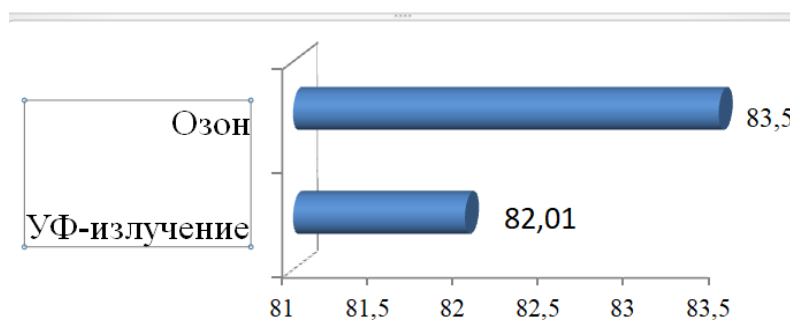
1) ЕСФ-отбелка целлюлозы с участием озона в присутствии кислоты на первой ступени;

2) ЕСФ-отбелка с участием пероксида водорода и УФ-излучения на первой ступени.

Расход окислителей по схеме 1 и схеме 2 составляют 8,3 и 8,9 соответственно, а показатели белизны представлены ниже для схемы 1 (с озоном) и схемы 2 (с УФ-излучением) (рисунок).

Режим отбели лиственной целлюлозы
с участием суперкатиона и гидроксильного радикала на первой ступени

№ схемы	1 ступень: T°; τ мин; H ₂ SO ₄ /O ₃ , %	2 ступень: T°; τ мин; H ₂ O ₂ /NaOH, %	3 ступень: T°; τ мин; ClO ₂ , %
1	90°; 60; 1,2 %; O ₃ 1 мин	80°; 180; 2 %/1,2 %	90°; 120; 1 %
H ₂ SO ₄ /O ₃ → H ₃ O ₂ + SO ₃ H — Суперкатион			
№ схемы	1 ступень: T°; τ мин; H ₂ O ₂ /УФ	2 ступень: T°; τ мин; H ₂ O ₂ /NaOH, %	3 ступень: T°; τ мин; ClO ₂ , %
2	90°; 60; 1 мин; 1 %	80°; 180; 2 % / 1,2%	90°; 120; 1 %
H ₂ O ₂ /УФ — •ОН (гидроксильные радикалы наиболее эффективные реакционные частицы)			



Показатели белизны целлюлозы по схемам 1—2

Как показано на рисунке, показатель белизны выше при участии озона в процессе отбели целлюлозы (несмотря на снижение расхода окислителей на 6,8 %).

Таким образом, несмотря на высокий расход окислителей для схемы 2, показатель белизны целлюлозы меньше на 1,5%. Это преимущество схемы 1 можно объяснить образованием суперкатион: H₂SO₄/O₃ (H₃O₂ + SO₃H суперкатион).

Библиографический список

1. Использование УФ для обеззараживания воды [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.intermach.ru/en/produksiya/uf.html> (дата обработки: 21.11.2018).
2. Промышленные сточные воды [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.spartanwatertreatment.com/industrial-ozone-water-treatment.html> (дата обработки: 21.11.2018).
3. Обеззараживание первичных городских сточных вод с использованием непрерывной УФ-и озоновой обработки воды [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.scirp.org/Journal/PaperInformation.aspx?PaperID=41982> (дата обработки: 21.11.2018).

СЕКЦИЯ «ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

УДК 630*902

А. П. Безносиков,
2 курс, направление подготовки «Теплоснабжение
и теплотехническое оборудование»;
Научные руководители — **М. Е. Бажукова, В. И. Летов,**
преподаватели
(Сыктывкарский целлюлозно-бумажный техникум)

О ВРЕДЕ ПРОДУКТОВ ПРЕДПОЧИТАЕМЫХ МОЛОДЕЖЬЮ

Мы ежедневно употребляем в пищу разные продукты и не задумываемся, что пища — это не только поддержание жизни, но и ее качество. Качество жизни — это наше самочувствие, здоровье, радость жизни или безразличие. Пища — это источник энергии, пластических веществ и сложный фармакологический комплекс. В пище, поступающей в организм, могут содержаться вещества чужеродные, иногда, даже в высоких концентрациях. Чужеродные химические вещества являются соединениями, не присущими натуральному пищевому продукту. Они могут быть добавлены в пищу с целью совершенствования технологии ее изготовления, сохранения или улучшения продукта либо же могут образовываться в продукте в результате технологической обработки (нагревания, жаренья, облучения), а также попасть вследствие экологического загрязнения. Какие из продуктов, которые мы едим каждый день, появились не в природной среде, а были созданы в лабораториях и на химкомбинатах? Как покупателю отличить суррогатные продукты, маскирующиеся под настоящие? Эти и другие вопросы, рассмотренные в работе, являются актуальными вопросами современности.

Последствия использования продуктов с пищевыми добавками переводит проблему экологии питания в разряд глобальных экологических проблем. **Это говорит об актуальности выбранной темы.**

Цель работы: обосновать небезопасность состава продуктов, наиболее часто употребляемых молодежью.

Задачи:

- 1) проанализировать различные источники информации по экологии питания человека;
- 2) определить часто употребляемые продукты путем анкетирования;
- 3) установить качество и состав продуктов питания, наиболее популярных у молодежи.

Методы исследования: анкетирование; анализ; эксперимент; изучение состава продуктов на этикетках.

Объект исследования: питание молодежи.

Предмет исследования: состав продуктов питания.

Гипотеза: можно предположить, что достаточная информированность о вредных добавках в предпочитаемых продуктах может изменить пищевые предпочтения.

В проведенном исследовании приняли участие **1452** человека. Учащимся МАОУ СОШ № 33 г. Сыктывкара, студентам ГПОУ «Сыктывкарский индустриальный колледж», МАОУ «Технический лицей», ГПОУ «Сыктывкарский политехнический техникум», ГПОУ «Сыктывкарский целлюлозно-бумажный техникум», МАОУ СОШ № 1, МАОУ СОШ № 27, МАОУ СОШ № 38, МАОУ СОШ № 36, ГПОУ «Сыктывкарский автомеханический техникум», Эжвинская гимназия № 1, Детская республиканская больница, МАОУ СОШ № 18, МАОУ СОШ № 11, а также военнослужащим, пребывающих на лечении в Санкт-Петербургском 442ВМГ и обычным прохожим на улице была предложена анкета «Вредная еда» (приложение 1). Опрашиваемые должны были отдать предпочтение вредным или безопасным продуктам, а также выбрать самый вредный и часто употребляемый продукт. Анализируя анкеты, было выявлено, что правильного питания придерживаются 113 человек (26 % учащихся). А рейтинг самых вредных продуктов оказался следующим:

- 1) алкогольные напитки — 1133 человека (78 %);
- 2) «сухой корм» (чипсы и сухарики) — 1075 человека (74 %);
- 3) лапша и пюре быстрого приготовления — 1031 человек (71 %);
- 4) колбасные изделия — 915 человека (63 %);
- 5) газированные напитки — 266 человек (59 %);
- 6) майонез — 235 человек (52 %);
- 7) жевательные резинки — 168 человек (37 %).

Для того чтобы подтвердить вредное влияние таких продуктов на организм и выявить пищевые добавки были показаны следующие эксперименты (*примечание: все препараты, используемые в экспериментах имеются в свободном доступе, т.е. были приобретены в аптеке и хозяйственном магазине*). По ходу проведения экспериментов проводилась фотосъемка (приложение 2).

Эксперимент № 1. Обнаружение подсластителей в жевательной резинке.

Ход. К пластинке жевательной резинки массой 1,4 г было добавлено 5 мл воды. Настаивание в течение минут 10—15, затем водный раствор был слит и добавлен к нему свежеприготовленный осадок гидроксида меди. (Остаток гидроксида меди получен заранее, добавив 0,5 мл 5 %-го раствора сульфата меди к 1 мл 5 %-ного раствора гидроксида натрия). Появилось характерное ярко-синее окрашивание (качественная реакция на многоатомные спирты).

Вывод. Привычная многим жвачка состоит из химикатов, содержит в себе очень много подсластителей, стабилизаторов, усилителей вкуса и красителей. По своей сути жевательные резинки — это набор химических элементов, которые мы при этом тщательно пережевываем. Никакой необходимости и пользы для зубов, как уверяет реклама жевательная резинка, не несет, а тем, кто заботится о свежести своего дыхания, рекомендуется перейти на мятные леденцы.

Эксперимент № 2. Совместимость лимонада с другими продуктами.

Ход. Лимонад приливаем в стаканчик и добавляем кислоту. Произошла бурная реакция.

Вывод. В желудке тоже содержится кислота, следовательно, происходит подобная реакция при попадании лимонада в желудок. Лимонад — это смесь

сахара, химических добавок и газов. Как правило, содержит аспартам (E951), употребление которого в больших дозах приводит к развитию депрессии, припадков паник, злости насилий. Но самое интересное — газировка с аспартамом не утоляет жажду. Слюна плохо удаляет остаточный подсластитель со слизистой рта, поэтому после употребления лимонада во рту остается ощущение приторности, которое хочется снять новой порцией напитка.

Эксперимент № 3. Обнаружение красителей в колбасных изделиях и в фарше пельменей.

Ход. Небольшой кусок колбасы в пробирку поместили и добавили воды. Затем зажгли спиртовку, установили пробирку в держалку и нагрели до кипения. После нагревания вода в пробирке изменила цвет на бледно-розовый. Аналогичный опыт проведен с фаршем из пельменей.

Вывод. Бледно-розовый цвет получается при наличии нитрита натрия. В колбасных изделиях содержится добавка E 250 (краситель нитрит натрия), которая является причиной многих патологий.

Эксперимент № 4. Обнаружение нитратов в приправе, входящей в вермишель быстрого приготовления.

Ход. Высыпали приправу в пробирку и прилили к ней немного соляной кислоты. Начал выделяться газ бурого цвета (диоксид азота).

Вывод. Диоксид азота образуется в результате взаимодействия нитратов, содержащихся в приправе и соляной кислотой, которая в свою очередь, содержится в желудочном соке. Нитраты способствуют нарушению нормального дыхания клеток и тканей организма, в результате чего накапливается молочная кислота, повышается уровень холестерина в крови, что приводит к инсультам и инфарктам.

Эксперимент № 5. Содержание химических добавок в чипсах.

Ход. Взяли чипсы, положили в металлическую посуду и подожгли. Чипсы горят, распространяя неприятный запах (так как содержат очень много химических веществ).

Вывод. В составе чипсов и сухариков выявлено такое вещество, как акриламид — это белое или прозрачное вещество, которое влияет на нервную систему и, по отзывам онкологов, является причиной генетических мутаций и даже опухолей. Это вещество образуется в результате нагревания богатой углеводами пищи.

Эксперимент № 6. Действие алкоголя на организм.

Ход. В стаканчик наливаем 100 мл белка, к нему приливаем этиловый спирт и перемешиваем стеклянной палочкой. В результате чего в мерном стаканчике образуется плотный белый осадок, который свидетельствует о том, что белок погиб.

Вывод. Не важно, сколько выпито алкоголя: в любом случае реакция в головном мозге будет аналогична. Много выпили алкоголя — много клеток головного мозга погибнет. Мало выпили алкоголя — мало погибнет. Но погибнут в любом случае.

Эксперимент № 7. Изучение состава продуктов по этикеткам на наличие вредных добавок.

Многие производители «честно» предупреждают покупателя о наличии ЧХВ, помещая список опасных добавок с использованием специального кода «Е». Вредны ли эти добавки? Специалисты-пищевики считают, что буква «Е» не так страшна, как ее малюют: применение добавок разрешено во многих странах, большинство из них не дает побочных эффектов. Но у медиков часто иное мнение. Поэтому решено проанализировать состав часто употребляемых продуктов по этикеткам. Для этого были собраны этикетки от используемых ими продуктов. Во время проведения мероприятия присутствующие были разделены на несколько групп.

Ход. Каждая группа должна была с помощью классификации пищевых добавок (приложение 3) охарактеризовать данный им продукт по этикетке. Например, в школе № 33 в 9 классе мы получили следующие результаты.

1. Йогурт «Нежный». Анализ состава по этикеткам показал: содержание лимонной кислоты, красителей E-104, E-110 (самые опасные красители).

2. Шоколадный батончик «Picnic». Анализ состава по этикеткам показал: содержание E-104 желтый хинолин (самая опасная п.д.), E129, E-133, E-171 — диоксид титана (подозрительная п.д.).

3. Конфета «Чупа-чупс». Анализ состава по этикеткам показал: содержание красителей E-124-понсо 4R, E-142-зеленый S, E-110 (могут спровоцировать образование злокачественных опухолей).

Справедливости ради надо отметить, что есть, конечно, и безвредные, и даже полезные «Е». Например, добавка E-163 (краситель) — всего лишь антоциан из виноградной кожуры, E-338 (антиокислитель) и E-450 (стабилизатор) — безобидные фосфаты, которые необходимы для наших костей.

Но я все же настаиваю на таком выводе: даже те пищевые добавки, которые производятся из натурального сырья, все же проходят глубокую химическую обработку, а поэтому последствия могут быть неоднозначными. Так что лучше есть то, что выращено своими руками без всяких химикатов и сохранено без консервантов. Жаль только, что не все мы садоводы и огородники... После проведенных мероприятий присутствующими были заполнены анкеты «Вред или польза?» (приложение 4), где следовало отметить, изменилось ли отношение к продуктам, которые они употребляют, считая при этом вредными, и готовы ли они пересмотреть свои пищевые привычки. Анализ анкет показал, что проведенные мероприятия, включающие в себя беседы об экологии питания и эксперименты по выявлению вредных добавок в продуктах, оказали положительное воздействие на обучающихся — 57 %, участвовавших в исследовании, решили изменить свое питание, отказавшись от многих привычных для них продуктов.

Вывод. На основании данных проведенного исследования была обоснована небезопасность состава продуктов, наиболее часто употребляемых молодежью. Экспериментально было подтверждено наличие в продуктах пищевых добавок, большинство из которых оказывают негативное воздействие на организм человека. В свою очередь, применение классификации пищевых добавок для изучения состава продуктов по этикеткам позволило повысить уровень потребительской грамотности обучающихся. Практическая значимость работы заключается в том, что по результатам проведенных экспериментов и анкетиро-

вания большинство ребят (57 %), участвовавших в исследовании, выразили готовность перейти на правильное питание, т. е. отказаться от популярных продуктов, содержащих вредные пищевые добавки. Таким образом, гипотеза исследования была подтверждена.

Библиографический список

1. Матюхина, З. П. Основы физиологии питания, гигиены и санитарии [Текст] / З. П. Матюхина. — Москва : Академия, 2004.
2. Правильное питание — источник здоровья [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://properdiet.ru/pishhevye_dobavki/368-klassifikaciya-pischevih-dobavok.
3. Перечень опасных и безопасных Е-кодов [Электронный ресурс] / Ужаль.рф. — Режим доступа: <http://xn--80alq3a0c.xn--p1ai/o-pravaх-potrebitelya/e-kody>.



Секция «Экология и охрана окружающей среды»



Классификация пищевых добавок:

E100 - E182	красители
E200 - E280	консерванты
E300 - E391	антиокислители, регуляторы кислотности
E400 - E481	стабилизаторы, эмульгаторы, загустители
E500 - E585	разные
E600 - E637	усилители вкуса и аромата
E700 - E899	запасные номера
E900 - E967	противопенные, глазирователи, улучшители муки, подсластители
E1100 - E1105	ферментные препараты

Пищевая добавка	Вредное действие	Пищевая добавка	Вредное действие	Пищевая добавка	Вредное действие	Пищевая добавка	Вредное действие
E 100	O!	E 180	O!	E 280	P	E 463	PX
E 103	(3)	E 201	O!	E 281	P	E 471	PX
E 104	П	E 210	P	E 282	P	E 472	PX
E 105	(3)	E 211	P	E 283	P	E 476	П
E 110	O!	E 212	P	E 304	C	E 492	O!
E 111	(3)	E 213	P	E 306	C	E 502	O!
E 120	O!	E 214	P	E 310	C	E 503	O!
E 121	(3)	E 215	P	E 320	X	E 510	OO!!
E 122	П	E 216	P (3)	E 321	X	E 513E	OO!!
E 123	OO!! (3)	E 219	P	E 330	Б	E 527	OO!!
E 124	O!	E 220	O!	E 338	PX	E 621	O!
E 125	(3)	E 222	O!	E 339	PX	E 626	PK
E 126	(3)	E 223	O!	E 340	PX	E 627	PK
E 127	O!	E 224	O!	E 341	PX	E 628	PK
E 129	O!	E 228	O!	E 343	PK	E 629	PK
E 130	(3)	E 230	P	E 400	O!	E 630	PK
E 132	P	E 231	BK	E 401	O!	E 631	PK
E 141	П	E 232	BK	E 402	O!	E 632	PK
E 142	P	E 234	Б	E 403	O!	E 633	PK
E 150	П	E 239	BK	E 404	O!	E 634	PK
E 151	BK	E 240	P	E 405	O!	E 635	PK
E 152	(3)	E 241	П	E 450	PX	E 636	O!
E 153	P	E 242	O!	E 451	PX	E 637	O!
E 154	PK, PД	E 249	P	E 452	PX	E 907	C
E 155	O!	E 250	PД	E 453	PX	E 951	BK
E 160	BK	E 251	PД	E 454	PX	E 952	(3)
E 171	П	E 252	P	E 461	PX	E 954	P
E 173	П	E 260	O!	E 462	PX	E 1105	BK

Условные обозначения вредных воздействий добавок:

O! — опасный

OO!! — очень опасный

(3) — запрещенный

PK — вызывает кишечные расстройства

PД — нарушает артериальное давление

C — сыпь

P- ракообразующий

PX — вызывает расстройство желудка

X — холестерин

П — подозрительный

BK — вреден для кожи

Б - безопасен

УДК 504.75: 574.22

Е. В. Бойко,
6 курс, направление подготовки «Медико-профилактическое дело»
Научный руководитель — **Д. М. Федотов,**
кандидат медицинских наук,
доцент кафедры гигиены и медицинской экологии
(Северный государственный медицинский университет)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ, ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ, ПУТИ РЕШЕНИЯ

В соответствии со ст. 42 Конституции Российской Федерации, каждый гражданин имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением. В то же время каждый обязан бережно относиться к окружающей среде и рационально использовать природные ресурсы, которые являются основой развития и деятельности народов, проживающих на территории нашей страны.

Экологические проблемы существуют не только в регионах с высокоразвитой промышленной инфраструктурой, но и в регионах с умеренным развитием промышленности. Примером такого региона может служить Архангельская область. Активное использование природных ресурсов и наличие крупных предприятий не могло не сказаться на экологической обстановке региона. Целью данной работы являлось рассмотрение наиболее актуальных и значимых экологических проблем, характерных для Архангельской области.

По данным экологического рейтинга регионов РФ за период с 01.12.2018 по 28.02.2019, проведенного общественной организацией «Зеленый патруль», Архангельская область занимает 37-е место из 85, что говорит о наличии некоторых экологических проблем и необходимости их решения.

Архангельская область расположена на севере европейской части России и занимает территорию 589,913 тыс. км². Административный центр области — город Архангельск. Из-за огромной протяженности область расположена в трех климатических поясах — арктическом, субарктическом и умеренном. Климат формируется в условиях малого количества солнечной радиации зимой, под влиянием северных морей и влажных морских масс воздуха с Атлантического океана, а также под влиянием местных физико-географических особенностей территории [1].

Численность населения Архангельской области на 1 января 2018 г. составляла 1111031 чел., из них городское население — 868913, а сельское — 242118 чел. соответственно. Городское население сконцентрировано в крупных городах с достаточно высоким уровнем развития инфраструктуры и промышленности, однако почти половина населения региона проживает в поселках городского типа и сельских поселениях.

Среди наиболее значимых экологических проблем Архангельской области следует выделить следующие:

1. Загрязнение атмосферного воздуха. Атмосферный воздух — жизненно важный компонент окружающей природной среды, представляющий собой естественную смесь газов атмосферы, находящуюся за пределами жилых, производственных и иных помещений [1]. Загрязнение воздуха в Архангельской области носит в основном антропогенный характер и связано с наличием крупных предприятий по добыче топливно-энергетических полезных ископаемых (44,5 %), по производству и распределению электроэнергии, газа и воды (28,2 %), по производству целлюлозы, древесной массы, бумаги и картона (13,6 %), также вклад в загрязнение воздуха вносит транспорт. (8,4 %) [2]. Основными загрязняющими веществами являются взвешенные вещества, диоксид серы, оксид углерода и диоксид азота, бенз(а)пирен. Наиболее загрязненными городами являются Архангельск, Новодвинск, Коряжма, в которых сосредоточены крупные предприятия (АО «Архангельский ЦБК», филиал акционерного общества «Группа "Илим"», ЗАО «Архангельский фанерный завод»).

Влияние основных загрязняющих веществ на здоровье населения представлено в таблице.

