УДК 630:66/67(06)
ББК 43:72я43
Н 34

Н 34 **Научное творчество молодежи – лесному комплексу России :** материалы XVII Всероссийской (национальной) научно-технической конференции / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2021. – 17,3 Мб. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Мин. системные требования: IBM Intel Celeron 1,3 ГГц ; Microsoft Windows XP SP3 ; Видеосистема Intel HD Graphics ; дисковод, мышь. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-94984-776-3

Сборник трудов научно-технической конференции включает доклады, которые раскрывают вопросы ведения лесного хозяйства и природопользования, технологии лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, внедрения экологически безопасных и ресурсосберегающих технологий. Также рассмотрены вопросы моделирования, эксплуатации и автоматизации технических систем и производственных процессов, проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог, мостов и тоннелей. Отдельно вынесены на рассмотрение вопросы применения прикладной информатики в науке, производстве и образовании, укрепления экономической безопасности и решения социально-экономических, экологических и гуманитарных проблем лесного комплекса.

Сборник статей знакомит с результатами научной работы обучающихся из родственных вузов для последующей интеграции научных исследований.

Издается по решению редакционно-издательского совета Уральского государственного лесотехнического университета.

УДК 630:66/67(06)
ББК 43:72я43

Члены оргкомитета:

М. В. Газеев, проректор по научной работе и инновационной деятельности, (председатель оргкомитета); А. Г. Магасумова, начальник управления научно-инновационной деятельностью (зам. председателя); А. В. Артёмов, Н. П. Бунькова, В. В. Илюшин, С. И. Колесников, В. Н. Луганский, В. В. Побединский, С. П. Санников, В. П. Сиваков, А. В. Чевардин, О. Н. Чернышев, С. А. Чудинов, Ю. Л. Юрьев.

ISBN 978-5-94984-776-3

9 785829 507763

Фото на обложке А. В. Березиной, В. В. Юрченко и Центра информационного обеспечения УГЛТУ.
Ответственный за выпуск – Л. В. Малютина.

© ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», 2021

2021

НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ – ЛЕСНОМУ КОМПЛЕКСУ РОССИИ

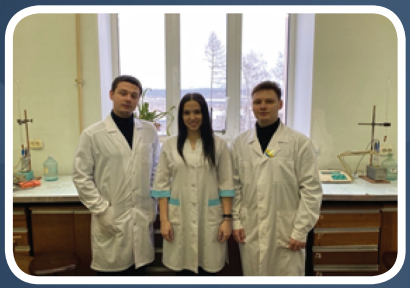
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УГЛТУ

2021 Год науки и технологий

НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ – ЛЕСНОМУ КОМПЛЕКСУ РОССИИ

МАТЕРИАЛЫ XVII ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ






МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный лесотехнический университет»
(УГЛТУ)

НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ – ЛЕСНОМУ КОМПЛЕКСУ РОССИИ

МАТЕРИАЛЫ XVII ВСЕРОССИЙСКОЙ
(НАЦИОНАЛЬНОЙ)
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ

Екатеринбург
2021

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Уральский государственный лесотехнический университет»
(УГЛТУ)

НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ – ЛЕСНОМУ КОМПЛЕКСУ РОССИИ

МАТЕРИАЛЫ XVII ВСЕРОССИЙСКОЙ
(НАЦИОНАЛЬНОЙ)
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ

Екатеринбург
2021

УДК 630:66/67(06)
ББК 43:72я43
Н 34

Н 34 **Научное творчество молодежи – лесному комплексу России** : материалы XVII Всероссийской (национальной) научно-технической конференции / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2021. – 17,3 Мб. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Мин. системные требования: IBM Intel Celeron 1,3 ГГц ; Microsoft Windows XP SP3 ; Видеосистема Intel HD Graphics ; дисковод, мышь. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-94984-776-3

Сборник трудов научно-технической конференции включает доклады, которые раскрывают вопросы ведения лесного хозяйства и природопользования, технологии лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, внедрения экологически безопасных и ресурсосберегающих технологий. Также рассмотрены вопросы моделирования, эксплуатации и автоматизации технических систем и производственных процессов, проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог, мостов и тоннелей. Отдельно вынесены на рассмотрение вопросы применения прикладной информатики в науке, производстве и образовании, укрепления экономической безопасности и решения социально-экономических, экологических и гуманитарных проблем лесного комплекса.