Влияние веществ, загрязняющих атмосферный воздух, на здоровье населения

Вещество	Источник выбросов	Оказываемое влияние
Взвешенные вещества (пыль, зола, сажа)	Любые производственные процессы, связанные со сгоранием топлива	Раздражение верхних дыхательных путей, обострение хронических заболеваний органов дыхания
Диоксид серы	Электростанции, котельные, предприятия металлургии	Воспаление носоглотки, бронхит, кашель, боль в горле
Оксид углерода	Автомобильный транспорт, предприятия металлургии	Уменьшает приток кислорода к тканям, повышает уровень сахара в крови
Диоксид азота	Электростанции, автомобильный транспорт, предприятия металлургии	Увеличивает восприимчивость организма к вирусным заболеваниям, раздражает верхние дыхательные пути, вызывает бронхит, пневмонию
Бенз(а)пирен	Автомобильный транспорт, предприятия электроэнергетики, металлургии	Канцерогенный эффект

2. Загрязнение водных ресурсов. Особое внимание уделяется состоянию водных ресурсов, так как большинство водных объектов Архангельской области имеют высокий уровень загрязнения. Сброс загрязняющих веществ со сточными водами предприятий Архангельской области осуществляется в поверхностные водные объекты, принадлежащие к бассейну Белого моря. От их состояния напрямую зависит ситуация в границах Белого моря и Северного ледовитого океана [3].

В разрезе административных районов Архангельской области отмечено увеличение сброса сточных вод в поверхностные водные объекты по следую-

щим районам: г. Архангельск — на 10,79 млн м³; г. Котлас — на 0,15 млн м³; г. Онега — на 0,11 млн м³; г. Северодвинск — 8,6 млн м³ [1].

Кроме того, в 2017 г. удельный вес проб воды поверхностных и подземных источников централизованного водоснабжения, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, составил 65,3 и 23,6 %, а по микробиологическим показателям — 25,1 и 4,4 % [2].

При исследовании воды из распределительной сети централизованного водоснабжения в 2017 г. было установлено, что 27,3 % проб воды не соответствовало гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям и 6,1 % — по микробиологическим показателям.

Низкое качество воды по микробиологическим показателям в ряде случаев приводит к вспышкам острых кишечных инфекций, а содержание химических веществ выше ПДК к росту неинфекционной патологии среди населения.

3. Загрязнение почвы и проблема утилизации ТБО. В Архангельской области источниками загрязнения почвы селитебных территорий являются предприятия лесозаготовительной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, сельского хозяйства, автотранспорт, хозяйственно-бытовая деятельность человека.

По результатам анализа лабораторных исследований почвы в 2017 г. удельный вес проб почвы, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, составил 4,6 %, по микробиологическим показателям — 21,9 %, по паразитологическим показателям — 2,3 % [1].

Актуальной проблемой является проблема обращения с отходами производства и потребления. По данным федерального статистического наблюдения за 2017 г., в Архангельской области образовалось 74584,285 тыс. т отходов, что составляет 1,2 % от всей массы отходов производства и потребления, образовавшихся в Российской Федерации. Лидерами по образованию отходов являются Мезенский (39961,582 тыс. т) и Приморский (28522,878 тыс. т) районы Архангельской области, что обусловлено расположением на их территориях горнодобывающих предприятий [1]. Ежегодно в области увеличивается удельный вес отходов, которые попросту хоронятся в почву или сливаются в естественные водоемы без какой-либо предварительной обработки, а места, оборудованные для сбора отходов в городе, часто не отвечают санитарно-гигиеническим требованиям.

4. Космический мусор. Среди отрицательных воздействий на окружающую среду особое место занимает запуск ракет-носителей с космодрома «Плесецк». В 2017 г. было произведено пять запусков ракет-носителей и четыре пуска межконтинентальных баллистических ракет, было задействовано три района падения отделяющихся частей ракет и ракет-носителей с условными наименованиями «Вашка», «Сия», «Пинегга», расположенных на территории Архангельской области. Наиболее критичным вопросом, связанным с загрязнением окружающей среды, является сбор, вывоз и очистка территорий районов падения от фрагментов отделяющихся частей ракет и ракетносителей. В 2017 г. работы по вывозу и утилизации фрагментов отделяющихся частей ракет не проводились [1].

5. Сокращение площади зеленых насаждений. Общая площадь лесов Архангельской области составляет 29332,3 тыс. га. По состоянию на 1 января

2018 г., в лесном фонде Архангельской области насаждения с нарушенной и утраченной устойчивостью были зафиксированы на общей площади 515,5 тыс. га (из них 324,4 тыс. га признаны погибшими) в результате действия комплекса неблагоприятных факторов, а именно изменения уровня грунтовых вод на фоне общего ослабления древостоев масштабные рубки, проведенные в долинах рек и нарушающие гидрологический режим лесных участков. Последующее воздействие стволовых вредителей и болезней леса способствовало дальнейшей деградации насаждений [1].

Основными мероприятиями, направленными на оздоровление воздушного бассейна в Архангельской области, являются:

- разработка и реализация программ по улучшению состояния атмосферного воздуха;
- создание экологически безопасных технологий переработки и обезвреживания различных отходов (промышленных, бытовых, медицинских, осадков сточных вод);
- внедрение современных технологий и модернизация оборудования, являющегося источниками вредных факторов (выделения вредных веществ в воздух рабочей зоны) на промышленных предприятиях.

Обеспечение населения Архангельской области доброкачественной водой также является одной из актуальных проблем по управлению качеством окружающей среды. Одной из основных причин неудовлетворительного состояния водных объектов в местах водопользования является сброс неочищенных (или недостаточно очищенных) сточных вод предприятий, содержащих загрязняющие вещества.

Мероприятия по улучшению состояния водных ресурсов направлены на строительство современных водоочистных и канализационных сооружений, сокращение количества бесхозных подземных источников, организацию для всех водоисточников первого пояса зоны санитарной охраны и обеспечение обеззараживания воды нецентрализованных систем водоснабжения (каптажей, общественных колодцев).

В Архангельской области при постоянном росте объемов отходов производства и потребления ощущается явный недостаток обустроенных мест для их хранения и утилизации. Проблему сбора, утилизации и размещения отходов, подлежащих вторичной переработке на уровне муниципальных образований, необходимо решать путем организации мест сбора и утилизации отходов производства и потребления, а также складирования твердых бытовых отходов в соответствии с санитарно-гигиеническими и экологическими требованиями, а также путем создания эффективной системы управления отходами, в частности, системы сбора, транспортирования, утилизации, обезвреживания, хранения и захоронения отходов.

Главной проблемой в области защиты леса на территории Архангельской области как в 2017 г., так и в предыдущие годы остается накопление насаждений с нарушенной и утраченной устойчивостью. Одной из причин, влияющих на проведение санитарно-оздоровительных мероприятий, является транспортная труднодоступность и экономическая нецелесообразность освоения поврежденных участков. Для решения этой проблемы необходимо развитие дорожной

сети в лесном фонде области и повышение объемов проведения санитарно-оздоровительных мероприятий, что невозможно без увеличения финансирования на проведение данных мероприятий. Кроме того, необходимо учитывать наличие ослабленных и погибших насаждений при планировании рубок лесных насаждений и заготовке древесины и включать их в план в первую очередь.

Архангельская область — один из индустриальных регионов России. В структуре экономики страны область выделяется лесным комплексом, судостроением и рыбной промышленностью. Экологическую обстановку в Архангельской области, как в целом в промышленно развитых регионах Российской Федерации, нельзя назвать благополучной в связи с высокой концентрацией размещения техногенных и природно-антропогенных комплексов в основном вокруг крупных промышленных центров.

Для решения имеющихся в области экологических проблем различными ведомствами и организациями проводится работа по сохранению и охране окружающей среды. Реализация данной работы осуществляется на территории Архангельской области через ряд государственных и муниципальных программ различного уровня.

Библиографический список

1. Состояние и охрана окружающей среды Архангельской области за 2017 год [Текст] : Государственный доклад / под ред. А. Н. Кравцова. — Архангельск, 2018. — 470 с.
2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Архангельской области в 2017 году [Текст] : Государственный доклад / под ред. Р. В. Бузинова. — Архангельск, 2018. — 149 с.
3. Север — богатый край [Электронный ресурс] // Экологические проблемы Архангельской области [сайт]. — Режим доступа: https://www.edu.severodvinsk.ru/after_school/obl_www/2013/work/rod/index5.htm (дата обращения 19.05.2019).
4. Greenologia [Электронный ресурс] // Экология Архангельска как пример сложной проблемы: [сайт] [2019]. — Режим доступа: <https://greenologia.ru/eko-problemy/goroda/ekologiya-arxangelska.html> (дата обращения 19.05.2019).

А. В. Габов,

4 курс, направление подготовки

«Информационные системы и технологии»

Научный руководитель — **И. Н. Полина,**

кандидат химических наук, доцент

(Сыктывкарский лесной институт)

МАССОВАЯ КУЛЬТУРА В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Тяжело кого-то удивить в наше время заявлениями о проблемах экологии. За последние полвека велось неисчислимое множество дискуссий, издавались тонны книг, создавались документальные, научно-популярные фильмы — все это создавало устойчивый образ бедствующей Земли в сознании массового обывателя. К сожалению, в наше время ситуация если и исправляется, то весьма малыми темпами. Некоторые же свидетельства и вовсе заявляют об обратном. Ни для кого не секрет, что причиной большей части загрязнений природы являются люди. И людям же и предстоит решить эти проблемы.

Направлений решений этих проблем множество. Политические, правовые, культурные, научно-технические сферы предлагают одни решения, философия и психология — другие. И, разумеется, для максимального эффекта использовать их нужно в совокупности, комплексно.

В этой же работе внимание будет уделено рассмотрению области массовой культуры. Целью данной работы является изучение понятия «экологическая культура», особенности процессов формирования экологических ценностей, знакомство с опытом стран Западной Европы, а в частности — Финляндии и Швеции.

Приступим к рассмотрению тех аспектов массовой культуры, которые влияют на сознание человека, его поведение и отношение к природе. Экологическое воспитание, экологическое образование, семейные ценности, массовое искусство — все это в конечном итоге и формирует экологическую культуру человека и общества.

Начинается все, конечно же, с детства. Именно стартовый толчок в воспитании закладывает основные ценности ребенка. Поэтому этот этап, пожалуй, является одним из важнейших в формировании бережного отношения к окружающему миру.

Особого внимания в вопросах воспитания экологической культуры заслуживает опыт Финляндии и Швеции — стран, занимающих лидирующие позиции в мире по качеству окружающей среды [1].

В Финляндии любовь и бережное отношение к природе воспитывают в детях с малых лет. В центрах рециклинга детей возрастом 3—4 лет уже начинают учить выбрасывать мусор в разные контейнеры, правильному отношению к вещам. Там можно узнать о круговороте веществ в природе, о различных тонко-

стях жизни растений и животных и их роли в этом процессе, о естественной и искусственной переработке отходов и т.д. Сюда приходят на экскурсии и различные занятия дети, школьники и взрослые. В Финляндии есть даже свой талисман, друг всех финских малышей — Roskisnalle (в переводе «мусорный медвежонок»), который уже более десяти лет посещает детские сады и школы, обучая подрастающее поколение всем нюансам процесса утилизации отходов. Активное участие в формировании экологической культуры принимают и службы экологических услуг. Например, в Хельсинки такая служба создала веб-ресурс hsy.fi, на котором, кроме информации по утилизации и переработке отходов и множества полезных советов, находится обширное количество учебных материалов по экологии для детей любого возраста.

А что же происходит у их соседей — шведов? В приоритете экологического образования Швеции находятся занятия на природе. Система «Лесных детских садов» Skogsmulle («skog» — лес на шведском, «Mulle» — имя выдуманного персонажа), придуманная бывшим военным Г. Фромом, действует в Швеции уже более 40 лет. Похожая концепция примерно в то же время была придумана и в Дании и быстро обрела популярность в странах Скандинавии и Германии. Здесь дети знакомятся и исследуют природу во всем ее разнообразии, учатся правильно вести себя в лесу, принимать самостоятельные решения в экстремальных природных условиях. В программы «Садов» обязательно входят экологические игры, основная цель которых — эмоциональное восприятие природы. Обучение детей заботе о природе — важнейшая часть занятий. Уже с раннего возраста их приучают забирать с собой мусор с пикника, правильно разжигать и тушить костер и многое другое.

Этот опыт со временем переняли многие страны Западной Европы. В конце 90-ых гг. Роланд Горджес провел исследование в Германии, в местном аналоге — Waldkindergarten, и обнаружил, что дети, которые посещали лесной детский сад, по сравнению с тем, кто посещал обычный садик, обладают способностями выше среднего почти во всех областях, которые были исследованы, например чтение, математика, мотивация, спорт, музыка, положительное социальное поведение, концентрация и т. д. [2].

Как и в Финляндии, в Швеции, начиная с первых классов, детей учат экологическим навыкам, связанных с сортировкой бытовых отходов. Такой урок обычно проходит раз в неделю. Детям наглядно показывают как происходит разделение отходов: какие из них могут подвергаться вторичной переработке, а какие считаются опасными, т. е. нуждаются в уничтожении.

Ни для кого не секрет, что средства массовой информации (телевидение, Интернет) являются в наше время основными воспитателями молодого поколения. Центральное телевидение Швеции посвящает много внимания передачам о защите окружающей среды. Так, для детей дважды в неделю выходит передача «Jätteiden tuotannon matkaan» (путешествие от производства до отходов), которая приучает детей правилам поведения, направленным на бережное отношение к природе [1].

Если рассмотреть, как реализуется экологическое образование в России на различных уровнях, то здесь нужно отметить, что для дошкольного образова-

ния на данный момент не разработано никакого единого стандарта. Однако в отдельных образовательных организациях реализуются авторские программы экологического воспитания и просвещения, такие как «Семицветик» С. Г. и В. И. Ашиковых, «Наш дом — природа» Е. Рыжовой, «Юный эколог» С. Николаевой. Многие специалисты отмечают, что если сравнить современную ситуацию с предыдущим периодом, а именно — начало 90-ых гг., то придется признать тот факт, что в настоящее время экологическому образованию на дошкольном уровне уделяется меньше внимания. В итоге все зависит от личной заинтересованности педагогов и воспитателей.

В школах же экологическое образование сегодня затрагивается в нескольких предметах, таких как «Обществознание и естествознание (Окружающий мир)», а также в других естественных и общенаучных предметах. В некоторых школах предусмотрена возможность изучения экологии как самостоятельного предмета по выбору. А в некоторых регионах применяется подход по «экологизации образования», основанный на разработке и органичном включении в традиционный учебный процесс «экологических» заданий.

В стране продолжают действовать центры дополнительного экологического образования, где дети разных возрастов могут ближе общаться с природой, подробно изучать процессы взаимодействия человека и природы, тем самым формируя экологическое мышление. Данные центры организуют детские лагеря с выездами на природу и привлекают родителей к решению локальных экологических проблем, что, несомненно, является важной частью экологического просвещения.

Не стоит забывать и о влиянии массовой культуры и искусства на мировосприятие людей. Искусство часто оставляет неизгладимое впечатление на людей, меняя их мироощущение и жизненные ценности. Негативное влияние человека на природу уже издавна занимает умы самых разных людей, от чего находит свое выражение в различном творчестве. В мультипликации яркими образцами являются «ВАЛЛ-И» студии Pixar, «Навсикая из Долины ветров» Хаяо Миядзаки. В документальном кино: «Свалка» Люси Уокер, «Одиннадцатый час», «Мусорные мечты». В музыке можно привести пример французской метал-группы Gojira, известной своими текстами, которые освещают экологические проблемы окружающей среды. Так, в 2010 году глобальная некоммерческая организация, занимающаяся защитой морской фауны Sea Shepherd, назвала скоростное судно-перехватчик, которое поможет организации в борьбе с незаконным китобойным промыслом «Gojira». Японский мультиинструменталист Kitano предпочитает выражать свое восхищение красотой природы через музыку, заставляя слушателя по-новому взглянуть на окружающий мир. В художественной литературе мы можем видеть широчайшее разнообразие самых различных произведений, одними из известнейших которых являются: повесть Рэя Бредбери «И грянул гром», повесть-сказка А. Сент-Экзюпери «Маленький принц», сборник рассказов Джека Лондона «Сказки южных морей».

В заключение хотелось бы отметить, что система экологического воспитания должна носить непрерывный характер: семья — детский сад — школа — университет — профессиональная деятельность. Причем именно экологическое

воспитание детей дошкольного возраста должно являться ключевым звеном. В результате, у подрастающего поколения будет формироваться социально-ценный личный опыт взаимодействия с природой, что способствует преодолению потребительских установок в отношении к окружающей среде и ее ресурсам, созданию необходимых экологических культурных норм.

Закончить доклад я бы хотел фразой А. П. Чехова, которую он вложил в уста главного героя пьесы «Дядя Ваня» 123 года назад: «Ты можешь топить печи торфом, а сараи строить из камня. Ну, я допускаю, руби леса из нужды, но зачем истреблять их? Русские леса трещат под топором, гибнут миллиарды деревьев, опустошаются жилища зверей и птиц, мелеют и сохнут реки, исчезают безвозвратно чудные пейзажи, и все оттого, что у ленивого человека не хватает смысла нагнуться и поднять с земли топливо».

Библиографический список

1. Тайлакова, Е. А. Воспитание экологической культуры детей и молодежи в Финляндии и Швеции // Вестник башкирского университета. — 2012. — Т. 17. — № 3. — С. 1398—1402. — URL http://bulletin-bsu.com/arch/files/2012/3/41_Taylakova.pdf (дата обращения: 22.04.2019).
2. Roland Gorges. Waldkindergarten Kinder im ersten Schuljahr — Eine empirische Untersuchung // Bundesverband der Natur- und Waldkindergärten in Deutschland e.V. — 1999. — URL: http://bvnw.de/wp-content/uploads/2013/04/Prof_Gorges_Schulfhigkeit.pdf (дата обращения: 22.04.2019).
3. Хуррамов, И. А. Проблемы экологического образования и воспитания на примере мирового сообщества // Молодой ученый. — 2012. — № 11. — С. 493—496. — URL: <https://moluch.ru/archive/46/5640/> (дата обращения: 22.04.2019).
4. Ситаров, В. А. Социальная экология : учебник для бакалавров [Текст] / В. А. Ситаров, В. В. Пустовойтов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2013. — 517 с.

УДК 621.039

А. А. Копытов,
3 курс, направление подготовки
«Информационные системы и технологии»
Научный руководитель — **И. Н. Полина,**
кандидат химических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ КАК УГРОЗА ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА

В конце 60-х годов XX века начался бум атомной (ядерной) энергетики. В то же время появилось две иллюзии:

1. Считалось, что все существующие ядерные реакторы безопасны, а системы контроля обеспечивают их безаварийную работу.

2. Все атомные реакторы безвредны, «экологически чистые», так как не выбрасывают такое же количество парниковых газов, как, например, станции, работающие на ископаемом топливе.

Все изменилось после нескольких больших аварий на АЭС в США, СССР, Великобритании, апофеозом которой стала катастрофа на ЧАЭС, которая показала, что не существует такого понятия, как «мирный атом».

Все знакомы с этой трагедией, но многие не в курсе, что именно и в каких количествах было выброшено в атмосферу и близлежащие районы (таблица).

Данные о радиоизотопном составе чернобыльского выброса

Радионуклид	Было всего радиоактивности в реакторе Бк.1018	Процент выброшенной активности на 05.05.1986	Распространилось в окружающую среду Бк.1016		Период полураспада
Криптон-86	0,033	100	3,3	0,26	10,72 года
Ксенон-133	1,7	100	170	246	5,25 дня
Йод-131	1,3	50	65	142	8,05 дня
Теллур-132	0,32	35	11	9,8	3,26 дня
Цезий-137	0,29	30	87	27000	30 лет
Цезий-134	0,19	25	47	980	2,06 года
Стронций-89	2,0	10	20	186	50,5 дня
Стронций-90	0,2	10	2	4000	29,12 года
Цирконий-95	4,4	8	35	440	64 дня
Рутений-103	4,1	8	33	275	39,3 дня
Рутений-106	2,1	8	17	1370	368 дней
Барий-140	2,9	15	43,5	160	12,7 дня
Церий-144	3,2	8	25,5	2160	284 дня
Плутоний-238	0,001	8	0,008	125	87,74 года
Плутоний-239	0,0008	8	0,006	26400	24390 лет
Плутоний-240	0,001	8	0,008	9470	6537 лет
Плутоний-241	0,17	8	1,4	3665	14,4 года

По данным Российского национального радиационно-эпидемиологического регистра (НРЭР), лучевая болезнь была выявлена у 134 человек, находившихся на аварийном блоке в первые сутки. Из них 28 погибли в течение нескольких месяцев после аварии (27 в России), 20 умерли по разным причинам в течение 20 лет.

Помимо указанных радионуклидов в атмосферу было выброшено огромное количество трития и углерода-14, которые сразу же включились в биосферный обмен.

В первый день аварии радиоактивные вещества были выброшены в атмосферу на высоту до 10 км. Нижние слои атмосферы в это время медленно дрейфовали на запад, средние гораздо более быстро шли к северу, а верхние — на восток, к Китаю, Японии и США. На второй день воздушные массы, шедшие в северо-западном направлении, попали под влияние течений, направленных на юго-запад. Теперь радиоактивность затронула страны центральной и восточной Европы. На третий день ветер еще раз изменил направление, и загрязнению подверглись страны Балканского полуострова и Турция. С 1 мая радиоактивность стала распространяться на восток [1, 2].