Сборник статей знакомит с результатами научной работы обучающихся из родственных вузов для последующей интеграции научных исследований.

Издается по решению редакционно-издательского совета Уральского государственного лесотехнического университета.

УДК 630:66/67(06)
ББК 43:72я43

Члены оргкомитета:

М. В. Газеев, проректор по научной работе и инновационной деятельности, (председатель оргкомитета); А. Г. Магасумова, начальник управления научно-инновационной деятельностью (зам. председателя); А. В. Артѐмов, Н. П. Бунькова, В. В. Илюшин, С. И. Колесников, В. Н. Луганский, В. В. Побединский, С. П. Санников, В. П. Сиваков, А. В. Чевардин, О. Н. Чернышев, С. А. Чудинов, Ю. Л. Юрьев.

Фото на обложке А. В. Березиной, В. В. Юрченко
и Центра информационного обеспечения УГЛТУ.

Ответственный за выпуск – Л. В. Малютина.

ISBN 978-5-94984-776-3 © ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», 2021

ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

УДК 630*181.351

Маг. С. В. Абакумов
Рук. В. А. Азаренок
УГЛТУ, Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА ООО «РЕЖЕВСКОЙ ЛПХ» И РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ СОХРАНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Анализ развития различных производств и динамики использования природных ресурсов, образования загрязняющих веществ, отходов производства и потребления привел человечество к неизбежному выводу: дальнейшее развитие производств, а также общества в целом не может осуществляться на базе исторически сложившихся традиционных экстенсивных технологических процессов без учета экологических ограничений и требует принципиально нового подхода. Этот подход получил название «безотходная технология». Его основой являются рациональное, наиболее полное использование природных ресурсов и стремление к максимально возможной цикличности материальных потоков. Этот подход подсказан самой природой [1, 2].

К числу важнейших среди вышеперечисленных принципов, делающих исключительно привлекательным решение данной проблемы в рамках конкретных предприятий, относится принцип прибыльности, кратко формулируемый как «предотвращение загрязнения — выгодно». Это означает, что любому предприятию предотвращение или уменьшение загрязнения окружающей среды оказывается выгоднее несения расходов на улавливание загрязняющих веществ, обезвреживание, размещение отходов или платежей за негативное воздействие. Преобразование производства, разработка новых технологий должны быть нацелены на то, чтобы добиться работы предприятий с минимальным расходом ресурсов и минимальным вредным воздействием на окружающую среду, обеспечивая при этом рост экономических показателей.

Основные характеристики предприятия ООО «Режевской ЛПХ»:

1. Годовой объем заготовки древесины – 30 тыс. $м^3$;
2. Основные направления хозяйственной деятельности:

- заготовка и вывозка древесины;
- производство пиломатериалов;

– производство столярно-строительных изделий;
– выпуск топливных брикетов;
– производство термомодифицированной древесины.

Структура годового сортиментного плана включает:

1. Хвойные породы, в том числе пиловочник – 15 тыс. м^3, стройлес – 1,68 тыс. м^3, дрова – 0,84 тыс. м^3 и отходы – 3,15 тыс. м^3;

2. Лиственные породы, в том числе пиловочник – 3,6 тыс. м^3, фанерный кряж – 1,44 тыс. м^3, дрова – 3,24 тыс. м^3, отходы – 0,72 тыс. м^3.

Действующие лесопильные и деревоперерабатывающие производства:
– для хвойных пород около – 10 тыс. м^3;
– для лиственных пород – 3,6 тыс. м^3.