Опасность атомной электростанции состоит не только в возможности аварий и катастроф. Даже когда АЭС функционирует в штатном режиме, она выделяет большое количество газов и радиоактивных изотопов, а атмосферу, которые концентрируются в щитовидной железе, вызывая ее поражение. Количество криптонита-85 ежегодно увеличивается на 5 % из-за работы АЭС по всему миру, сейчас показатели этого вещества выше в миллионы раз, по сравнению с началом атомной эры. Криптонит-85 ведет себя как тепличный газ, внося свой вклад в антропогенное изменение климата нашей планеты. Так же близлежащие грунтовые обогащаются «Тритием», который в период полураспада (12,3 года) превращается в гелий и испускает Бета-излучение, оно хоть и не настолько губительно для человека, но он взаимодействует с растениями, в частности грибами, которые люди употребляют в пищу [3].

Одно из опаснейших веществ, выделяющихся при работе любой АЭС это Плутоний из-за его крайней летучести, возможности самовозгорания при наличии кислорода и его низкой температуры плавления около 640° по Цельсию, для сравнения у Урана около 1133° по Цельсию.

Уран в обыденном виде представляет опасность в случае попадания в организм в виде пыли. Потоки альфа-излучения от маленьких частиц, осевших в легких и других частях тела вызывают развитие рака и других заболеваний.

Радиоактивное загрязнение сопровождает все звенья сложного хозяйства ядерной энергетики: добычу и переработку урана, работу АЭС, хранение и регенерацию топлива. Это делает атомную энергетику экологически безнадёжно грязной [4].

Библиографический список

1. Новиков, Г.А. Обеспечение безопасности в области использования атомной энергии [Текст] / Г. А. Новиков. — Издательство Уральского университета, 2017. — 550 с.
2. Чернобыль: мифы и факты [Электронный ресурс] // Тасс. Специальный проект. — Режим доступа: <https://tass.ru/spec/chernobyl> (дата обращения: 20.04.19).

3. Кузнецов, С. И. Физика: оптика. Элементы атомной и ядерной физики. Элементарные частицы [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. И. Кузнецов. — Москва, 168 с.
5. Иойрыш, А.И. Советский атомный проект. Судьбы. Документы. Сверхшения [Текст] / А. И. Иойрыш. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 366 с.

О. М. Королева,
аспирант, 3 курс, специальность «Технология
переработки полимеров и композитов»
Научный руководитель — **С. В. Арзамасцев,**
доктор технических наук, профессор.
(Саратовский государственный
технический университет имени Гагарина Ю. А.)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОСФОГИПСА В КАЧЕСТВЕ НАПОЛНИТЕЛЯ В ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТАХ

Одной из важных проблем обеспечения экологической безопасности объектов окружающей среды является необходимость утилизации промышленных отходов, организация систем их рециклинга. Включение вторичного сырья в состав новой ресурсной базы является одним из приоритетных направлений с точки зрения обеспечения экологической безопасности.

Серьезную проблему представляет твердый отход производства минеральных удобрений — фосфогипс, образующийся при производстве экстракционной фосфорной кислоты и фосфорных удобрений. На 1 т производимых удобрений образуется около 4 т фосфогипса.

По оценкам BusinesStat, с 2013 по 2017 г. производство фосфорных минеральных удобрений в России снизилось на 2,5 %: с 229,1 до 223,3 тыс. т. Сокращение показателя относительно предыдущих лет имело место в кризисные 2014—2015 гг. — на 11,4 и 10,5 % соответственно, что было связано со снижением спроса.

В 2016—2018 гг. производство демонстрировало рост, а в 2019—2022 гг. производство фосфорных удобрений в России продолжают расти умеренными темпами — на 3,6—5,0 % в год. По итогам 2022 г. они достигнет 271,6 тыс т, что больше значения 2017 г. на 21,6 %.

Основными лидерами по производству фосфатного сырья и изготавливаемой из него продукции по данным на 2000 г. являются США (43,99 млн т), Китай (29,1 млн т), Марокко (23,61 млн т) — и по имеющимся на 2006 г. сведениям — Россия (10,30 млн т). Лидирующее место на мировом рынке фосфатного сырья традиционно занимает Россия [1]. В России крупнейшими игроками в производстве минеральных удобрений являются «Фосагро», «ЕвроХим» и «Акрон» [2]. В отвалах Балаковского завода минеральных удобрений находятся более 43 млн т фосфогипса. В мире перерабатывается всего 2 % фосфогипса. Именно поэтому разработка технологий утилизации фосфогипса является очень актуальной задачей.

Препятствием использованию фосфогипса является его склонность к слипанию и образованию агломератов, которые в среднем имеют размер от 2 до 5 мм и состоят из игольчатых кристаллов различного размера.

Фосфогипс-дигидрат состоит из частиц размером от 10 до 330 мкм, с преобладающим размером частиц от 25 до 160 мкм. Измельчению в шаровой мельнице фосфогипс-дигидрат состоит из меньшего размера частиц от 0,5 до 10 мкм с преобладающим размером от 3 до 9 мкм (рис. 1).

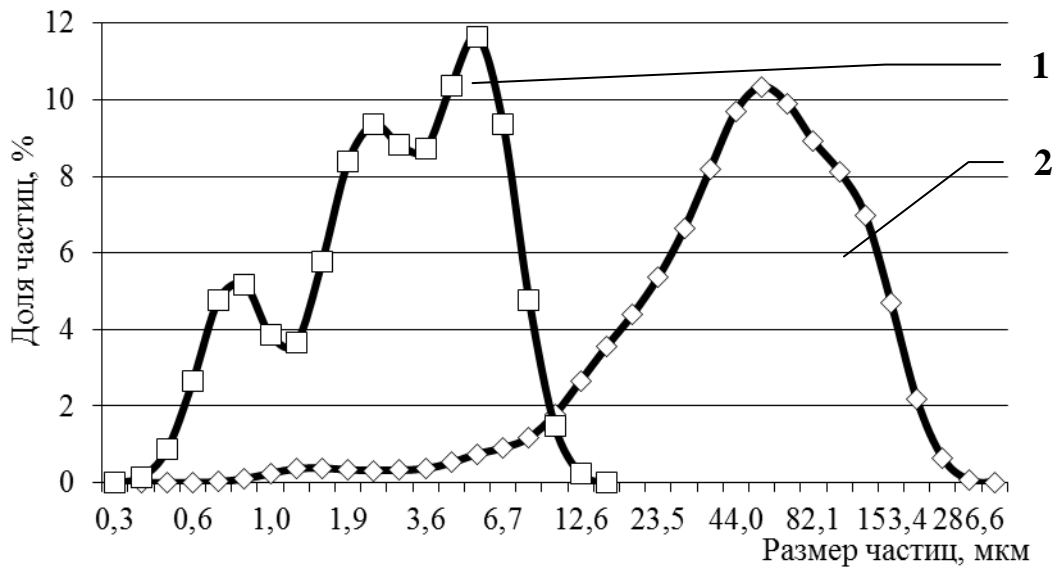


Рис. 1. Гранулометрический состав фосфогипса-дигидрата:
1 — ФГД измельченный; 2 — ФГД неизмельченный

Иной технологический режим и более высокая температура кристаллизации, доходящая до 90—98° способствует образованию кристаллов существенно меньшего размера, составляющего от 1 до 10 мкм. Пассивирующая пленка, которой покрыты кристаллы фосфополугидрата, препятствует их слипанию, поэтому весомого различия в гранулометрическом составе исходного и измельченного в шаровой мельнице ФПГ не наблюдается (рис. 2).

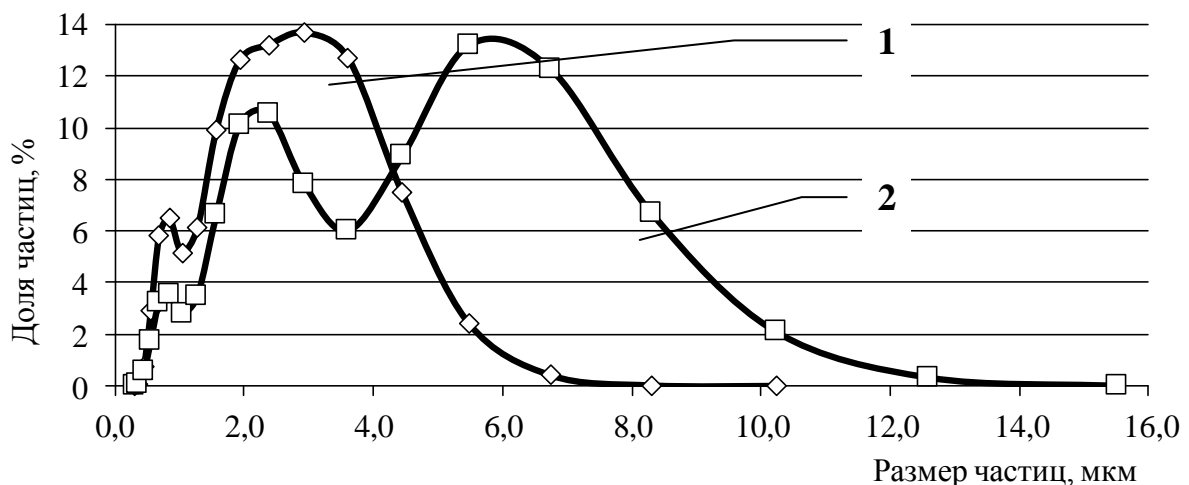


Рис. 2. Гранулометрический состав фосфополугидрата:
1 — ФПГ измельченный; 2 — ФПГ неизмельченный

По данным электронной микроскопии, проведенное изучение морфологии поверхности скола композиционного материала позволяет говорить о достаточ-

но однородной структуре композита с равномерным распределением его частиц в объеме и отсутствием слипшихся частичек фосфогипса (рис. 3).

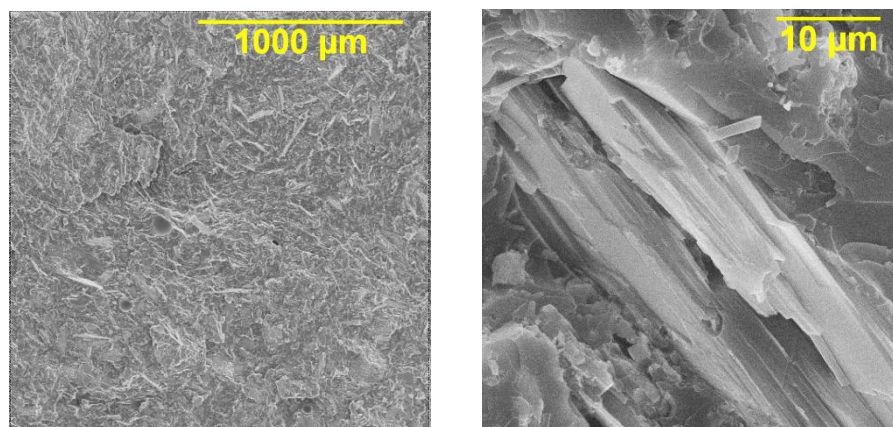


Рис. 3. Морфология поверхности скола фосфогипсопластика на основе полиэфирной матрицы при разных увеличениях

Для препятствия агломерированию фосфогипс обрабатывали стеаратом кальция в количестве 1—3 % масс., что необходимо для равномерного распределению в объеме композита и позволяет ввести его в полимерную матрицу в значительно большем количестве.

Обработанный стеаратом кальция фосфогипс применяли в качестве наполнителя для введения в полиэфирную матрицу, в качестве которой использовалась ненасыщенная полиэфирная смола марки КАМФЭСТ-0102 производства ОАО «Пермские полиэфиры».

Методом инфракрасной спектроскопии, использовавшийся для изучения взаимодействия в системе фосфогипс-дигидрат — полиэфирная смола позволил установить, что сильная полоса поглощения при $1154,9 \text{ см}^{-1}$, которая характерные для сульфатов кальция и существенно более слабые пики при $673,5$ и $600,5 \text{ см}^{-1}$ хорошо видны в инфракрасных спектрах композиционного материала. Один из пиков дублета имеет смещение частоты с $673,7$ до $661,2 \text{ см}^{-1}$. Кроме того полоса поглощения при $3536,8 \text{ см}^{-1}$, присутствующая в спектре фосфогипса и характерная для гидроксильных групп в спектре композиционного материала, сместилась в область $3551,2 \text{ см}^{-1}$. Это позволяет предположить участие сульфогрупп фосфогипса и протонизированных атомов водорода в полиэфирной матрице и протонизированного водорода гидроксильных групп фосфогипса и имеющего частичный электроотрицательный заряд атома кислорода в полиэфирной матрице в образовании водородных связей, что может быть подтверждено в том числе и смещением частоты валентных колебаний связи С-О с $1256,6 \text{ см}^{-1}$ в исходной смоле до $1286,6 \text{ см}^{-1}$ в композиционном материале.

В ИК-спектре КМ появилась средней интенсивности новый узкий пик при $964,6 \text{ см}^{-1}$, обусловленный, предположительно, валентными колебаниями углеводородной цепи в длинном полимерном скелете сшитого полиэфирного композита.

Таким образом, использование фосфогипса в качестве наполнителя и введение его в полиэфирную матрицу является одним из возможных методов утилизации этого многотоннажного отхода и улучшения экологической ситуации в регионах, где локализованы производства фосфорных удобрений.

Библиографический список

1. Коробанова, Т. Н. Российский и зарубежный опыт утилизации фосфогипса [Текст] // Сборник статей по материалам XL Междунар. заоч. науч.-практ. конф. «Наука вчера, сегодня, завтра». — 2016. — № 11. — С. 63—71.
2. Агрохимия и нефтепереработка в РФ [Электронный ресурс] / С. Д. Тургунов. — Режим доступа: <https://docplayer.ru/60530265-Agrohimiya-i-neftepererabotka-v-rf-turgunov-s-d-generalnyu-direktor.html>.

А. Я. Кравцов,
4 курс, направление подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
(профиль «Охрана окружающей среды
и рациональное использование природных ресурсов»),
Научный руководитель — **П. В. Мусихин,**
зав. лабораторией
(Сыктывкарский лесной институт)

ПРИМЕНЕНИЕ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО ПРИ СОЗДАНИИ АР- БОЛИТОВЫХ БЛОКОВ

В настоящее время существует множество строительных материалов, производство которых освоено в промышленных масштабах. Несмотря на это, потребность в ресурсах продолжает расти. Это послужило идеей использовать натуральные дикорастущие растения для производства композитных материалов в строительной отрасли.

Борщевик Сосновского (*Heracléum sosnówskyi*) — крупное травянистое растение, вид рода Борщевик семейства Зонтичные. Его высота составляет обычно более 1 м, но во многих местах могут встречаться экземпляры высотой до 3 м [2].

Особенности борщевика, обуславливающие его быстрое распространение:

- прорастание ранней весной;
- высокая выживаемость молодых растений;
- быстрый рост, способность вытеснять растения местной флоры;
- раннее цветение, которое позволяет семенам полностью вызреть;
- способность к самоопылению;
- большая плодовитость, позволяющая растению начать экспансию;
- большое количество семян в «банке семян»;
- высокая полевая всхожесть семян.

Благодаря этим свойствам применение борщевика Сосновского, как дикорастущего растения, для изготовления арболитовых блоков позволит создать новый дешевый и легкий строительный материал.

Актуальность темы заключается не только в необходимости избавиться от постоянно разрастающегося борщевика Сосновского, но и использовать его для получения нового недорогого строительного композита. Предлагается использовать борщевик Сосновского для изготовления арболитовых блоков, которые в дальнейшем будут применяться в малоэтажном строительстве. Они могут быть использованы при строительстве жилых, гражданских и производственных зданий в качестве навесных наружных стен, самонесущих наружных и внутренних стен зданий высотой до 7 м, несущих наружных и внутренних неармированных стен зданий не выше двух этажей, теплоизоляционного материала в стенах.

Технология производства арболитовых блоков предусматривает изготовление строительного материала в несколько стадий. Предлагаемые к изготовлению арболитовые блоки из борщевика Сосновского представляют собой простой по компонентному составу материал, в который входят измельченный борщевик Сосновского (фрагменты длиной 15—20 мм шириной около 10 и толщиной 2–3 мм), который связан между собой портландцементом и водой. В общую массу включаются специальные химические добавки, улучшающие качество и предотвращающие такие негативные процессы, как гниение, разложение, появление насекомых и т. д. Измельченный борщевик обрабатывают 15 %-ным раствором гашеной извести $\text{Ca}(\text{OH})_2$ четверо суток, перемешивая сечку от 2 до 4 раз в день. Обработка проводилась с целью удаления сахаров из сечки, которые могут спровоцировать гниение блоков. Все компоненты должны быть хорошо высушены, для чего их помещают на 3 месяца в помещение с температурой воздуха не менее 18 °С и относительной влажностью 30—60 %.

Самым важным этапом технологии производства арболитовых блоков является правильный подбор компонентного состава. При изготовлении блоков следует тщательно контролировать качество используемых материалов. После приготовления наполнителя в него, при перемешивании с водой и портландцементом, добавляли следующие химикаты:

- жидкое стекло растворимое (Na_2SiO_3);
- хлористый калий (KCl);
- сернокислый алюминий ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$);
- известь (CaO).

Данные компоненты обеспечивают огнестойкость изделия.

Состав арболита в массовых долях представлен в таблице.

Состав арболита в массовых долях

Марка арболита	Цемент (M400)	Кол-во извести	Кол-во песка	Кол-во сечки	Предполагаемая плотность (кг/м ³)
5	1	1,5	—	15	300—400
10	1	1	1,5	12	600—700
15	1	0,5	2,5	9	900—1000
25	1	—	3	6	1200—1300

Технология производства арболитовых блоков предусматривает изготовление строительного материала с такими техническими характеристиками, как [1]:

– высокий уровень тепло- и звукоизоляции, который достигается за счет пористости материала и исключает применение каких-либо дополнительных утеплительных материалов;

- неподверженность гниению и разрушению;
- высокий уровень огнеупорности;
- высокий уровень сопротивления отрицательным температурам;
- высокий уровень экологической безопасности;
- небольшая масса, обеспечивающая простоту кладки и обработки;
- способность выдерживать нагрузки на сжатие и излом;

– удобство последующей эксплуатации.

Для изготовления арболитовых блоков предлагается использовать следующее оборудование: бетоносмеситель СБР-500; станок для арболита «Гефест-оптима плюс»; диско-молотковая рубительная машина ESBx600; сушильная установка; формы.

Производственная схема арболитовых блоков включает следующие этапы [3]:

- дробление и придание необходимой формы заполнителю;
- предварительная обработка химикатами органического заполнителя;
- дозирование составляющих компонентов для арболитовой массы;
- подготовка арболитовой смеси;
- формирование арболитовых блоков.

Таким образом, предлагаемая технология изготовления строительного материала с применением борщевика Сосновского в качестве заполнителя имеет следующие достоинства [1]:

- является альтернативой блокам с заполнителем из древесной щепы;
- производство строительного материала возможно внедрить в районах, не обладающих лесными ресурсами;
- сократит заросли дикорастущих растений этого вида;
- снизит себестоимость производства блоков, позволит уменьшить отпускную цену;
- снизит трудоемкость строительно-монтажных работ;
- сократит время и стоимость строительства.

Библиографический список

1. Изготовление арболита: технология производства и самостоятельные работы [Электронный ресурс] // Stroyportal : строит. портал. — Режим доступа: <http://strport.ru/stroitelstvo-domov/izgotovlenie-arbolita-svoimi-rukami-tehnologiya-proizvodstva-i-samostoyatelnye-r>.
2. Борщевик Сосновского [Электронный ресурс] // Википедия : свобод. энцикл. — Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>.
3. Арболит [Текст] : производ.-практ. изд. / под ред. Г. А. Бужевича. — Москва : Стройиздат, 1968. — 243 с.

УДК 504.7.656

Р. С. Куликов,
3 курс, направление подготовки
«Информационные системы и технологии»
Научный руководитель — **И. Н. Полина,**
кандидат химических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Каждый год количество автомобильного транспорта увеличивается, в связи с чем, увеличивается воздействие на окружающую среду. Экологический ущерб от эксплуатации автомобильного транспорта обусловлен выбросами токсинов. Каждый год в атмосферу выбрасывается около 12 млн т различных веществ: окиси углерода, окиси азота, серы, углеводородов и других.

Влияние автомобильного транспорта на экологию в целом проявляется:

- во время движения автомобиля;
- при техническом обслуживании.

Загрязнения автомобильным транспортом оказывает влияние по нескольким направлениям:

- загрязнение воздуха, почвы и воды;
- влияние на здоровье человека [1].

Большой процент выброса токсичных веществ происходит из-за неправильно настроенных, отрегулированных двигателей. Вследствие чего выделение вредных веществ может увеличиваться в несколько раз. Автомобильный транспорт потребляет из атмосферы кислород и выбрасывает в атмосферу отработанный газ, углеводороды. В таблице приведены компоненты отработавших газов и процент отработавших газов по объему [2].

Компоненты отработавших газов

Компоненты отработавших газов	Состав отработавших газов, % по объему	
	для карбюраторного двигателя	для дизельного двигателя
Азот	74—77	76—78
Кислород	0,3—8	2—18
Пары воды	3—5,5	0,5—4
Диоксид углерода	5—12	1—10
Оксид углерода	1—10	0,01—0,5
Оксиды азота	0—0,8	0,001—0,4
Углеводороды	0,2—3	0,01—0,1
Альдегиды	0—0,2	0,001—0,009
Сернистый газ	0—0,002	0—0,03

В составе отработавших газов содержатся сотни вредных компонентов, наиболее влияющими являются: оксид углерода, углеводороды, оксиды азота, твердые частицы, соединения свинца и серы.

Наравне с промышленностью, транспорт является одним из основных очагов загрязнения атмосферы.

Загрязнение гидросферы происходит вследствие следующих факторов. Первым из них является отсутствие гаражей для десятков тысяч автомобилей, которые хранятся на улицах, во дворах. Так же влияет то, что недостаточно развита сеть ремонтных служб для различных видов автомобильного транспорта, вследствие чего владельцы вынуждены ремонтировать и обслуживать свои автомобили своими силами, не учитывая экологические последствия [3].

Ярким примером может послужить частные мойки, из-за отсутствия мест для мойки автомобилей, владельцы часто выполняют эту операцию на берегу реки, озера. Так же влияют синтетические вещества, которые содержатся в моющих средствах. Эти вещества так же представляют не малую опасность для водоемов.

Для меньшего загрязнения водоемов необходимо создать бессточную систему водоснабжения на участках, которые используются для мытья автомобилей.

Подводя итоги, можно выделить несколько путей снижения ущерба:

- 1) Оптимизация движения городского транспорта.
- 2) Разработка альтернативных энергоисточников.
- 3) Создание двигателей, использующих альтернативные топлива.
- 4) Использование альтернативного транспорта, то есть электромобили [4].

Библиографический список

1. Ефименко, К. М. Загрязнение окружающей среды автотранспортом [Текст] / К. М. Ефименко, О. В. Самоходкина // Приоритетные направления развития образования и науки: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 11 нояб. 2017 г.) / редкол.: О. Н. Широков [и др.]. — Чебоксары : ЦНС «Интерактив плюс», 2017. — С. 14—19.
2. Болбас, М. М. Транспорт и окружающая среда [Текст] / М. М. Болбас, Е. Л. Савич, Г. М. Кухаренок [и др.]. — Москва : Технопринт, 2003. — 262 с.
3. Ежегодник состояния загрязнения атмосферы в городах на территории России [Текст]. 2004. — Москва : Метеоагентство, 2006. — 216 с.
4. Обзорная информация. Автомобильные дороги. Биологические методы снижения автотранспортного загрязнения придорожной полосы. Обзорная информация [Электронный ресурс]. Вып. 5. — Режим доступа: http://snipov.net/c_4676_snip_114292.html (дата обращения 10.04.2019).

Н. С. Леонов,
3 курс, направление подготовки
«Информационные системы и технологии»
Научный руководитель — **И. Н. Полина,**
кандидат химических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ЗАГРЯЗНЕНИЕ МИРОВОГО ОКЕАНА ПЛАСТИКОМ

Мировой океан — это главный компонент земной экосистемы. Мировой океан и прилегающие к нему прибрежные территории занимают две трети от площади планеты и 97 % от общего объема воды на земле. Если распределить воду ровным слоем, то она покроет Землю толщиной 3000 м. Вода в океане (94 %) и под землей — соленая. Количество пресной воды составляет 6 % от общего объема воды на Земле, и, к сожалению, очень малая ее доля (всего 0,36 %) имеется в легкодоступных для добычи местах. Много пресной воды содержится в снегах, пресноводных айсбергах и ледниках (1,7 %), которые находятся в основном в районах южного полярного круга, а также глубоко под землей (4 %). Годовой мировой речной сток пресной воды составляет 37,3—47 тыс. куб. км. Кроме того, может использоваться часть подземных вод, равная 13 тыс. куб. км [1].

Сейчас человек потребляет 3,8 тыс. куб. км воды ежегодно. При таких темпах роста потребления воды ее хватит приблизительно на 25—30 лет.

Большое значение вода имеет в промышленном и сельскохозяйственном производстве. Она необходима для потребностей человека, всех растений и животных. Для огромного количества живых существ она служит средой обитания.

Много воды потребляют химическая и целлюлозно-бумажная промышленность, черная и цветная металлургия. Развитие энергетики также приводит к резкому увеличению потребности в воде. Большое количество воды расходуется для потребностей отрасли животноводства, а также на бытовые потребности населения. Большая часть воды после ее использования для хозяйственно-бытовых нужд возвращается в реки в виде сточных вод.

Нехватка пресной воды уже сейчас становится мировой проблемой. Все более возрастающие потребности промышленности и сельского хозяйства в воде заставляют ученых всех стран мира искать разные средства для решения этой проблемы.

Вода была и будет основой жизни на Земле, элементом природы, без которого ничто живое на земле существовать не может. Все процессы в природе и в жизни человека происходят на водной основе.

Науке еще не известно живое существо, которое могло бы обходиться без воды. Мировой океан, как огромное скопление воды, способствует жизни на Земле. Тем более, что основной процент кислорода на Земле воспроизводят не леса, а сине — зеленые водоросли — обитающие в океане.

Если судить по фотографиям, которые были сделаны из космоса, то нашей планете больше подошло бы название «Океан». 70,8 % всей поверхности Земли покрыто водой. Это в 2,5 раза больше площади суши. Известно что на Земле три основных океана — Тихий, Атлантический и Индийский, но антарктические и арктические воды тоже считаются океанами. Площадь Тихого океана больше площади всех вместе взятых материков. Океаны содержат в себе 97 % всего запаса воды на Земле, а воды суши составляют 1 %, ледники — 2 %. Мировой океан, является совокупностью всех морей и океанов Земли, он оказывает огромное влияние на жизнедеятельность планеты. Большая масса вод океана формирует климат планеты и служит источником атмосферных осадков. Из него поступает кислород, а так же он регулирует содержание углекислого газа в атмосфере, т. к. может поглощать его. На дне Мирового океана накапливается и преобразуется большая масса минеральных и органических веществ, поэтому геологические и геохимические процессы, протекающие в океанах и морях, оказывают очень сильное влияние на всю земную кору. Сейчас в океане обитает около 80 % живых существ планеты. Эти пять океанов представляют собой единый океанический массив с условными границами. Русский географ и океанолог Юрий Михайлович Шакальский назвал всю непрерывную оболочку Земли — Мировым океаном. Но кроме того, что когда-то все материки поднялись из воды, в ту географическую эпоху, когда все континенты уже, в основном, сложились и имели очертания, близкие к современным, Мировой океан овладел почти всей поверхностью Земли. Это был Вселенский потоп. Свидетельства о его подлинности не только геологические и библейские. Доказательства тому письменные источники — шумерские таблички, расшифровки записей жрецов Древнего Египта. Вся поверхность Земли, за исключением некоторых горных вершин, была покрыта водой. В Европейской части нашего материка водяной покров достигал двух метров, а на территории современного Китая — около 70—80 см.

Пластик изобрели еще в середине XIX века. Но его производство в больших количествах началось после Второй мировой войны.

Пластик используется практически везде:

- для производства одноразовой посуды и космолетов;
- постройки домов;
- производства бытовой техники.

Всего за полвека пластик засорил экосистему планеты, а в океане появились мусорные острова и даже континенты.

Океан стал большой свалкой. «Нардлы», пластиковые гранулы (тип микропластика), перевозимые в такой форме, используются для создания пластмассовых изделий. Значительное количество попадает в океаны.

Во всем мире они составляют около 10 % пляжного покрытия. Пластмасса в океанах разлагается в течение года, но не полностью, и в процессе этого токсичные химические вещества, такие как бисфенол А и полистирол, могут попадать в воду из некоторых пластмасс.

Частицы полистирола и нардлы это самый распространенный вид пластикового загрязнения в океанах, и в сочетании с полиэтиленовыми пленками, па-

кетами и контейнерами для пищевых продуктов составляют большинство океанического мусора. В 2012 г. подсчитали, что примерно 165 млн т пластикового мусора содержится в Мировом океане. Оценки 2014 г. показали, что на поверхности океана находится 268 940 т пластика, а общее количество пластикового мусора составляет 5,25 трлн.

В 2017 г. доктор Дженнифер Лаверс выяснила, что пляжи отдаленного необитаемого острова Хендерсон в Тихом океане завалены огромным количеством пластика, около 671 объекта на 1 м². Это самая огромная плотность мусора вне свалок, которую удалось зафиксировать. Позже выяснили, что остров находится в центре океанического течения под названием Южный Тихоокеанский круговорот, он стал центральной точкой для мусора, плывущего от Южной Америки или сбрасываемого с рыболовецких судов.

Точных сведений о масштабах загрязнения не существует. По мнению океанографов США, каждый год человечество выбрасывает около 8 млн тонн пластика в океан. Больше всего выбрасывает Китай. Каждый год Китай выбрасывает около 2,5 млн т в год. Среди лидеров по загрязнению как развивающиеся, так и не развитые страны. Среди них Нигерия, Индонезия, Филиппины, Египет, Шри-Ланка, Таиланд, Малайзия. Каждый год человек производит примерно 280 млн т пластика, из которых около 3 % попадает в океан.

Мировые лидеры восприняли в серьез угрозу, которая нависла над человечеством из-за того, что пластик продолжает в геометрической прогрессии засорять планету. Во многих государствах принимаются программы, запрещающие производить пластик, использовать полиэтиленовые пакеты. Существует несколько методов борьбы с загрязнением океана. Первый — очищение самого океана. Для этого создаются специальные миссии, разрабатываются программы для защиты экологии [2].

Студент из Нидерландов Боян Слат привлек внимание интернет-сообщества своей активной борьбой за очищение мирового океана. Он создал защитные плавающие барьеры, которые вылавливают пластик из моря, и увозят его в плавающие перерабатывающие платформы. Начинал голландец с обычной идеи. Успех к двадцатилетнему парню пришел после того, как он собрал 80 тысяч долларов на краудфандинге. На этом молодой активист не остановился и поставил себе цель собрать миллион. Его идеи критикуют, но он и дальше развивает свой проект.

Другие призывают бороться не со следствием, а с причиной загрязнения. Есть еще одна точка зрения, которая призывает создать такую экономическую модель, которая уменьшит производство пластика. Несколько лет назад ученые из Соединенного королевства, США и Японии призвали признать пластик токсичным материалом. По их мнению, если пластик признают токсичным материалом, то это изменит подход к его созданию и переработке. Для начала, они хотят изменить статус поливинилхлорида, полистирола, полиуретана и поликарбоната [3].

В Америке, Европе, Японии существуют стартапы, которые работают над созданием биоразлагаемой замены пластику, используя такие органические продукты как — кукуруза, крахмал, шелуха подсолнечника, отходы сельскохо-

зяйственной деятельности. В Чили, активисты из Калифорнии придумали спортивный бренд на основе переработанного мусора. Они собирают пластик, остатки рыболовных сетей и прочий мусор из океана, перерабатывают, а затем делают скейтборды, доски для серфинга, и другой спортивный инвентарь.

Если люди не начнут бороться с пластиком, тогда с ним начнет бороться природа, что, скорее всего, станет очень большой трагедией. Ученые из Японии нашли бактерию, которая может разъесть пластик. Они выяснили, что эта бактерия выделяет своеобразную кислоту, которая в свою очередь разлагает ПЭТ до экологически безопасных веществ. Это вид мутации микроорганизмов класса *Ideonella*. Возникли они из-за переизбытка мусора в виде пластика в экосистеме нашей планеты [4].

На данный момент эта бактерия безвредна и находится только в зачаточном состоянии и ее кислоту невозможно использовать для того чтобы разложить пластик на безвредные вещества. Но логично было бы предположить, что если эта мутация эволюционирует, человек может оказаться в мире, где нет нефти, а значит, нет пластика. А теперь попробуйте представить себе мир без компьютеров, транспорта, бытовой техники и много другого где используется пластмасса.

Все вышеперечисленное только подтверждает, что человек сам загрязняет и портит мировой океан, и только человеку под силу исправить это.

Библиографический список

1. Степанов, В. Н. Мировой океан [Текст] / В. Н. Степанов. — Москва : Знание, 1994. — 251 с.
2. ПРИЛОЖЕНИЕ V к Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 года, измененной Протоколом 1978 года к ней (МАРПОЛ 73/78). Правило 10.2 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499014541>.
3. Кочарян, А. Г. Охрана водных ресурсов России от загрязнений: современное состояние и перспективы [Текст] / А. Г. Кочарян // Инженерная экология. — 2006. — № 4. — С. 3—17.
4. Самсонов, А. Л. Вселенная воды [Текст] / А. Л. Самсонов // Экология и жизнь. — 2006. — № 5. — С. 42—48.

Д. А. Логинов,
3 курс, направление «ЭиРПвХТНиБ»
Научный руководитель — О. А. Конык,
кандидат технических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

СОВРЕМЕННАЯ СИТУАЦИЯ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ В МО ГО «СЫКТЫВКАР»

Анализ обращения с отходами в Российской Федерации свидетельствует о неудовлетворительном состоянии мест сбора отходов, системы их вывоза и хранения. На полигонах ТКО складироваются отходы бумаги, картона, пластика, стекломой, которые являются вторичными материальными ресурсами и не утилизируются в полном объеме.

Морфологический состав ТКО показан на рис. 1.



Рис. 1. Морфологический состав твердых коммунальных отходов

Ежегодно в МО ГО «Сыктывкар» образуется 152 тыс. т коммунальных отходов, использование которых необходимо проанализировать.

В связи с вышесказанным, цель данной работы: проанализировать обращение с отходами в МО ГО «Сыктывкар».

Управление отходами в МО ГО «Сыктывкар» осуществляется на основании Правил обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО) на территории муниципального образования городского округа «Сыктывкар» от 28.02.2017 г. [1]. Деятельность администрации на территории города заключа-

ется в проведении региональной политики, организации работы по обращению с ТКО, разработке региональных программ, санитарной очистке мест размещения ТКО и удалению отходов.

Источниками образования ТКО в жилом секторе являются индивидуальные и многоквартирные дома, коммунальные службы (снос зданий, уборка улиц), небольшие учреждения и магазины, которые пользуются мусорными площадками многоквартирных домов. Источники образования ТКО и крупногабаритных отходов в нежилом секторе: предприятия пищевой промышленности и сбыта; предприятия строительной промышленности; предприятия лесоперерабатывающей промышленности; предприятия полиграфии.

Сбор ТКО в местах общего пользования производится в урны, контейнеры (для отходов, не подлежащих сортировке) и специальные контейнеры с маркировкой (различие по цветам), соответствующей собираемому компоненту ТКО: для ТКО — зеленые; для бумаги, картона — синие; для пластика — желтые; для опасных отходов (ртутьсодержащих и химических источников тока) — оранжевые (рис. 2).



Рис. 2. Контейнеры для сбора ТКО

Инвентаризация мест сбора коммунальных отходов свидетельствует, что на территории города и близлежащих микрорайонов состояние площадок и контейнеров не соответствует требованиям, прописанным в Санитарных правилах содержания территорий населенных мест [2]. Контейнеров не хватает, они старые, ржавые, без крышек, отходы во время не вывозятся, площадки захламлены (рис. 3).

С 1 ноября 2018 г. полномочия по сбору коммунальных отходов в субъектах федерации выполняют региональные операторы. Так, в Республике Коми региональным оператором является ООО «УХТАЖИЛФОНД» [3]. По результатам опроса населения выявлено, что региональный оператор не всегда качественно выполняет свои функции — контейнерные площадки как были пере-

полнены раньше, так и переполнены сейчас; отходы не своевременно вывозят на захоронение.



Рис. 3. Инвентаризация мест сбора отходов

В МО ГО «Сыктывкар» собранные отходы отправляют на размещение на полигоне (рис. 4).

РАЗМЕЩЕНИЕ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ НА ПОЛИГОНЕ В М. ДЫРНОС

Поступления отходов на данный полигон идёт из:
г.Сыктывкара, Корткеросского, Койгородского, Прилузского, Сысольского
и Усть-Куломского районов

Нормативный срок
эксплуатации полигона ТКО
– 15-20 лет.
Фактический срок
эксплуатации полигона в м.
Дырнос – 56 лет

Номер в ГРОРО
– 11-00025-Х-00377-300415



Полигон в Дырносе будет работать
еще 5-7 лет, сроки ввода нового
полигона в Мандыче до сих пор
неизвестны

Рис. 4. Размещение ТКО на Дырносском полигоне

Полигон твердых коммунальных отходов находится в м. Дырнос г. Сыктывкара. Общая площадь полигона 25 га. Объект включен в государственный реестр объектов размещения отходов 30.04.2015 г. Эксплуатирующей организацией является ООО «Эко-технологии». Полигон функционирует 56 лет, т.е. практически 3 срока (рис. 4) и не соответствует требованиям, предъявляемым к полигонам [4].

Для улучшения ситуации с ТКО Минприроды РК разработало региональную программу по обращению с отходами [5], которая предусматривает строительство 424 площадок для сбора отходов в МО ГО «Сыктывкар», мусоропере-

рабатывающего завода в Эжвинском районе г. Сыктывкара, экотехнопарка, позволяющего не только собирать отходы, являющиеся вторичными материальными ресурсами, но и производить товары для различных отраслей экономики.

Таким образом, анализ обращения с твердыми коммунальными отходами свидетельствует, что в г. Сыктывкаре контейнеры и контейнерные площадки находятся в аварийном состоянии, деятельность регионального оператора по сбору отходов находится не на должном уровне, отсутствуют современные предприятия по утилизации отходов. Для решения проблем в области обращения с отходами Минприроды Республики Коми разработало региональную программу, утвержденную Постановлением Правительства РК.

Библиографический список

1. Правила обращения с твердыми коммунальными отходами на территории муниципального образования городского округа «Сыктывкар» [Текст] : [док. внутреннего пользования] / Администрация МО ГО «Сыктывкар». — Сыктывкар, 2014. — 24с.
2. СанПиН 42-128-4690-88. Санитарные правила содержания территорий населенных мест [Электронный ресурс] : утв. гл. гос. врачом СССР от 05.08.1988 № 4690-88 // СПС «КонсультантПлюс».
3. ООО «УХТАЖИЛФОНД» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://ugfond.ru>.
4. Конык О.А. Экологическая безопасность при обращении с опасными отходами [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. А. Конык. —Электрон. дан. — Сыктывкар : СЛИ, 2018. — Режим доступа: <http://lib.sfi.komi.com>.
5. О региональной программе Республики Коми в области обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, на 2018—2028 годы [Электронный ресурс]: постановление Правительства Республики коми от 16.02.2018 № 95. — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/446643352>.

В. Н. Онофрийчук,
3 курс, направление подготовки
«Информационные системы и технологии»
Научный руководитель — **И. Н. Полина,**
кандидат химических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ В ПОВСЕДНЕВНОМ РАЦИОНЕ ПИТАНИЯ

Мы то, что мы едим.

Употребляемая нами пища оказывает непосредственное влияние на формирование нашего тела, на его нервно-психическое и физическое развитие, особенно в детский и подростковый период.

Сейчас важным вопросом к рациону питания является качество пищи. Рынок предлагает широкий спектр товаров и среди всего этого изобилия, сложно найти продукты, которые будут полезными, вкусными и при этом полностью безопасными для здоровья человека. Именно способность оценить качество пищевых продуктов на этапе их приобретения, можно считать одной из основ для формирования правильного питания.

Качество употребляемых продуктов оказывает непосредственно влияние на здоровье нации и сохранение его генофонда. Это одна из актуальных проблем нашего времени. Все дело в том, что пища может быть источником ряда опасных для здоровья организма веществ.

Сахар, соль — это не полный список пищевых добавок, что мы употребляем ежедневно, так что стоит понимать, отказаться полностью от пищевых добавок на сегодняшний момент является невозможной задачей.

Целью данного исследования было на протяжении двух недель проанализировать, с какими пищевыми добавками человек сталкивается больше всего в повседневном питании на примере трех испытуемых, узнать, что из этого списка наносит вред организму и как можно этот вред минимизировать.

Путем проверки был проанализирован рацион питания трех испытуемых на наличие пищевых добавок, после чего, опираясь на имеющиеся знания об опасности пищевых добавок, были выявлены все опасные вещества, встречающиеся в еде у каждого отдельного испытуемого.

Подобная процедура была проделана и для двух других участников исследования, в ходе которой стали известны следующие результаты:

Испытуемый № 1 сталкивался с такими пищевыми добавками как E471 (может привести к избытку жиров в организме), E450 и E451 — большое употребление чревато отложением в почках кальция и фосфора. Расстройством желудка. Все остальные добавки не несли в себе вреда для организма, количество красителей считалось минимальным и не угрожало для здоровья участника. Данные добавки были обнаружены в сочнике с творогом (в части других тво-

рожных булочных изделий), молочные сосиски. Все эти продукты содержали в себе общую опасную для здоровья пищевую добавку E450.

Испытуемый № 2 в своем питании чаще прибегал к шоколадным изделиям, к колбасной продукции (вареная колбаса), а также к продуктам из птицы. Из вышеперечисленных пищевых добавок, которые употреблял первый испытуемый, здесь встречаются такие добавки как E450 и E451 (Употребление сверх меры, которых чревато отложением в почках кальция и фосфора, расстройством желудка). Из новых опасных веществ выделилось E322, который в свою очередь может вызывать аллергическую реакцию у человека в случае чрезмерного употребления.