Увеличение объемов и комплексной переработки древесного сырья позволит поднять рентабельность производства и обеспечить его прибыльность.

Стратегической целью производства является определение основных направлений развития предприятия в области обращения с отходами. Основная цель – разработка программных мероприятий в области переработки отходов производства, обеспечивающих снижение негативного воздействия отходов на окружающую среду и создание комфортной среды обитания для населения.

В связи с тем, что экономика большинства муниципальных образований ориентирована на лесозаготовку и деревообработку, на их территориях скопилось огромное количество древесных отходов, которые необходимо рационально использовать, причем не на уровне отдельных предприятий, а в целом на уровне муниципальных образований [3].

Разработка мероприятий по сохранности окружающей среды является актуальной проблемой для многих деревоперерабатывающих производств в современных условиях.

Библиографический список

1. Лесной план Свердловской области. – URL:http:// http://www.pravo.gov66.ru/media/pravo/450-D0%A3%D0%93_HVdmR5Z.pdf (дата обращения: 15.10.2020).

2. Основы устойчивого лесоуправления: учеб. пособие для вузов / М. Л. Карпачевский и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М., 2014. – 143 с.

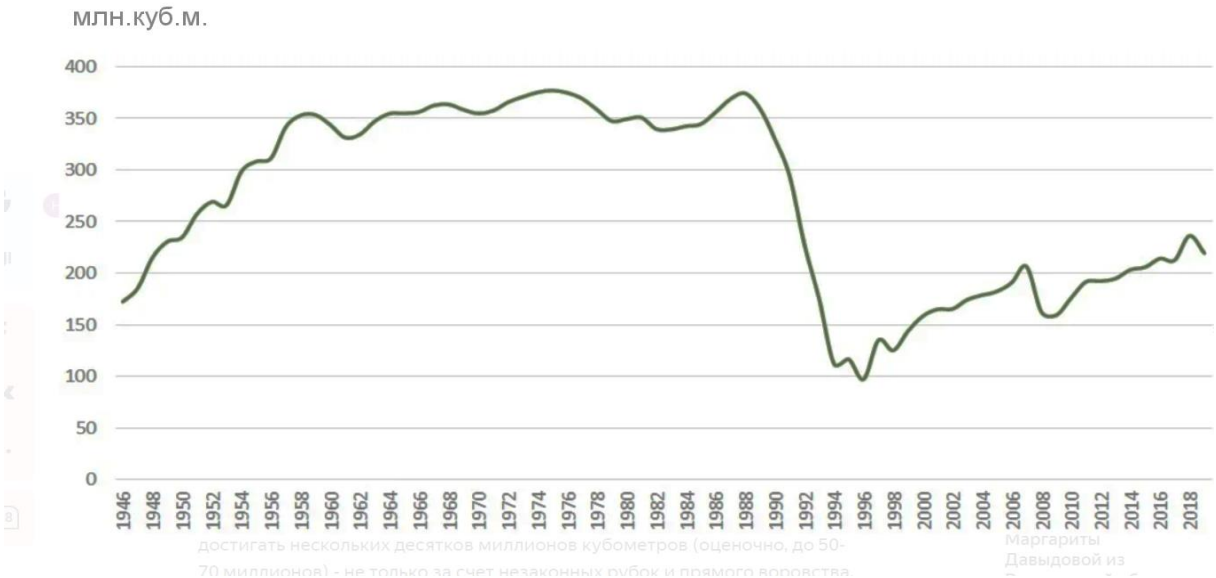
3. Азаренок В. А., Кошелева Н. А., Меньшиков Б. Е. Лесопильно-деревообрабатывающее производство лесозаготовительных предприятий. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2015. – 593 с.

УДК 67.05

Маг. Е. М. Агапитов
Рук. М. В. Кузьмина
УГЛТУ, Екатеринбург

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Многие столетия лесные ресурсы России были востребованы как внутри страны, так и являлись значимым для государственной казны экспортным продуктом. Сегодня ситуация с лесным сектором существенно изменилась. Сокращение лесозаготовок в период перехода экономики к рыночным отношениям было настолько значимым, что почти за 30-летний период отрасль смогла выйти лишь на половину прежних объемов (рисунок).



Динамика объемов заготовки древесины в России
(по данным сборника «Лесопользование в Российской Федерации 1946–1992 гг.», FAOSTAT)

Очевидно, что динамика отечественного лесного машиностроения коррелирует с процессами, происходящими в самой лесной отрасли страны. Созданная к середине прошлого столетия мощная производственная база лесного машиностроения сегодня пришла в упадок.

Авторы статьи попытались выделить ключевые этапы процессов трансформации лесозаготовительной техники.

Первый этап (до середины XIX в.). До XV века использование лесных ресурсов было доступно для всех категорий населения и не регулировалось государством. В XVII веке произошел переход от самозаготовок к организованному лесопользованию [1].

На первом этапе развития лесозаготовительная техника представляла собой достаточно примитивные орудия труда. Единственным техническим средством для заготовки леса был топор, который использовался для валки, обрубки сучьев, разделке древесины, в домостроении.

К концу XVII века для валки деревьев начинает применяться пила. Несмотря на достаточную эффективность, внедрение пил происходит медленно, так как при ее использовании требовалось участие нескольких человек.

Вывозили древесину гужевым транспортом, в основном на лошадях.

Второй этап (XIX в.). В середине XIX века техника начинает стремительно развиваться. В этот период в Европе появляются первые лесоповалочные механизмы. В 1861 году американский инженер Гамильтон придумал устройство, которое двое рабочих вращали рукоятками – колесо-маховик с зубчатым венцом. Примерно в те же годы русский изобретатель Д. И. Журавский предложил использовать пилу, роль режущего органа в которой выполнял диск с зубьями.

На этом этапе в Европе происходит внедрение паровых механизмов, но они не получили широкого распространения. Через некоторое время на смену пару приходит электричество, благодаря которому становятся возможными эксперименты по разработке электропил.

На протяжении длительного времени в лесной отрасли были распространены лучковые пилы. В СССР популяризация лучковых пил происходит в 1932–1940 годы.

Третий этап (1920–1960-е гг.). В 1927 году в СССР завозят экземпляры некоторых зарубежных моторных пил («Рапид», «Сектор», «Ринко» и др.). В 1931 году изготавливаются первые образцы бензопил «Пионер» и МП-300 и серия электропил «Большевик» [1]. В 1932 году утверждаются проекты бензопил ЦНИИМЭ-1 и ЦНИИМЭ-2. Параллельно с разработкой бензопил в Архангельске создаются первые отечественные электропилы типов ПЭП-1 и ПЭП-3 (1932 г.).

1930-е годы знаменуются разработкой множества вариантов бензопил (МП-220, МП-180 и др.) и электропил (ПЭП-3, ПЭП-6 и др.). Однако, они не получили широкого применения: бензопилы из-за большого веса, а электропилы из-за трудностей получения тока частотой 240 Гц.

Механизмы для вывозки заготовленного леса совершенствовались параллельно с лесопoвалочными машинами. К 30-м годам прошлого века для подтаскивания, складирования и погрузки древесины внедряются гусеничные тракторы мощностью 60–80 л. с.

Во время Великой Отечественной войны отрасль испытывала нехватку транспорта для вывозки леса. В основном использовались газогенераторные тракторы СГ-60 и СГ-65 и газогенераторные автомобили старых выпусков.

После окончания войны создается двуручная цепная электропила ВАКОПП. Для электрифицированного инструмента требовался источник тока. Были созданы передвижные электростанции – газогенераторная ПЭС-12-50 (позже ПЭС-60 и ПЭС-100).