Испытуемый № 3 в течении исследования употреблял в большом количестве плавленый сыр (содержит в себе пищевую добавку, встречающуюся ранее — E450), добавку E452, который по влиянию на организм схож с E450 и E451, а также картошку фри, содержащая в себе среди прочих пищевых добавок, оказывающих минимальное воздействие на организм человека, такие добавки как E576 и E551. О них стоит рассказать немного поподробнее.

E576 — усилитель вкуса. Является опасным для здоровья. Большое употребление может вести к болезни «синдром китайского ресторана» (головная боль, покраснение лица, потоотделение, чувство тяжести в области рта и др.). Вещество входит в список пищевых добавок, не имеющих разрешения к применению в пищевой промышленности РФ.

E551 (диоксид кремния) — средство против слеживания и комкования. Активно применяется в промышленности, например, при создании резины или бетона. Точный вред для организма не определен.

В ходе анализа рациона питания каждого из трех испытуемых были описаны все опасные вещества, присутствующие в еде, после чего в ходе исследования было решено составить общий список пищевых добавок, с которыми мы столкнулись больше всего. Сюда вошли такие добавки, как E250 (чипсы, мясная продукция), E450 (колбаса, галантин секрет (зеленецкая), плавленый сыр), E451 (галантин секрет (зеленецкая), молочные сосиски), E452 (молочные сосиски, плавленый сыр).

Целью исследования было определить все опасные для организма пищевые добавки, что мы встречаем в ежедневном рационе питания. Поэтому для полноты исследования в частном порядке было решено также рассмотреть часть других популярных продуктов, с которыми мы сталкиваемся в повседневной жизни, такие как жевательная резинка, сухарики, питьевые йогурты, газированные напитки, гамбургеры, и выяснить, есть ли среди них опасные пищевые добавки.

В ходе проверки было выяснены следующие результаты. Сама булочка с гамбургера содержит в себе антиокислитель аскорбиновая кислота E300, регулятор кислотности карбонат натрия E500i, стабилизатор — E170, эмульгатор — E472e, стабилизатор — карбонат кальция E170; эмульгатор — E472e, вещества, не наносящие в умеренных дозах вред организму [2].

В составе соуса: загуститель E1422, стабилизатор E415, консервант E202, красители (E160b, E160c, E160a), ароматизатор подобный натуральному «Гор-

чица», антиокислитель E385. Сыр же содержит в себе эмульгаторы (E331, E339). Проанализировав эти данные, можно сказать, что единственный вред гамбургеров состоит в высокой калорийности. Потому при умеренном употреблении никакого вреда организму наноситься не будет. Сами пищевые добавки тоже не опасны для человека.

Жевательная резинка — может содержать опасные добавки. Вызывать расстройство желудка (в случае употребления более одной пачки жвачки в сутки). E967 — В лабораторных условиях вызвал каменно-почечную болезнь у животных. В больших дозах приводит к проблемам с желудком. E414 провоцирует заболевания желудочно-кишечного тракта. Сильный аллерген [1].

Йогурты — большое количество сахара. Есть вещества опасные для поджелудочной железы. В больших дозах вызывает аллергию.

Газированные напитки — много сахара или более вредных сахарозаменителей, углекислый газ, который вреден для желудка, печени.

Сухарики — аллерген, опасен для детей привыканием. нарушает артериальное давление, ведет к расстройствам желудка. нарушает нормальное артериальное давление. Опасен для детей такими добавками, как E621, E627, E631 [3].

Подводя итоги, хочется сказать, что контроль питания — это не сложно. Главное — иметь желание. К сожалению, нет серьезного контроля над производителями, как и единого правила оформления описания товаров. Где-то пишут номера добавок, где-то обходятся лишь его названием, что в свою очередь занимает дополнительное время на то, чтобы разобраться, какие добавки есть в продукте. Но сейчас человеку с этим хорошо помогают проверенные источники в интернете, так что контролировать то, что вы едите, не заставит особого труда.

Библиографический список

1. Комарова, С. Г. Правовое регулирование генетически модифицированных продуктов в России [Электронный ресурс] / С. Г. Комарова // Успехи в химии и химической технологии. — 2016. — № 2 (171). — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/pravovoe-regulirovanie-geneticheski-modifitsirovannyh-produktov-v-rossii>. — (Дата обращения 24.04.2019).
2. Сороколетова Н. Е. Современные аспекты использования генно-модифицированных компонентов в продуктах питания и методы их обнаружения [Электронный ресурс] / Н. Е. Сороколетова // ТППП АПК. — 2015. — № 4. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-aspekty-ispolzovaniya-genno-modifitsirovannyh-komponentov-v-produktah-pitaniya-i-metody-ih-obnaruzheniya>. — (Дата обращения: 24.04.2019).
3. Акопян, И. Э. Генетически модифицированные продукты [Электронный ресурс] / И. Э. Акопян // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. — 2016. — № 12. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/geneticheski-modifitsirovannye-produkty-1>. — (Дата обращения: 24.04.2019)

УДК 504.5

К. В. Садыкова, Д. В. Татарина,
2 курс, направление «Химическая технология»
Научный руководитель — **Е. Ю. Серова,**
кандидат технических наук, доцент
(Уральский государственный лесотехнический университет)

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРОИЗВОДСТВОМ АЛЮМИНИЯ

Алюминий является одним из наиболее распространенных металлов в мире, а также одним из самых востребованных. Однако в чистом виде алюминий не встречается в природе, вследствие своей высокой химической активности. Процесс получения алюминия сложен и основан на использовании электричества огромной мощности.

Поскольку алюминий является легким и пластичным металлом, предприятия производящие его крайне важны. На территории Свердловской области крупнейшим производителем этого металла является ОАО «Сибирско-Уральская Алюминиевая компания», производства которой расположены в городах Краснотурьинск и Каменск-Уральский. Объем образующихся за год отходов только одного этого производства составляет 2 млн 922,2 тыс. т, что составляет 38,6 % от объема образования отходов по виду экономической деятельности.

Важными свойствами алюминия являются высокая теплопроводность, электропроводность, устойчивость к воздействию коррозии, прочность и герметичность, возможность полной переработки.

Алюминиевая продукция используется в таких видах промышленности как авиационная, машиностроительная, металлообрабатывающая, электротехническая, строительная, пищевая и химическая.

Технологический процесс производства алюминиевых изделий начинается с добычи обогащенной руды, из которой экстрагируют глинозем — оксид алюминия (Al_2O_3). Далее его с помощью процесса электролиза преобразуют в алюминий (из соотношения один к двум). Бокситы содержат в себе кремнезем, оксид железа, диоксид титана, а также глинозем, который составляет 40—60 %. Для того чтобы получить для производства чистый глинозем, применяют процесс Байера, где в автоклаве нагретая руда смешивается с едким натром, после чего все это охлаждают, для отделения твердого осадка, так называемого «красного шлама» от жидкости. Произведенный раствор осаждают для извлечения гидроксида алюминия, далее ее прокаливают, получая чистый глинозем. Финальным этапом является восстановление алюминия: при процессе электролиза раствора глинозема в жидком криолите (Na_3AlF_6), образуется алюминий, который в ковшах транспортируется в литейное отделение завода, где происходит изготовление сплавов и выплавка металла. После чего литейное отделение выдает потребителю готовую продукцию [1].

Алюминиевое производство сопровождается рядом неприятных факторов, таких как выделение отходов производства, которые загрязняют окружающую среду.

Одним из факторов отрицательного влияния на окружающую среду и на людей, работающих на предприятии или проживающих рядом с ним, являются выбросы вредных веществ в атмосферу [2].

Диоксид углерода (CO_2) — основной компонент анодных газов, бесцветен и без запаха, тяжелее воздуха. В присутствии кислорода действует как наркотик, а в отсутствие — как удушающий газ. Хронических заболеваний не вызывает, но может повысить давление крови, вызвать головокружение, обмороки.

Оксид углерода (CO) — бесцветный газ, без вкуса и почти без запаха, чрезвычайно ядовит («кровавый яд»), но не обладает раздражающими свойствами, поэтому его присутствие в воздухе не обнаруживается. Может изменять состав крови, что приводит к удушью, степень которого зависит от его концентрации в воздухе и длительности воздействия.

Фтористый водород (HF) — бесцветный газ легче воздуха, хорошо растворяется в воде, образует при этом плавиковую кислоту, раздражает слизистые оболочки глаз, вызывает кровоизлияния и язвы дыхательных путей, отек легких, носовые кровотечения, гнойный бронхит, поражение мышцы сердца, удушье, спазм гортани и судороги. Длительное воздействие даже в небольших количествах может вызвать хроническое заболевание в виде отложений фтора в зубах и костях флюороз. Основным источником образования служит криолит Na_3AlF_6 и, особенно, входящий в его состав AlF_3 . CaF_2 и MgF_2 не влияют заметно на выделения HF в атмосферу и в балансе фтора не учитываются. Фтористый водород составляет около половины фторидов, покидающих расплав.

Тетрафторид кремния (SiF_4) — бесцветный газ с удушливым запахом, тяжелее воздуха, разлагается водой с образованием плавиковой и кремниевой кислот. Вызывает раздражение слизистой оболочек глаз, носа и дыхательных путей. В связи с незначительным содержанием кремния в электролите SiF_4 образуется в малых количествах.

Диоксид серы (SO_2) — бесцветный газ с острым запахом, тяжелее воздуха, растворяется в воде. Оказывает общетоксическое и раздражающее действие, вредно влияет на растения. При контакте со слизистыми оболочками оказывает местное раздражающее действие, нарушая обменные процессы. При значительных концентрациях появляются сухой кашель, жжение и боль в горле, а при более длительном воздействии — поражение легких; образуется путем взаимодействия содержащейся в сырье серы (в виде сульфатов и сульфидов) с компонентами электролита.

Вторым фактором отрицательного влияния на окружающую среду можно назвать образование технологических отходов производства, которые преимущественно состоят из полезных металлов, таких как оксид железа, алюминия и титана. Эти остатки являются «красным шламом», извлечение из них важных элементов, которые находятся в них в больших количествах, может быть прибыльным и выгодным делом.

«Красный шлам» образуется при очистке боксита (основное сырье для производства алюминия) в производстве глинозема в так называемом Байеровом процессе (процесс получения чистой окиси алюминия). "Красный шлам", из которого удалена окись алюминия, загрязнен щелочью и поэтому представляет опасность для окружающей среды и человека: при попадании на кожу начинает ее разъедать.

На каждую тонну полученного оксида алюминия приходится от 360 до 800 кг шлама. Многие специалисты не считают его отходом, поскольку, теоретически, он может служить сырьем для переработки. Однако пока это экономически невыгодно, и шлам складывают на тщательно изолированных территориях — шламохранилищах. Их обустривают таким образом, чтобы содержащиеся в отходах щелочи не проникали в грунтовые воды. Как только хранилище отработывает свой потенциал, территорию можно вернуть в первоначальный вид, покрыв ее песком, золой или дерном и посадив определенные виды деревьев и трав. На полное восстановление могут уйти годы, но в итоге местность возвращается в изначальное состояние. Например, из него извлекают скандий для дальнейшего производства алюминиево-скандиевых сплавов. Скандий придает таким сплавам особую прочность, сферы использования — автомобиле- и ракетостроение, спортивная экипировка, производство электропроводов. Также красный шлам может использоваться для производства чугуна, бетона, получения редкоземельных металлов [3].

Известен способ переработки бедного алюминиевого шлака, заключающийся в его измельчении, выщелачивании в воде, выпаривании рассола или обогащении рассола с помощью ионообменной или мембранной технологий с последующей сушкой выделяющихся солей и сушки нерастворимой в воде оксидной составляющей, из которой выделяют небольшое количество корольков алюминия. Остальная часть оксидной составляющей идет на дальнейшую переработку или на захоронение [4]. Недостатками такого способа являются его высокая энергоемкость, многостадийность процесса, отрицательная рентабельность и невозможность извлечения дисперсного алюминия, который при контакте с водой окисляется.

Техническим результатом нового способа является возможность извлечения из алюминиевого шлака и других отходов алюминиевого производства содержащегося в них дисперсного алюминия, что невозможно осуществить известными способами. Это обеспечивает возможность переработки шлаков, обедненных металлургическим способом, отсеков линий обогащения шлаков, шламов газоочистки печей переплава алюминия и других отходов алюминиевого производства, содержащих дисперсный металлический алюминий (мелкие корольки и алюминиевую пыль), которые в настоящее время идут на захоронение. При этом происходит снижение энергоемкости, исключаются сложные подготовительные операции.

Способ включает нагрев отходов алюминиевого производства в реакторе с разделением их оксидной и солевой составляющих частей с применением пылеосадительного устройства и рукавного фильтра, при этом используют отходы, не имевшие контакта с влагой, которые нагревают в реакторе до температур

не ниже 800°C и выдерживают до начала и полного прохождения алюмотермических реакций при перемешивании и подаче в реактор воздуха, при этом в пылеосадительном устройстве осаждают концентрат металлического алюминия, а в последовательно расположенном рукавном фильтре осаждают солевую составляющую часть отходов. Процесс можно осуществлять в циклическом или непрерывном режимах [5].

Таким образом, в настоящее время алюминиевая промышленность является важным аспектом экономики и повседневной жизни человека, ее продукция используется в разных отраслях промышленности и производства, от пищевой промышленности до авиастроения. Однако, производство алюминия сопровождается рядом факторов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду и, в частности, на человека.

Библиографический список

1. Машенцева, И. А. Анализ негативного воздействия на окружающую среду предприятий по производству алюминия [Электронный ресурс] / И. А. Машенцева, О. С. Власова // Инженерный вестник Дона. — 2017. — № 1. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/analiz-negativnogo-vozdeystviya-na-okruzhayuschuyu-sredu-predpriyatiy-po-proizvodstvu-alyuminiya> (дата обращения: 15.04.19).
2. Борисоглебский, Ю. В. Металлургия алюминия [Электронный ресурс] : учебник / Ю. В. Борисоглебский, Г. В. Галевский, Н. М. Кулагин [и др.]. — Новосибирск : Наука. Сиб. изд. фирма РАН, 1999. — 438 с. — Режим доступа: https://www.metmk.com.ua/ecol_al.php (дата обращения: 16.04.19).
3. Производство алюминия [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://aluminiumleader.ru/production/how_aluminium_is_produced (дата обращения: 16.04.19).
4. Куценко, С. Г. Комплексная переработка солевых алюмосодержащих шлаков [Текст] : монография / С. Д. Куценко, Л. Н. Курдюмова, Н. В. Кубаткина. — Орел : ОрелГТУ, 2007. — 171 с.
5. Смагин, М. Н. Способ переработки отходов алюминиевого производства. [Электронный ресурс] / М. Н. Смагин, А. Г. Жолнин <http://www.findpatent.ru/patent/241/2418080.html> / (дата обращения: 02.05.19).

УДК 674.81

М. Е. Сафонова, О. В. Быкова, А. Д. Герасимова,
3 курс, направление подготовки «Химическая технология»
(профиль подготовки «Технология и переработка полимеров»)
Научные руководители — **А. В. Савиновских,**
кандидат технических наук, доцент;
А. В. Артёмов,
кандидат технических наук, доцент;
В. Г. Буриндин,
доктор технических наук, профессор
(Уральский государственный лесотехнический университет)

ВЛИЯНИЕ ХВОИ ДРЕВЕСИНЫ НА СВОЙСТВА ДРЕВЕСНОГО ПЛАСТИКА БЕЗ СВЯЗУЮЩЕГО

Одним из способов утилизации отходов деревообработки, например как древесный опил, является производство древесного пластика без добавления связующего (ДП-БС) [1].

В настоящее время продолжается научный поиск и работы по оптимизации и совершенствования технологии получения ДП-БС. Одно из направлений — это разработка рецептуры пресс-материала для получения ДП-БС с целью получения пластиков с высокими физико-механическими свойствами.

В рамках природоохранного законодательства инициируется работы по максимальному использованию исходных сырья и материалов.

Один из потенциальных компонентов сырья для получения ДП-БС могут являться неликвидные отходы лесозаготовок. В лесозаготовительных производствах образуется большое количество древесных отходов (опил, щепа, кора, листья, хвоя), которые не находят полного и рационального использования.

Учитывая все вышеизложенное, в данной работе поставлена цель — получить и исследовать свойства ДП-БС на основе древесных отходов с добавлением хвои сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) и хвои лиственницы сибирской (*Larix sibirica*) и оценка возможности использования изделий на основе данных материалов.

Для достижения данной цели потребовалось решить следующие задачи:

- получение набора образцов ДП-БС из различного состава наполнителя (древесный опил и хвоя);
- изучение физико-механических свойств образцов и влияние условий получения данных изделий;
- обработка результатов и поиск оптимальных условий получения данных изделий.

Актуальностью данного исследования является научный задел выработки предложений по решению вопросов утилизации отходов от лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств с получением современных эксплуатационных материалов и изделий на основе ДП-БС.

Известно [2], что ДП-БС с приемлемыми технологическими свойствами можно получить из лигноуглеводного сырья. Поэтому на первоначальной стадии эксперимента было определено содержание лигнина и целлюлозы наполнителя [3]. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1. Содержание целлюлозы и лигнина в исходном сырье

Сырье	Содержание, %	
	Целлюлоза	Лигнин
Древесный опил	27,0	27,0
Хвоя сосны (свежая)	34,6	30,2
Хвоя сосны (сухая)	32,7	33,6
Хвоя лиственницы (сухая)	14,5	53,7

По данным табл. 1 видно, что хвоя древесины обладает более высоким процентным содержанием лигнина, чем древесный опил. Следовательно, можно предположить, что высокое содержание лигнина в свежей и сухой хвое сосны и лиственницы может дать положительный эффект в сторону улучшения физико-механических показателей ДП-БС.

Для исследования свойств ДП-БС полученных на основе древесного опила и хвои и для предварительной оценки влияния одновременно изменяемых технологических факторов при получении ДП-БС, в работе был проведен двухфакторный эксперимент [4].

Область изменения входных факторов:

- массовая доля хвои (Z_1) — 10...30 %;
- фракционный состав пресс-материала (Z_2) — 0,7...1,4 мм.

За выходные параметры были взяты следующие свойства ДП-БС: $Y(P)$ — плотность, г/см³; $Y(\Pi)$ — прочность при изгибе, МПа; $Y(T)$ — твердость, МПа; $Y(B)$ — водопоглощение, %; $Y(L)$ — разбухание по толщине, %; $Y(A)$ — ударная вязкость, кДж/м²; $Y(Eи)$ — модуль упругости, МПа.

Методом горячего прессования были изготовлены образцы-диски ДП-БС диаметром 90 мм и толщиной 2 мм.

Режимы изготовления образцов: давление прессования — 40 МПа, температура прессования — 170 °С, время прессования — 10 мин, время охлаждения под давлением — 10 мин, время кондиционирования — 24 ч. Исходная влажность пресс-материала — 12 %.

У полученных образцов ДП-БС после кондиционирования были определены физико-механические свойства.

Средние арифметические значения физико-механических свойств образцов ДП-БС на основе древесного опила и хвои приведены в табл. 2.

Таблица 2. Физико-механические свойства ДП-БС на основе древесного опила и хвои

Z ₁ ; Z ₂	Вид хвои	Y(P)	Y(Eи)	Y(T)	Y(П)	Y(B)	Y(L)	Y(A)
30; 1,4	1	1145	3842	41,3	14,1	76,8	6,9	2,001
	2	1102	4012	86,4	10,2	120,9	9,9	1,782
	3	1059	1668	31,8	5,3	84,8	6,5	1,254
30; 0,7	1	1127	3763	40,7	15,9	71,9	7,8	1,596
	2	1119	2069	210,2	7,8	159,3	12,7	1,247
	3	1123	2678	20,6	9,9	58,3	6,1	2,256
10; 1,4	1	1114	3584	32,7	13,9	79,8	7,2	1,578
	2	1167	7406	142,0	11,9	142,8	11,6	1,26
	3	1069	2571	29,9	9,7	90,5	8,7	1,178
10; 0,7	1	1072	2990	41,6	14,8	70,6	7,5	1,102
	2	1103	2416	134,6	8,2	138,6	11,5	1,188
	3	1050	4513	39,5	12,9	83,9	7,0	1,918

Примечание. 1 — свежая хвоя сосны, 2 — сухая хвоя сосны, 3 — сухая хвоя лиственницы.

Для получения экспериментально-статистических моделей свойств ДП-БС средствами программы Microsoft Excel был проведен регрессионный анализ полученных результатов эксперимента с вероятностной оценкой адекватности полученных моделей экспериментальным данным.

По результатам регрессионного анализа были получены уравнения регрессии, описывающие экспериментальные данные с коэффициентом аппроксимации R^2 .

Результаты графического анализа полученных уравнений регрессии для физико-механических свойств образцов ДП-БС представлены на рис. 1 и 2.

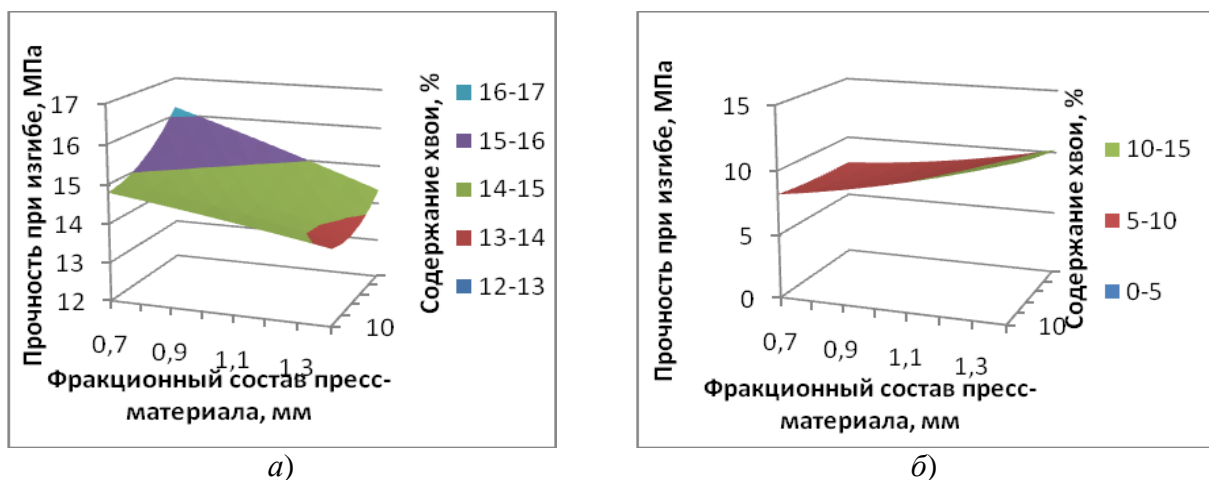


Рис. 1. Поверхность зависимости прочности при изгибе ДП-БС от содержания в хвое и фракционного состава пресс-сырья: *а* — ДП-БС свежая хвоя сосны; *б* — ДП-БС сухая хвоя сосны

Прочность при изгибе закономерно и сильно (максимально на 7,6 МПа) снижается с увеличением фракционного состава для образцов ДП-БС со свежей

сосновой хвоей и сухой лиственной хвоей. Хотя для ДП-БС с сухой сосновой хвоей, наоборот, с увеличением гранулометрического состава наблюдается небольшое увеличение прочности, в среднем на 4 МПа. Это можно объяснить тем, что сухая хвоя лиственницы имеет частично шитую жесткую, негибкую структуру.

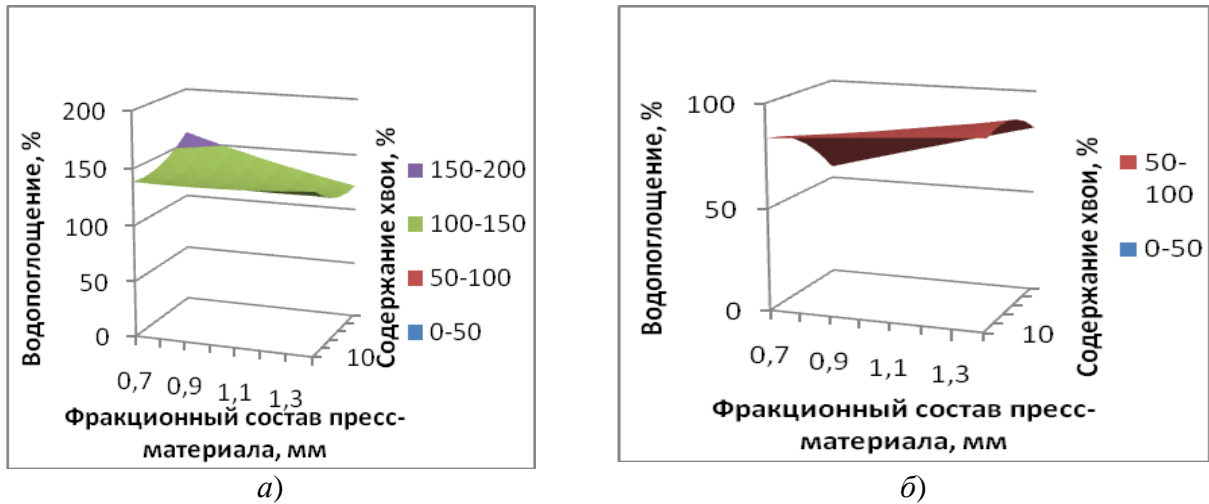


Рис. 2. Поверхность зависимости водопоглощения ДП-БС от содержания в хвое и фракционного состава пресс-сырья:
а — ДП-БС сухая хвоя сосны; *б* — ДП-БС сухая хвоя лиственницы

Изменения содержания хвои не оказывает сильного влияния на показатель водопоглощения, а вот фракционный состав пресс-композиции — значительно, при этом изменение водопоглощения имеет четко выраженную закономерность, частично напоминающую изменение прочности при изгибе только с точностью наоборот. Самые неудовлетворительные результаты показали образцы ДП-БС с добавлением сухой сосновой хвои (121—159 %). Самые хорошие показатели у ДП-БС со свежей хвоей (71-80 %). Это можно объяснить наличием в свежей хвое смолянистых веществ, которые являются гидрофобными.

По полученным уравнениям регрессии с помощью программы Microsoft Excel [5] для ДП-БС на основе древесного опила и хвои, была подобрана наиболее рациональная рецептура при максимальном значении целевой функции (прочность при изгибе → max и водопоглощение за 24 часа → min).

В результате был определен следующий рациональный состав ДП-БС с добавлением хвои:

- массовая доля хвои — 10 % при максимальной прочности и 30 % при минимальном водопоглощении;
- фракционный состав пресс-материала — 0,7 мм при максимальной прочности и при минимальном водопоглощении.

Результаты испытаний физико-механических показателей по оптимальной рецептуре ДП-БС с добавлением свежей хвои сосны приведены в табл. 3.

Таблица 3. Значения физико-механические показателей образцов ДП-БС с добавлением свежей хвои сосны полученных по оптимальной рецептуре

№ п/п	Физико-механические свойства	Значения при максимальной прочности		Значения при минимальном водопоглощении	
		Расчетные	Опытные	Расчетные	Опытные
1	Плотность, кг/м ³	1126	1151	1114	1159
2	Модуль упругости, МПа	3761	5210	3184	5151
3	Прочность при изгибе, МПа	16,2	22,7	13,9	11,2
4	Твердость, МПа	43,3	63,2	32,9	57
5	Водопоглощение, %	72	80,9	56	97,7
6	Разбухание по толщине, %	7,8	5,6	7,3	6
7	Ударная вязкость, кДж/м ²	1,597	1,021	1,586	0,896

По результатам данного исследования можно сделать следующие выводы.

1. Возможно получение ДП-БС на основе отходов деревообработки и хвои лиственницы сибирской и хвои сосны обыкновенной с удовлетворительными физико-механическими свойствами.

2. Физико-механические свойства ДП-БС, полученного из пресс-сырья с добавлением хвои лиственницы сибирской и хвои сосны обыкновенной, не уступают, а по некоторым показателям даже и превосходят, свойства ДП-БС, полученный из пресс-сырья только на основе отходов деревообработки.

3. Приведенные результаты показывают хорошую сходимость рассчитанных и экспериментальных данных.

Библиографический список

1. Плитные материалы и изделия из древесины и других одресневевших остатков без добавления связующих [Текст] / В. Н. Петри [и др.]. — Москва : Лесн. пром-сть, 1976. — 360 с.
2. Савиновских, А. В. Закономерности образования древесных пластиков без добавления связующих с использованием дифференциальной сканирующей калориметрии [Текст] / А. В. Савиновских, А. В. Артемов, В. Г. Бурындин // Вестник Казанского технологического университета. — 2012. — Т. 15. — № 3. — С. 37—40.
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.
4. Ахназарова, С. Л. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии [Текст] / С. Л. Ахназарова, В. В. Кафаров. — Москва : Высш. шк., 1985. — 349 с.
5. Курицкий, Б. Я. Поиск оптимальных решений средствами Excel 7.0 [Текст] / Б. Я. Курицкий. — Санкт-Петербург : ВHV — Санкт-Петербург, 1997. — 384 с.

К. А. Селиванов,
3 курс, направление подготовки
«Информационные системы и технологии»
Научный руководитель — **И. Н. Полина,**
кандидат химических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ СОВРЕМЕННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ

Электромагнитное излучение очень часто встречается в повседневной жизни. Сейчас большая часть планеты покрыта электромагнитными излучениями разных диапазонов, вызванной работой технических средств и устройств. Электромагнетизм в окружающей среде так или иначе увеличивается, приобретая вид общего электромагнитного загрязнения. В последнее время покрытие среды электромагнитных излучений выросла не менее чем в миллион раз, достигнув глобального масштаба и даже превысив по значимости влияния химических и радиационных факторов [1].

Эксперимент показывает о большой биологической активности электромагнитных излучений в каждом из частотных диапазонах. Она заметно превышает обычный уровень, установившееся еще на этапе развития биосистем и обусловленный взаимодействием естественных природных излучений. Любые диапазоны технических электромагнитных излучений сильно влияют на здоровье людей и состояние природной среды. Большая степень опасности осложняется тем, что последствия могут проявляться по прошествии довольно большого количества времени и плохо влияет на состояние иммунной и генетической устойчивости [3]. Для человека, электромагнитное излучение имеет высокую степень опасности для здоровья.

Проблема биологического воздействия электромагнитных полей получается значимой для работы международных организаций и государственных органов. Всемирная организация здравоохранения (сокращенно «ВОЗ») подключила проблему воздействия электромагнитных излучений на природу в список приоритетных и включила термин «глобальное электромагнитное загрязнение среды» [2]. В Российской Федерации главным критерием санитарно-эпидемиологического нормирования воздействия электромагнитного поля является ситуация, которое регламентирует безопасность от воздействия электромагнитного поля человека такой интенсивности, при которой не будет проявляться даже временное нарушение системы работоспособности органов и не происходит напряга защитных механизмов в организме [1].

Решение такой затруднительной проблемы электромагнитного загрязнения природы, по сути, является комплексной задачей, она даже затрагивает социум, экономические и даже политические интересы самых разных ведомств и корпораций занимающийся промышленным производством, просит сосредото-

ния научно-исследовательских работ и проектов [5]. Очень важным в концепции безопасности экологической среды от воздействия ЭМИ по факту является установка предельно приемлемых нормативных значений их частоты для сохранения состояния устойчивости организма и уравновешенности экосистем.

По своей сути электромагнитное излучение представляет собой особую форму материи, которая определяется проявлением электрических и магнитных свойств. Абсолютно любая система, производящая, распределительная и использующая электрическую энергию, в любом случае преобразует электромагнитное излучение, которое сосредотачивается внутри и вне источника в виде ЭМП [3].

Представляющее собой структуру взаимодействия электрического и магнитного полей, электромагнитное поле создает так называемое «магнитное поле», оно образуется при распространении электрических зарядов по проводящей субстанции, которое в свою очередь преобразует вихревое электрическое поле. Две данные составляющие — электрические и магнитные поля — при бесконечном воздействии создают взаимное возбуждение, в случае чего получается ускорение движущихся частиц. Создание ЭМП в зависимости от расстояния от источника проходит в две стадии. В одном случае, электромагнитное поле присутствует в зоне индукции и имеет статические свойства. Последующее формирование ЭМП с нарастанием интенсивности (скоростью заряженных частиц) перебрасывает его в зону электромагнитной волны, там и формируется излучение [2].

Способов защиты от ЭМП огромное множество и универсального средства не существует. Все зависит от вашей деятельности и место дислокации, начиная с работы и улицы и заканчивая вашим домом. Иногда достаточно держатся подальше от различных гаджетов, порой же не обойтись без защитного костюма. Меры, способствующие вашей собственной защите от ЭМП, напрямую связаны со временем присутствия человека под воздействием электромагнитного излучения, расстоянием между источником и субъектом воздействия, а также одежды, обуви и прочими предметами жизненной необходимости. Как минимум в девяти из десяти квартир имеется компьютер, ноутбук и прочие гаджеты, они также образуют электромагнитное поле. Например, время непрерывного пребывания перед монитором компьютера должно быть не больше двух часов, а расстояние между пользователем и монитором не должно быть меньше двух метров [2]. При использовании микроволновой печи и прочей бытовой техники, в ограниченном временном режиме можно осуществить электромагнитную безопасность, если пользователь во время работы микроволновки будет находиться на расстоянии не менее 0,5 м (для СВЧ-печи — 1,0 м) или за защитным экраном-занавеской. Следует помнить, что чем меньше мощность бытового прибора, тем меньше уровень его ЭМП. Если имеется такая возможность стоит приобретать технику с автоматическим управлением. Необходимо обращать внимание на отметку о соответствии прибора требованиям «Международных санитарных норм допустимых уровней физических факторов при применении товаров народного потребления в бытовых условиях». Стены, будь они даже несущими, в полной мере не защищают от электромагнитного поля, поэтому прежде, чем ставить кровать, было бы хорошо узнать, где стоит телевизор у соседей [3]. Также рекомендуется использовать мобильный телефон или смарт-

фон не более двух минут за раз и не более двух часов в день. Включенный мобильный телефон или смартфон не рекомендуется носить очень близко к телу, куда целесообразней положить его в сумке, рюкзаке и так далее. Ночью, когда вы спите, держите телефон на расстоянии 1,5—2,0 м от пользователя. Если есть возможность, во время прогулок, туристических походов и путешествий, желательно ограничить долгих остановок и тем более ночевок под линиями электропередач или поблизости от них [1]. Также очень рекомендуется ограничить времяпрепровождение на площадках и остановках электрифицированного транспорта любых видов. Опасность воздействия сильно снижается при удалении от полотна не меньше чем на двенадцать метров. Зарядные устройства для гаджетов также излучают ЭМП, следовательно если смартфон, ноутбук не получает питание от электрической сети, то следует выключить зарядное устройство из сети. На международном рынке существуют самые разнообразные защитные устройства. Это поглощающие материалы, такие как синтетические пленки, войлок, воск, бумага. Также отражающие материалы, например фольга из синтетического материала. Имеются металлические устройства в изоляторах, называемые отклоняющими устройствами.

Вышеперечисленные рекомендации в полной мере не являются достаточными и радикальными, полностью снимающими проблему электромагнитного загрязнения и защиты здоровья человека. Современные тенденции развития и увеличения технологий с использованием электромагнитных излучений предполагает развитие разработок совершенно новых и куда более эффективных защитных мер, основой которой является безопасность человека и экосистем [3].

Библиографический список

1. Слукин, В. М. Техногенные электромагнитные излучения как фактор экологии населенных пространств [Текст] / В. М. Слукин // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. — 2015. — № 1. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnogennye-elektromagnitnye-izlucheniya-kak-faktor-ekologii-naselennyh-prostranstv>. — (Дата обращения 24.04.2019).
2. Банный, В. А. Современные материалы и способы защиты биологических объектов от воздействия электромагнитных полей и излучений [Электронный ресурс] / В. А. Банный // Проблемы здоровья и экологии. — 2018. — № 3. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/sovremennye-materialy-i-sposoby-zaschity-biologicheskikh-obektov-ot-vozdeystviya-elektromagnitnyh-poley-i-izluchenyi> (дата обращения: 24.04.2019).
3. Бадёр, М. П. Передача электрической энергии электромагнитными полями и их воздействие на окружающую среду [Электронный ресурс] / М. П. Бадёр // Электрификация транспорта. — 2016. — № 11. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/peredacha-elektricheskoy-energii-elektromagnitnymi-polyami-i-ih-vozdeystvie-na-okruzhayuschuyu-sredu>. — (Дата обращения: 24.04.2019).

УДК 556.182 (470.13)

Е. В. Чубарова,
3 курс направления подготовки «Техносферная безопасность»
Научные руководители — **П. В. Мусихин,**
заведующий лабораторией;
А. В. Кузиванова,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДЫ ПОДЗЕМНЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ В ОПРЕДЕЛЕННЫХ РАЙОНАХ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Территория Республики Коми (РК), входящая в состав Северо-Западного федерального округа, занимает площадь 416,8 тыс. км², обладает огромными ресурсами пресных подземных вод, которые распространены до глубины 500 м. Пресные подземные воды приурочены к осадочным толщам Печорской и Русской системы артезианских бассейнов. Качество подземных вод на территории Республики Коми формируется под влиянием ряда природных и техногенных факторов. Часто сложно их отделить друг от друга, поскольку интенсивная хозяйственная деятельность нередко активизирует действие природных факторов, провоцирующих ухудшение качества подземных вод. Характеристика качества подземных вод содержащих информацию о состоянии и уровне загрязнения подземных вод, обобщенную по субъектам Российской Федерации, федеральным округам и России в целом, публикуется в системе государственного мониторинга состояния недр (ГМСН), проводимого Роснедрами. В условиях нарастающего ухудшения качества поверхностных вод пресные подземные воды являются нередко единственным источником обеспечения населения питьевой водой высокого качества.

Цель работы: исследовать воду природных источников Республики Коми, сравнить с нормативами и предложить техническое решение по улучшению качества воды для населения.

Подземные воды являются одним из источников водоснабжения и важнейшим полезным ископаемым. Удовлетворение текущих и перспективных потребностей населения России в качественной питьевой воде приобретает все большее социально-экономическое значение.

Оценка загрязнения подземных вод для питьевого назначения проводится по нормам СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения», ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

Отклонение качества подземных вод Республики Коми от нормативов определяется содержанием следующих компонентов: железо и марганец, ammo-

ний, окисляемость перманганатная, жесткость общая, водородный показатель, показатель цветности и мутности, изредка — бор и альфа-радиоактивность. Анализ результатов мониторинга колодезных вод в местечке Морово представлен в табл. 2.

Таблица 1. Добыча, извлечение и использование подземных вод в Российской Федерации и Северо-Западном федеральном округе

Федеральный округ	Количество добытой и извлеченной воды	Использование подземных вод в 2016 г., тыс. м ³ /сут				Сброс без использования
		всего	использование подземных вод			
			ХПВ	ПТВ	ОРЗ+ОП	
РФ	28428,7	22261,2	16442,6	5265,7	552,9	6167,4
Северо-Западный	1694,2	902,7	606,5	296,1	0,1	791,5

Примечание. Хозяйственно-питьевое водоснабжение (ХВП), производственно-техническое водоснабжение (ПТВ), орошение земельных угодий (ОРЗ), орошение пастбищ (ОП).

Таблица 2. Анализ результатов мониторинга колодезных вод

Показатель	Единица измерения	Нормативы ПДК, не более	Фактическое значение	Класс опасности
Запах, 20 °С	балл	2	0	
Запах, 60 °С	балл	2	0	
Водородный показатель	ед. рН	В пределах 6—9	7,93	
Общая минерализация	Мг/дм ³	1000	560	
Жесткость карбонатная	Мг/дм ³	1000	440	
Поверхностно –активные вещества	Мг/дм ³	0,5	0,05	
алюминий	Мг/дм ³	0,5	0,05	2
железо	Мг/дм ³	0,3	0,1	3
цинк	Мг/дм ³	5,0	0,05	3

Анализ результатов мониторинга колодезных вод местечка Морово показал, что качество пресных подземных вод в целом удовлетворительное. Ни один из показателей не превысил нормативы ПДК.

Анализ результатов мониторинга поверхностных вод (река Кылтымью) показан в табл. 3.

Анализ результатов мониторинга поверхностных вод показал, что качество воды в реке Кылтымью неудовлетворительное, в основном, по содержанию железа (превышение ПДК на 0,3 мг/л). Одной из причин превышения железа является то, что исток реки находится в болотистой местности.

Анализ результатов мониторинга подземных вод насосной станции в пгт Благоево и пос. Солнечный Удорского района представлен в табл. 4.

При исследовании проб воды из скважин Удорского района выявлено: на скважинах 2045э , 1781А/10 — высокое содержание общего железа; высокое содержание марганца на скважинах 2045э, 1721Аэ, 2020э.

Таблица 3. Анализ результатов мониторинга воды реки Кылытымью

Показатель	Единица измерения	Нормативы ПДК	Фактическое значение	Класс опасности
Запах, 20 °С	балл	2	0	
Запах, 60 °С	балл	2	0	
Водородный показатель	ед. рН	В пределах 6—9	7,56	
Общая минерализация	Мг/дм ³	1000	380	
Жесткость карбонатная	Мг/дм ³	1000	260	
Поверхностно-активные вещества	Мг/дм ³	0,5	0,05	
алюминий	Мг/дм ³	0,5	0,07	2
железо	Мг/дм ³	0,3	0,6	3
цинк	Мг/дм ³	5,0	0,07	3

Таблица 4. Анализ результатов мониторинга подземных вод

Показатель	Единица измерения	ПДК	В т. ч. по скважинам			Класс опасности
			2045э	1721Аэ	1781А/10	
Запах, 20С	Балл	2	0	0	0	
Запах, 60С	балл	2	0	0	0	
Водородный показатель	ед. рН	6—9	7,2	7,4	7,4	
Общая минерализация	мг/дм ³	100	556	524	531	
Щелочность	мгэк/дм ³		9,40	8,10	9,2	
Алюминий	мг/дм ³	0,5	0,03	0,036	0,04	2
Общее железо	мг/дм ³	0,3	2,61	0,02	2,88	3
Марганец	мг/дм ³	0,1	1,38	0,31	2,36	3

Употребление воды с повышенным содержанием железа угрожает здоровью и не рекомендуется использовать даже для технических нужд из-за большого количества ржавого осадка, забивающего трубы и фильтры. Избавиться от них можно путем обезжелезивания. Одним из эффективных вариантов является аэрация воды. Он предполагает искусственное создание интенсивного воздухообмена в воде, в результате которого происходит активное насыщение воды кислородом, окисление железа, выпадение растворенного железа в осадок, очистка и нормализация состава воды.

Преимуществами аэрации являются: компактные размеры устанавливаемых комплексов, доступная стоимость, автоматическая работа, неприхотливость в обслуживании.

Процесс очистки состоит из следующих этапов:

1. Вода под давлением поступает в аэрационную колонну, где происходит частичное окисление железа.

2. Компрессор подает воздух к основанию аэрационной колонны при помощи специальных форсунок. Происходит эффективное смешивание воды и воздуха.

3. Воздух проходит через весь слой воды, эффективно окисляя растворенное железо и сероводород.

4. При помощи специального клапана из аэрационной колонны удаляется сероводород и излишнее давление воздуха.

5. Вода с окисленными загрязняющими веществами подается на следующую ступень очистки, где происходит ее эффективная фильтрация. В итоге в наполнителе фильтра образуются хлопья гидроксида трехвалентного железа, которые и остаются в наполнителе.

6. Окислившееся железо оседает также на дне аэрационного бака, что обуславливает необходимость его очистки с периодичностью 1 раз в 3 месяца.

Годовой дебит (ресурс) воды на скважине 2045э — 1314 тыс. м³. Суточный дебит — 3,6 тыс. м³. Для такой производительности *скважины* предлагаем установить систему водоподготовки производства ООО «Фирма Альт Групп», производительность системы которой составляет: 130 м³/час (3120 м³/сут). Принципиальная схема системы водоподготовки состоит из следующих стадий:

- 1) грубая очистка;
- 2) снижение цветности, содержания железа, марганца, сероводорода;
- 3) улучшение органолептических свойств воды.

Вывод: приведенные исследования качества поверхностных и подземных вод в Республике Коми свидетельствуют о том, что республика обладает значительными запасами поверхностных и подземных вод степень загрязнения которых соответствует по основным показателям гигиеническим требованиям. Но в подземных водах пгт. Благоево содержание железа превышает от 8 до 10 раз, содержание марганца превышает от 3 до 23,6 раз. Поэтому необходимо ввести технологию обезжелезивания подземных вод методом аэрации, с последующей фильтрацией и удалением осадка.

Библиографический список

1. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования [Электронный ресурс] : постановление Гл. гос. санитарного врача РФ от 30.04.2003 № 78 : ред. от 13.07.2017 // СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 19.04.2019).

2. Пугач, С. Л. Прогнозные ресурсы, запасы, добыча и качество подземных вод по федеральным округам и основным речным бассейнам России [Текст] / С. Л. Пугач, С. В. Спектор // Использование и охрана природных ресурсов в России. — 2010. — № 2. — С. 44—46.

3. Ecomaster Aero — уникальная технология аэрации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.ekodar.ru/filter/oborudovanie/ecomaster_technology/pravilnaya_aeratsiya/ (дата обращения: 19.04.2019).

УДК 303.425.4: 172.15

Е. В. Чубарова,
3 курс, направление подготовки «Техносферная безопасность»
Научный руководитель — **Е. В. Хохлова,**
кандидат психологических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ ЛИЧНОСТИ КАК ОСНОВНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПАТРИОТИЗМА

Известно, что формирование патриотизма начинается с познания ценностей отечества — это готовность к выполнению гражданского долга, конституционных обязанностей, воспитание гордости за свой народ и страну, любовь к малой родине и пр. Но на этом проявление патриотизма не заканчивается. Патриотизм в своем понимании включает нечто большее. Патриот — это человек не только, любящий свое отечество, готовый на жертвы и совершающий подвиги во имя интересов своей родины, но и любящий ее природу и охраняющий ее богатства. «Любовь и преданность к Родине формируется с признательности красоты родных мест, с любви к деревьям, цветам, тишине и покою отчего дома» [1].

Целью исследовательской работы является изучение патриотических качеств студенческой молодежи с точки зрения экологической направленности личности.

В России 2017 год был посвящен году экологии и это неспроста. Сегодня проблемы экологии приобретают актуальный характер, общественность активно заявляет о себе, заставляя людей менять отношение к окружающему, формировать новое экологическое сознание и культуру. Особое внимание уделяется вопросам, связанным с сохранением исчезающих видов животных и растений, возобновлением лесных ресурсов, утилизацией и переработкой отходов и др. В связи с чем, актуальным стало проведение экологических форумов и акций. Не в этом ли заключается патриотизм: сознательно стремиться к сохранению экологического равновесия и благополучия родной страны?

Сегодня очень важно сохранить окружающую среду и вести образ жизни социально ответственного человека на основе глубокого понимания законов природы и осознанием того, что человек лишь часть природы, а не ее владелец. Следовательно, надо перестраивать свое поведение в сторону предотвращения уничтожения природы, в направлении конструктивного взаимодействия с ней. Такое взаимодействие возможно при наличии в людях высокого уровня экологического сознания и культуры, формирование которой начинается с детства и продолжается всю жизнь [2].

Современной молодежи дана уникальная возможность, разьяснять важные вопросы экологии населению, вести активную социальную и общественную работу. Образовательные организации и учреждения в своем разнообразии научных и социальных проектов и программ способствуют развитию экологическо-

го просвещения и культуры, формированию экологических знаний и умений, а, следовательно, и экологического сознания.

Для определения патриотической направленности поведения студенческой молодежи было проведено пилотажное исследование среди студентов Сыктывкарского лесного института. Всего приняло участие 57 человек. В качестве основного метода исследования использовалось анкетирование. Респондентам предлагалось ответить на семь основных вопросов, касающихся экологической направленности личности.

Полученные результаты указывают, что сегодня студенты настроены патриотично с точки зрения решения экологических проблем (89 %). В вопросах о формировании эколого-патриотического воспитания и ответственности студенты указывают, что для этого необходимо чаще проводить экологические акции и мероприятия, побуждающие жителей города к улучшению и сохранению окружающей среды и экологической ситуации в целом (48 %). Студенты отмечают, что необходимо формировать экологическое мировоззрение у всех возрастных категорий населения и пропагандировать бережное отношение к природе (44 %), а специалистам-практикам постоянно повышать квалификацию в области экологического просвещения и образования (8 %).

В качестве основных источников, которые помогут сформировать у населения эколого-патриотическую направленность поведения, отмечались — средства массовой информации (66 %) и воспитание в семье и в вузе (34 %). Также, следует отметить, что респонденты указывают и на собственную инициативу и активность. Так, по мнению студентов, прививать любовь к природе у окружающих можно собственным примером (30 %), а застав на месте «преступления», вести воспитательную беседу или разъяснительную работу (19 %).

Однако не все студенты еще уверены в себе, а, следовательно, не способны взять на себя ответственность и проявить экологическую культуру (51 %). На вопрос, какие мероприятия, по мнению студентов, в большей степени формируют эколого-патриотическую направленность поведения, были отмечены: субботники (50 %); день без личного транспорта (16 %); акция «Час Земли» (10 %); посадка деревьев (8 %). Однако есть и такие студенты, которые не о каких мероприятиях не слышали и нигде не участвовали (16 %).

Особо патриотичной, на наш взгляд, является масштабная эколого-патриотическая акция «Аллея России», приуроченная к празднику Великой победы. Около 45 миллионов цветов и деревьев было высажено по всей стране в этот день [3]. В дальнейшем эти растения будут использоваться в эколого-просветительских проектах, таких как создание тематических садово-парковых площадок, представляющих природный мир страны. Это мероприятие стало своеобразным символом благодарности российского народа подвигу советских солдат в Великой Отечественной войне. В данной акции участвуют не только ветераны, но и бойцы трудовых отрядов, юнармейцы, независимые экологи, журналисты и молодежь.

Значимым с точки зрения эколого-патриотического воспитания является и всероссийский субботник «Зеленая весна». Начиная со старта проекта в 2014 г., мероприятие объединило уже более 13 млн человек во всех субъектах

Российской Федерации. Посредством практических мероприятий проект «Зеленая Весна» способствует развитию и распространению экологической культуры в России и формированию социально-ответственного общества, живущего в гармонии с природой [4].

На наш взгляд, акции такого масштаба нужно продолжать и дальше, создавать среду, которая поможет воспитать у подрастающего поколения чувство патриотизма, любовь и ответственность к природе родной страны.

Таким образом, рассматривая вопрос о формировании патриотизма у современной молодежи, мы считаем, что только через проводимые экологические, патриотические акции и мероприятия, где непосредственно человек общается с природой и сталкивается с экологическими проблемами, можно сформировать патриотические чувства и экологическую направленность поведения.

Библиографический список

1. Крупнова Т. В. Патриотическое воспитание средствами экологии [Текст] / Т. В. Крупнова. — Серафимович : МОУ СОШ № 1 с углубленным изучением отдельных предметов, 2012. — С. 1—2.
2. Яковлева А. В. Воспитание экологической культуры — как составляющая патриотического воспитания молодежи [Текст] / А. В. Яковлева. — Зеленодольск : Институт экономики управления и права 2015. — С. 7.
3. Экология и патриотизм. В стране прошла акция «Аллея России» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.aif.ru/society/nature/ekologiya_i_patriotizm_v_strane_proshla_aksiya_alleya_rossii (дата обращения: 19.04.2019).
4. Всероссийский экологический субботник «Зеленая Весна» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://vesna.vernadsky.ru/> (дата обращения: 19.04.2019).

УДК 504.5

Д. И. Шестаков,
2 курс, направление подготовки «Химическая технология»;
В. В. Вотина,
1 курс, направление подготовки «Биотехнология»
Научный руководитель — **Е. Ю. Серова,**
кандидат технических наук, доцент
(Уральский государственный лесотехнический университет)

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ

С 1 января этого года в России началась реформа обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО). Экологическая обстановка в стране давно требовала принятия системных мер в этой сфере. В своем послании к Федеральному собранию президент указал на необходимость в ближайшие годы рекультивировать все проблемные свалки, навести порядок и избавиться от «мутных» структур в сфере переработки и утилизации мусора.

Невероятные цифры: в России накоплено 40 млрд т промышленных и бытовых отходов.

Источниками твердых отходов являются:

1) Коммунальные бытовые отходы. Каждый год жители образуют 70 млн т новых отходов, которые просто свозятся на свалки. Средняя семья производит мусора 1,3—2,5 кг в день. Средний житель в России производит 500 кг мусора в год.

2) Коммунальные отходы коммерческих организаций, представляющие собой более концентрированное вторичное сырье.

3) Крупнотоннажные отходы производства. Им следует уделять особое внимание, так как даже одно крупное производство-поставщик отхода может стать образующим для создания на базе его сырья вторичной переработки. Например, деревообрабатывающий комбинат.

Из-за отсутствия переработки площадь этих свалок ежегодно увеличивается на 500 тыс. га.

Состав мусорной корзины сегодня сильно изменился: 24 % — пищевые отходы, 21 % — бумага, картон, 17 % — полимеры (пластик), 13 % — стекло, 11 % — металлы, 14 % — другое (дерево, текстиль, кожа, резина и пр.).

Сроки разложения различных категорий мусора впечатляют [1]: пищевые отходы — 30 дней, бумага — 1—4 месяца, металлические банки — 10 лет, стекло — 100 лет, резиновые покрышки — 120—140 лет, пластик — 180—200 лет.

По исследованиям зарубежных и отечественных специалистов удельное годовое накопление на одного жителя населенных мест (норма накопления) имеет тенденцию к постоянному росту, что объясняется повышением уровня благоустройства жилого фонда и ростом упаковочных материалов в ТКО. Вопросы прогнозирования количества и состава коммунальных отходов, как в зарубежной практике, так и в нашей стране находятся в стадии разработки. В настоящее время чаще всего применяются методы: 1) метод эмпирической экст-

раполяции — вычерчивание кривых изменения количества и состава отходов на основании многолетних наблюдений за предшествующие годы и продолжения их естественного роста на последующие годы; 2) метод расчетных параметров, основанный на данных выпуска промышленных и продовольственных товаров, влияющий на накопление отходов, а также уровень благосостояния населения.

По Свердловской области основной объем образования отходов сосредоточен у хозяйствующих субъектов, занимающихся добычей полезных ископаемых (87,1 % — образование отходов) (табл. 1). Значительный объем образования отходов отмечается у хозяйствующих субъектов, занимающихся обрабатывающими производствами (9,4 %), а также производством и распределением электроэнергии, газа и воды (2,9 %). Крупными поставщиками отходов являются предприятия Свердловской области.

Таблица 1. Объем образования отходов хозяйствующих субъектов Свердловской области

Вид экономической деятельности	Наименование хозяйствующего субъекта, наименование муниципального образования	Объем образования отходов, тыс. т
Сельское хозяйство, охота	ЗАО «Свинокомплекс «Уральский», г. Богданович ОАО «Птицефабрика «Рефтинская» ОАО «Птицефабрика «Свердловская»	750
Лесное хозяйство	«Туринский межхозяйственный лесхоз», Туринский ГО	7,5
Добыча полезных ископаемых	Качканарский горно-обогатительный комбинат» ОАО «Высокогорский горно-обогатительный комбинат», Нижний Тагил Северный медно-цинковый рудник, г.Ивдель «Золото Северного Урала», ГО Краснотурьинск «Невьянский прииск», г.Н. Тура «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат»	135000
Обрабатывающие производства	«Тавдинский фанерно-плитный комбинат» ЗАО «Русский хром», г.Первоуральск «Сухоложскцемент», Сухой Лог «Первоуральский динасовый завод»	1750
Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	Нижнетагильский металлургический комбинат» «Металлургический завод им. А.К. Серова» «Нижнесергинский метизно-металлургический завод» ОАО «Сибирско-Уральская Алюминиевая компания» «Среднеуральский медеплавильный завод», г. Ревда «Уралвагонзавод» г. Нижний Тагил	12000
Строительство	ОАО «Свердловскавтодор» (муниципальные образования Свердловской области)	62
Транспорт	Екатеринбургское МУП Муниципальное объединение автобусных предприятий, г. Екатеринбург ОАО «Российский железные дороги»	120

Как видно из табл. 1, основной объем отходов, образованных, использованных и накопленных на территории области, приходится на отходы добычи полезных ископаемых.

Целевые показатели по обезвреживанию, утилизации и размещению отходов утверждены Постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 № 326 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» на 2012—2020 годы». В табл. 3.1 приведены данные из «Подпрограммы 1 «Регулирование качества окружающей среды», согласно которым доля использованных и обезвреженных отходов производства и потребления от общего количества образующихся отходов I—IV класса опасности к 2020 г. должна составить 82 %. Для сравнения показатели 2015 г. — 80,5 %, 2019 г. — 81,6 %.

Установленные в Свердловской области целевые показатели по обезвреживанию, утилизации и размещению отходов (табл. 2) приняты Постановлением Правительства Свердловской области № 774-ПП от 9 сентября 2014 г. «О стратегии по обращению с отходами производства на территории Свердловской области до 2030 года».

Таблица 2. Целевые показатели по обезвреживанию, утилизации и размещению отходов в Свердловской области

Наименование целевого показателя	Ед. изм.	Значения целевых показателей (на год окончания этапа)			
		I этап	II этап		III этап
		2014— 2016	2017— 2020	2021— 2025	2026— 2030
Объем накопленных отходов производства на конец периода	млрд т	9,05	9,04	8,5	7,9
Доля утилизированных и обезвреженных отходов производства по отношению к общему объему их образования в год	%	50	55	60	65
Доля захораниваемых отходов производства на территории Свердловской области от общего объема их образования	%	1,00	0,80	0,40	0,20

Конечным пунктом размещения твердых коммунальных и крупногабаритных отходов образуемых населением и организациями муниципальных образований Свердловской области в настоящее время являются объекты размещения отходов (полигоны твердых коммунальных отходов и санкционированные или несанкционированные свалки). Система размещения ТКО на территории области в настоящее время основана на захоронении всех образующихся отходов на полигонах ТКО.

Главным условием при проектировании, строительстве, эксплуатации, выводе из эксплуатации и консервации любого вида объектов размещения отходов является обязательное соблюдение целой системы требований — экологических, санитарно-эпидемиологических, градостроительных, технических и ряда других.

В Свердловской области также проводится заготовка, переработка и реализация лома цветных и черных металлов. На территории области находится 270 предприятий, осуществляющих такую деятельность.

Глобальная цель начавшейся реформы и нацпроекта «Экология» — создание цивилизованной и эффективной системы обращения с ТКО, которая будет иметь очевидный эффект с точки зрения экологии, экономики и качества жизни людей [2].

Первоочередной задачей является создание единой системы учета твердых коммунальных отходов. Министерство природных ресурсов и экологии разработало порядок использования до 2023 г. (пока строятся новые полигоны) объектов размещения ТКО. Еще один важный аспект — переход на отдельный сбор мусора там, где это экономически целесообразно. И это станет частью нашей бытовой экологии.

Страны Евросоюза через пару лет совсем откажутся от пластиковой одноразовой посуды и минимизируют использование полиэтиленовых пакетов. Постепенный отказ от пластика идет и в России. В ряде крупных торговых сетей уже не предлагают привычные пакеты. В европейских странах только сейчас к этому подошли, а у России есть возможность просто возобновить эти процессы — люди старшего поколения помнят, что нормой было сдавать стеклянные бутылки и макулатуру.

Формирование комплексной системы обращения с ТКО включает и создание условий для их вторичной переработки и утилизации [2]. Цели, заложенные в нацпроект «Экология» до 2024 г.:

- переход к эффективному обращению с отходами;
- новые предприятия по сортировке отходов совокупной мощностью 37 млн т;
- доля коммунальных отходов, поступающих на сортировку, должна вырасти с 12 % в 2019 г. до 60 %;
- новые предприятия по переработке отходов совокупной мощностью 23 млн т. Это позволит достичь 60 %-ной переработки таких отходов.
- доля коммунальных отходов, поступающих на переработку, должна вырасти с 7 % в 2019 г. до 36 % в 2024 г.;
- строительство 130 крупных мусороперерабатывающих комплексов.

Привычный способ захоронения, который действовал в советское время на полигонах, не обеспечивал гарантий безопасности даже с учетом санитарно-защитных норм. Новая система обеспечит полный цикл обращения отходов — от источников их образования до объектов обработки, утилизации и захоронения. Каждый мешок с мусором пройдет через сортировочный комплекс или будет разделен на стадии сбора — пластик, картон, бумага, стекло, алюминиевые банки, полиэтилен, а магнитный сепаратор автоматически отбирает металлическую упаковку. Всего в итоге отсортировывается 20 видов вторсырья. Полезные фракции подвергнут вторичной переработке [3]. И вторматериалы вернуться на полки магазинов и в наши дома в виде новой тары, упаковки и товаров народного потребления — стеклянных и пластиковых бутылок, синтетических тканей, теплоизоляционных материалов и др. А то, что переработать нельзя, так

называемые «хвосты»), можно будет спрессовать и вывезти на лицензированный полигон или отправить на сжигание. Отходы должны стать сырьем. Это путь цивилизованных стран. Причем, сбор вторсырья должен быть организован централизованно. А то у нас сейчас батарейки перерабатываются лишь на одном заводе — в Челябинске.

Германия начала свою реформу 15 лет назад. Много споров было вокруг мусоросжигательных заводов. Но ужесточались нормы по диоксидам и другим выбросам, устанавливали все более современные фильтры. И претензий к заводам больше нет. Но насколько безопасны мусоросжигательные заводы? Появление мусоросжигательных заводов даст возможность утилизировать отходы с минимальной степенью вреда для окружающей среды [4]. Достичь этого возможно только при использовании современных технологий и оборудования для очистки газов.

По данным экспертов ООН от 12 до 20 % всей вырабатываемой энергии человечество тратит на разрушение твердых материалов. Рециклинг твердых отходов эффективен только тогда, когда суммарный расход энергии на производство вторичного сырья и изделий из него существенно меньше, чем при переработке природного сырья. Достижение этой цели позволяет использовать при переработке отходов оборудования малой энергоемкости. Таким образом, рециклинг отходов является важным элементом не только ресурсосбережения, но и элементом глобального энергосбережения.

Библиографический список

1. Отходы производства и потребления [Текст] : учеб.-метод. пособие / сост. С. Ю. Огородникова. — Киров : ООО «Типография «Старая Вятка», 2012. — 94 с. — (Сер. темат. сб. и DVD-дисков «Экологическая мозаика». Сб. 4).
2. Соколов, Л. И. Управление отходами [Текст] : учеб. пособие / Л. И. Соколов. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 208 с.
3. Вайсберг, Л. А. Дробильно-сортировочные комплексы в технологиях переработки твердых промышленных и коммунальных отходов [Текст] / Л. А. Вайсберг, А. Н. Картавий. — Москва : Новые технологии, 2009. — 24 с. — (Приложение к журналу «Безопасность жизнедеятельности»; № 2).
4. Христофорова, А. А. Применение вторичной резины в производстве дорожно-строительных материалов [Текст] / А. А. Христофорова, М. Д. Соколова, Л. Я. Морозова // Экология производства. — 2013. — № 10.

УДК 502

С. В. Кравцов,

2 курс, специальность «Машинист локомотива»

Научный руководитель — **Д. Г. Ануфриев,**

преподаватель

(Сосногорский технологический техникум)

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

На протяжении всего развития человечества вместе с ним развивалось его понятие об окружающем мире. Люди поняли, что природными богатствами надо пользоваться разумно, при этом не разрушая баланса между человеком и природой. Однако в данный момент, экология планеты страдает все сильнее и сильнее, причиной тому жадность человека и его неразумный подход к использованию природных ресурсов. С каждым годом запасы ископаемых уменьшаются, и все чаще встает вопрос, а не грозит ли гибель цивилизации и не скатится ли она обратно в каменный век.

Запасы газа и нефти не бесконечны, впрочем, оценки разнятся: начиная от 12—14 лет и заканчивая 160 годами. Однако все они сходятся в одном: запасы исчерпаемы и наступит время, когда они закончатся. Именно по этой причине остро встает вопрос о поиске альтернативных источников энергии или о совершенствовании уже известных и имеющихся.

Альтернативные источники энергии — экологически чистые и возобновляемые, а значит, практически неисчерпаемые ресурсы, преобразуя которые, человек может получать электрическую и тепловую энергию.

Выделяют следующие виды источников:

- 1) энергия ветра;
- 2) энергия солнца;
- 3) энергия воды;
- 4) тепло поверхности земли;
- 5) биотопливо.

Обратим наше внимание на те источники, которые реально можно использовать в Республике Коми. По этой причине тепло поверхности земли можно исключить из списка, поскольку в РК известен единственный геотермальный источник Пым-Ва-Шор, что в переводе с коми языка значит «Ручей горячей воды». При этом его температура составляет всего 20—29 °С и расположен он на границе Ненецкого автономного округа и Коми Республики, в бассейне реки Адзъва.

Энергия ветра. Принцип работы ветряной электростанции прост: ветер вращает лопасти ротора, в обмотке генератора создается переменный электрический ток, который накапливается в аккумуляторе. С помощью преобразователя ток становится пригодным для бытовых нужд.

Ветер как источник энергии достаточно капризен и зависит от множества факторов: географического расположения, давления воздуха, времени года, времени суток и т. д. Поэтому следует оценить потенциал воздушной энергии в Республике Коми. Для этого следует определить среднегодовую скорость ветра (табл. 1).

Таблица 1. Среднегодовая скорость ветра по Республике Коми

Местоположение	Среднегодовая скорость ветра м/с	Местоположение	Среднегодовая скорость ветра м/с
Сыктывкар	2,0	Вуктыл	2,6
Воркута	5,1	Кослан	3,2
Ижма	1,8	Троицко-Печорск	2,4
Усть-Кулом	2,6	Ираель	2,3
Усть-Цильма	3,3	Койгородок	1,9
Ухта	2,8	Объячево	2,6
Печора	3,0	Усть-Уса	3,2

Если среднегодовая скорость ветра меньше 4 м/с, то устанавливать ветрогенератор бессмысленно. Он не даст нужного количества энергии. Как видно из таблицы, достаточное количество ветра преобладает только на севере Республики, в районах тундры.

Если встает вопрос о автономном энергоснабжении дома, то среднестатистическое потребление одной семьей находится в диапазоне 100—300 кВт · ч/мес. Такое количество электроэнергии может выдавать ветрогенератор мощностью 2—3 кВт. В зимний период времени средняя скорость ветра выше, чем в летний, следовательно, возрастает вырабатываемое количество электроэнергии.

Стоимость российских ветрогенераторов мощностью 2 кВт составляет 150—300 тыс. руб., более мощные 3—5 кВт — 350—450 тыс. руб. Можно собрать ветряк своими руками из подручных средств, но необходимо быть технически грамотным.

Обычно выделяют три основных достоинства: экологичность, простота обслуживания, независимость от внешних источников подачи энергии.

Недостатками получения энергии с помощью ветра являются большие начальные единовременные вложения, нерегулярные дни с оптимальной скоростью ветра, большой срок окупаемости, географические ограничения.

Энергия Солнца. Солнечная батарея — это система элементов, структура которых позволяет, используя принцип фотоэффекта, преобразовать падающий солнечный свет в электрическую энергию.

Инсоляция — мера того, сколько солнечной радиации упадет на землю в той или иной области в определенный период времени. Измеряется в кВт/м²/дн., она показывает, какое количество солнечного света преобразуется в электроэнергию. Высокое значение инсоляции повышает КПД солнечных батарей и дает возможность получить большее количество электричества при тех же затратах по сравнению с регионами с низкой инсоляцией.

Как видно из табл. 2, инсоляция по Республике довольно небольшая, по этой причине количество вырабатываемой электрической энергии будет довольно низким. Пик выработки будет приходиться на летние месяцы, в зимние же выработка устремится к нулю.

Таблица 2. Солнечная инсоляция для г. Сыктывкар

Месяц	Солнечная инсоляция, кВт · ч/м ²	Месяц	Солнечная инсоляция, кВт · ч/м ²
Январь	0,72	Июль	5,49
Февраль	1,70	Август	3,91
Март	3,30	Сентябрь	2,76
Апрель	4,67	Октябрь	1,69
Май	5,22	Ноябрь	0,91
Июнь	5,71	Декабрь	0,85
Среднее за год		3,07	

Солнечная электростанция, а это комплект из 6 батарей, контроллера, инвертора, 4 аккумуляторов, кабеля и автомата постоянного тока, обойдется в 350 тыс. руб. Давать такая электростанция будет 5 кВт. Более дешевый вариант из 2 батарей, контроллера, инвертора и 2 аккумуляторов выйдет в сумму 70 тыс. руб. и будет вырабатывать 0,8 кВт — идеальный вариант для дачи.

Достоинства солнечных батарей: экологичность, простота обслуживания, большой срок службы батареи.

Недостатки: большие начальные вложения, зависимость от светового дня и погодных условий, не подходит для приборов, потребляющих большую мощность.

Энергия воды. Гидроэнергия — это энергия, сосредоточенная в потоках воды и приливных движениях. К сожалению, в Республике Коми нет ни одной гидроэлектростанции, хотя край славится своими водными ресурсами.

Большинство гидроэнергетических районов Республики характеризуются преобладанием равнинного рельефа, приобретая фактор подтопления и затопления. В результате строительства крупных ГЭС неизбежно подтопление и затопление сельскохозяйственных угодий. В некоторых случаях ограничение накладывает горнодобывающая промышленность, так как может вызвать затопление угольных месторождений.

Наиболее пригодным районом для применения водяных генераторов является уральская часть Республики Коми, поскольку для выработки электроэнергии через гидроэнергию важна скорость потока воды, очень похожа ситуация со скоростью ветра для ветряков.

Можно построить мини-ГЭС для обеспечения частного дома электроэнергией, однако скорость потока воды менее 1 м/с не дает возможности получить экономически выгодный проект. Мощность зависит от скорости потока. Можно решить данную проблему, устроив перепад высот для потока.

Преимущества мини-ГЭС: работает независимо от погоды и времени суток, достаточно наличие мелкого, но быстрого ручья, не выделяют вредных ве-

ществ, не загрязняют воду и работают практически бесшумно, не нужно оформлять разрешительную документацию (до 100 кВт).

Недостатки: сила течения влияет на мощность установки, возможно придется возводить дополнительные сооружения, мешает замерзание реки (кроме глубоких рек).

Стоимость мини-ГЭС мощностью 3—5 кВт обойдется в 100—400 тыс. руб. Однако можно построить свою собственную водяную электростанцию из подручных материалов, и стоимость создания выйдет порядка 20 тыс. руб. Применяв смекалку, знания и собственные руки, можно получить неплохой, работоспособный водяной генератор.

Биотопливо. Биогаз — общее название горючей газовой смеси, получаемой при разложении органических субстанций в результате анаэробного микробиологического процесса (метанового брожения).

В состав биогаза входят: углекислый газ, аммиак, сероводород, водород и метан, который является горючим газом и занимает примерно 2/3. В биогаз возможно перерабатывать любые виды органического сырья: навоз, помет, меласная послеспиртовая барда, свекольный жом, отходы рыбного и забойного цеха, бытовые отходы, отходы молокозаводов, картофельные очистки, силос.

Расчеты показывают, что хозяйство, например, из 3 коров, 10 свиней и 30 кур выдает навоза и помета примерно 150 кг. Добавив сюда 350 л воды, через 15 суток брожения можно получить 10—14 м³ биогаза и 450 л удобрений.

Преимущества биогазовых установок: доступное сырье, непрерывность цикла, получение не только биогаза, но и тепла, удобрений, не требует строительства газопроводов и сетевой инфраструктуры, утилизация отходов животноводства и растениеводства, снижение нагрузки на грунтовые воды.

Недостатки: высокие требования к безопасности.

Цена биогазовой установки начинается от 80 тыс. руб. и заканчивается на сумме десятков миллионов рублей. При этом решаются экологические проблемы с утилизацией отходов и на выходе получается удобрение.

Библиографический список

1. Кривцов, В. С. Неисчерпаемая энергия [Текст]. Кн. 1. Ветроэлектрогенераторы / В. С. Кривцов, А. М. Олейников, А. И. Яковлев. — Харьков : ХАИ, 2003. — 400 с.

УДК 621.18

В. В. Поздеев,
2 курс, направление подготовки «Промышленная теплоэнергетика»
Научный руководитель — С. К. Бушуев,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ПЕРЕВОД КОТЕЛЬНОЙ «НИЖНИЙ ЧОВ» НА СЖИГАНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ

В данной работе предлагается техническое решение задачи по увеличению показателей эксплуатационной деятельности объекта и рассмотрен расчет технико-экономического эффекта от реализации инвестиционного энергосберегающего проекта [1].

На рис. 1 представлена существующая схема оборудования и расположения объектов на территории котельной. Здесь обозначены склад хранения угля, шлака, тягодутьевые устройства, аккумуляторный бак горячей воды. Подача топлива и удаление продуктов сгорания осуществляется персоналом вручную.

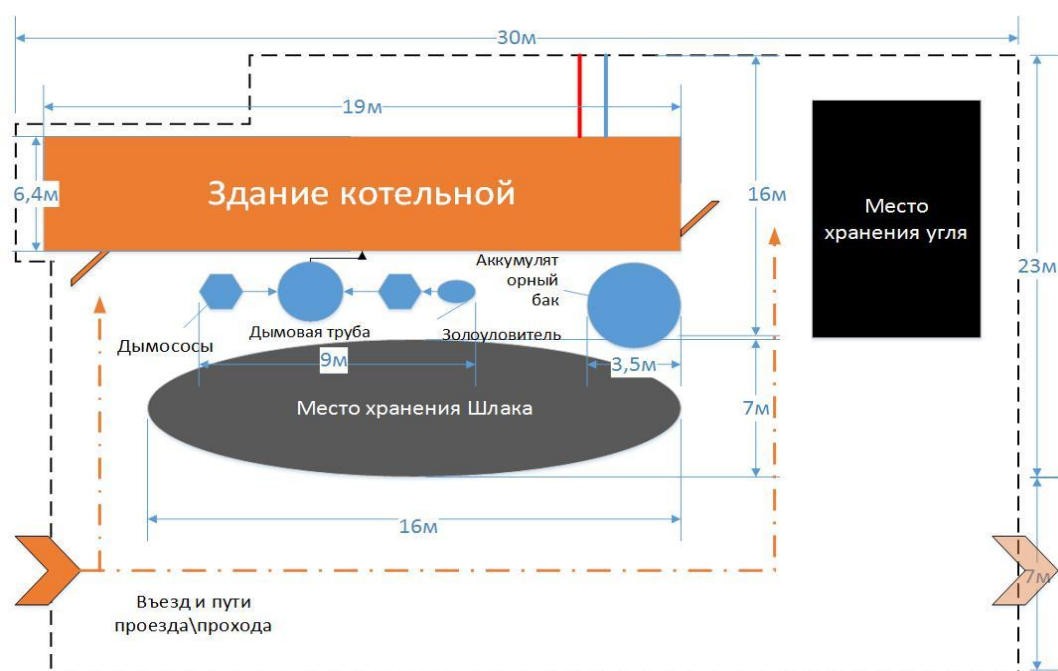


Рис. 1. Существующая схема расположения объектов

Котельная расположена в поселке городского типа Нижний Чов в г. Сыктывкар. Подключенная нагрузка потребителей 0,4 Гкал/ч. Установлены котлы Энергия — 3 (1985 г.) на твердом топливе (уголь) в количестве 3 единиц с установленной мощностью 1,5 Гкал/ч. Назначение объекта — покрытие присоединенной нагрузки отопления. Основными потребителями являются частный сектор и дошкольное учреждение (всего 12 объектов).

Предлагается проект реконструкции котельной с переводом вида топлива с угля на газ, а также замена изношенного и морально устаревшего оборудования и автоматизация режима работы без обслуживающего персонала, что приведет к повышению экономичности и надежности котельной. При реконструкции котельной был рассмотрен вариант установки котлоагрегатов котельной блочно-модульного исполнения (рис. 2).



Рис. 2. Газовая блочно-модульная котельная

В предлагаемом варианте теплоноситель разделен на два контура — котловой и сетевой. Нагрев сетевой воды осуществляется в пластинчатых теплообменниках. Данное решение позволяет увеличить надежность и срок эксплуатации энергетического оборудования котельной и снизить расходы на химводоподготовку [2].

В табл. 1 представлен анализ технико-экономических показателей котельной за 2018 г. Исходя из таблицы технико-экономических показателей, можно сделать вывод, что эксплуатация существующей котельной экономически нецелесообразна. Убыток от эксплуатационной деятельности в 2018 г. составил 6,4 млн руб.

Таблица 1. Технико-экономические показатели котельной за 2018 г., тыс. руб.

Затраты на топливо	2 226
Покупная энергия на производственно-хозяйственные нужды	525
Сырье и материалы для производства	158
Услуги по ремонту ОПФ	33
Услуги по эксплуатации ОПФ	395
- транспортные услуги	297
Расходы на оплату труда, отчисления	3 033
Плата за транспорт теплоэнергии	11
Прочие услуги сторонних организаций	440
Налоги (все налоги кроме страх взносов, налога на прибыль)	37
Амортизация	104
Себестоимости пр-ва т/э + передача т/э.	7 386
Себестоимость прочей продукции	21
Итого себестоимость	7 407
Прибыль до налогообложения	-6 400

Предлагается установка блочно-модульной котельной на базе двух водогрейных жаротрубных двухходовых котлов REX 75—750 кВт (рис. 3). Котел предназначен для работы с наддувными горелками на жидком и газообразном топливе. Температура нагреваемого теплоносителя от 60 до 110 °С. К основным достоинствам котла относятся [3]:

- корпус котла изготовлен из высококачественной стали;
- топка цилиндрической формы с реверсивным развитием факела горения, закрывается задним выпуклым днищем;
- дымогарные трубы изготовлены с помощью электросварки, приварены к трубным пластинам и оснащены турбулизаторами;
- легкий доступ внутрь котла для сервисных работ;
- качественная теплоизоляция из стекловаты высокой плотности, электрические и гидравлические соединения сделаны на заводе.

В ходе реализации проекта произойдет снижение объема потребляемого условного топлива на 240 т из-за увеличения теплоты сгорания газа по отношению к углю и увеличения КПД котлоагрегатов с 73 до 90 %, удельный расход условного топлива снизится на 172 кг/Гкал. Прогнозируемое изменение показателей работы котельной приведено в табл. 2.

Таблица 2. Прогнозируемое изменение показателей работы

Наименование показателей	Единица измерения	До реализации проекта (факт 2018 г.)	После реализации (с 2020 г.)
Отпуск тепловой энергии с коллекторов	тыс. Гкал	1,395	1,395
Потери тепловой энергии в тепловых сетях	тыс. Гкал	0,287	0,287
Полезный отпуск тепловой энергии	тыс. Гкал	1,108	1,108
Расход электроэнергии на производственные и собственные нужды	млн кВт · ч	0,102	0,031
Расход условного топлива	т у. т.	459	219
Удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии	кг/Гкал	329	157

Согласно план-графику, время реализации проекта составит 1 год (табл. 3).

В ходе оценки коммерческих предложений подрядчиков стоимость работ по данному проекту составит 17,981 млн руб. (рис. 4). Предлагаемое мероприятие отражено в «Схеме теплоснабжения МО ГО «Сыктывкар» на период 2014—2033 годы».



Рис. 3. Котел REX 75-750 кВт

Таблица 3. План-график этапов выполнения реконструкции котельной

Наименование мероприятий и срок их выполнения	Сентябрь 2019 г.	Октябрь 2019 г.	Ноябрь 2019 г.	Декабрь 2019 г.	Январь 2020 г.	Февраль 2020 г.	Март 2020 г.	Апрель 2020 г.	Май 2020 г.	Июнь 2020 г.	Июль 2020 г.	Август 2020 г.	Сентябрь 2020 г.	Октябрь 2020 г.
Подготовка проекта и технической документации														
Получение разрешительной документации от надзорных органов (Ростехнадзор, Горгаз и т. д.)														
Приобретение материалов и оборудования														
Проектные и строительно-монтажные работы на прокладку газопровода														
Проведение строительно-монтажных работ														
Приемка работ и допуск Ростехнадзора														
Проведение пусконаладочных работ														

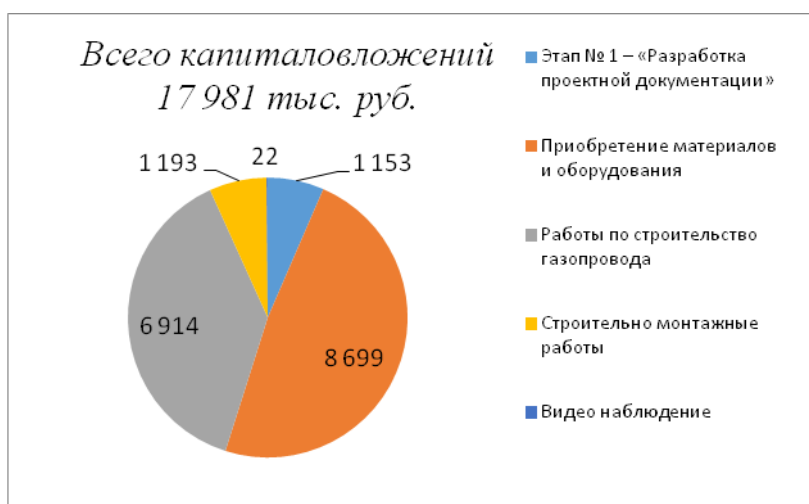


Рис. 4. Объем инвестиций в проект

Основными драйверами, влияющими на экономику проекта, являются:

- снижение затрат на оплату труда оперативного персонала 3,033 млн руб.;
- экономия затрат на топливо на 1,6 млн руб. (разница между стоимостью угля и газа);
- снижение стоимости доставки угля 0,140 млн руб.;
- снижение затрат на электроэнергию на 0,390 млн руб. (не нужны дымо-сосы, снижаются аэродинамические сопротивления).

Экономия от реализации проекта составит 5, 110 млн руб. в год.

По итогам оценки предложенного проекта можно сделать следующие выводы:

- срок окупаемости проекта составит 3,5 года;

- обеспечено снижение эксплуатационных затрат;
- улучшены технико-экономические показатели работы объекта;
- сокращение численности обслуживающего персонала за счет полной автоматизации процесса;
- улучшение экологической обстановки поселения за счет уменьшения вредных выбросов в атмосферу.

Рассмотренный проект реконструкции котельной — реальный путь решения проблем убыточности тепловых мощностей и экологического состояния города.

Библиографический список

1. Варфоломеев, Ю. М. Отопление и тепловые сети [Текст] : учебник / Ю. М. Варфоломеев, О. Я. Кокорин. — Москва : ИНФРА-М, 2010.— 480 с.
2. Бушуев, С. К. Источники производства теплоты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. К. Бушуев ; Сыкт. лесн. ин-т — Электрон. дан. — Сыктывкар : СЛИ, 2018. — Режим доступа: <http://lib.sfi.komi.com>. — Загл. с экрана.
3. Соколов, Б. А. Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности [Текст] : учебное пособие / Б. А. Соколов. — Москва : Академия, 2008. — 128 с.

ПРЕЗЕНТАЦИИ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ ПО СЕКЦИИ «ПОЛИГОН ИННОВАЦИОННЫХ ИДЕЙ»

Абросимова А. М., Ишмурзин Д. А. Вертикальное озеленение в жилых помещениях. Научный руководитель — **Еремеева Л. Э.**

Габов К. П. Организация транспортировки грузов с помощью программы «Умная логистика». Научный руководитель — **Еремеева Л. Э.**

Зенков П. А. Звукоизоляционный материал на основе природных компонентов. Научный руководитель — **Еремеева Л. Э.**

Картошкин К. В. 3D-печать узлов и механизмов автомобилей для создания конструктора радиоуправляемой машины. Научный руководитель — **Еремеева Л. Э.**

Попов Д. Н. Производство утеплителя из переработанной макулатуры. Научный руководитель — **Еремеева Л. Э.**

Росторгуев Г. А. Переоборудование автомобилей с двигателем внутреннего сгорания под природный газ (метан). Научный руководитель — **Еремеева Л. Э.**

Субботин И. А. Способ утилизации отработавших автопокрышек без отходов. Научный руководитель — **Еремеева Л. Э.**