В 1948 году в лесной отрасли апробирована хлыстовая вывозка. Появляется газогенераторный гусеничный трактор КТ-12, который до 1956 года был наиболее распространенным на трелевке. С 1949 года начинается серийное производство электропил марки ЦНИИМЭ-К5, с 1957 – марки ЦНИИМЭ-К6.

Применение большого количества электрических станций с кабельной сетью, необходимых для использования электропил было затруднено из-за сложности перемещения по территории лесосеки. Данную проблему решил переход от электропил к бензопилам. Широкое применение в 1955–1956-е годы получили бензопилы «Дружба».

В это же время создается более мощный, чем его предшественники, трактор ТДТ-60. В последующие годы выпускаются улучшенные модификации трелевочных тракторов. В 1955 году были созданы валочно-трелевочные машины на базе гусеничного тягача.

Четвертый этап (1960–1990-е гг.). На территории СССР в конце 50-х – начале 60-х годов сформировалась хорошая научно-техническая база производства лесозаготовительной техники: выпустили трактор ТДТ-40М, валочно-трелевочную машину ВТМ-48, тягач Т-210 и др. [1]. В 1962 году начинается выпуск трелевочного трактора ТДТ-75, с 1971 года – трелевочного трактора ТТ-4, позже ТТ-4М. Появляются валочно-пакетирующие машины.

В начале 1970-х годов происходит переход к машинной валке леса. Используются валочно-пакетирующие машины ЛП-2, ЛП-17, ВТМ-4, ВПМ ЛП-19, сучкорезные установки и машины ЛО-25, СМ-2 и ЛО-72, челюстные погрузчики П-2, П-19, ПЛ-1. На вывозке леса используются автомобили ЗИЛ-151, МАЗ-501, КрАЗ-255Л и т.п. [2].

В период 1980–1990 годов велась модернизация техники, разработанной в предыдущие десятилетия. В это же время создается комплект манипуляторных машин на базе трактора МТЗ-80 и обсуждается совместное с финскими фирмами производство образцов машин ВТМ «Валмет» ТТ-4М и ВТМ ТБ-1 «Форестери» 685-Ф-55 и др.

Пятый этап (1990-е и по настоящее время). Следующее десятилетие – 1990–2000-е годы знаменуются уменьшением заготовки древесины более чем в четыре раза.

К началу XXI века в России были полностью утрачены темпы развития лесного машиностроения. Большую часть автопарка лесозаготовительной техники представляют многооперационные машины зарубежного производства.

Библиографический список

1. Шегельман И. Р. Лесные трансформации (XV–XXI вв.). – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2008. – 240 с.

2. Теринов Н. Н., Герц Э. Ф., Безгина Ю. Н. Развитие техники и технологий лесозаготовок на Урале // Лесной журнал. – 2016. – № 2. – С. 81–90.

УДК 674.073

Маг. А. С. Агафонов
Рук. Б. Е. Меньшиков
УГЛТУ, Екатеринбург

КОМБИНИРОВАННЫЕ ЛЕСООБРАБАТЫВАЮЩИЕ ЦЕХИ НА БАЗЕ СОВРЕМЕННЫХ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СТАНКОВ

В условиях рыночных отношений на малых лесозаготовительных предприятиях с годовым объемом заготовки до 40–50 тыс. м^3 целесообразно применение комбинированных лесообрабатывающих цехов, Особенностью комбинированных цехов является возможность обработки в них лесоматериалов различных размерно-качественных характеристик, а также получение продукции широкого назначения. В таких цехах создаются более благоприятные условия для комплексной переработки древесины, в том числе низкокачественного сырья, что ведет к лучшему использованию оборудования цеха, более рациональному размещению цехов на складе, сокращению объема лесоскладских работ.

Длительное время на лесозаготовительных предприятиях применялись традиционные комбинированные цехи: шпалорезно-тарные, дровотарные, лесопильно-тарные, руднично-балансовые и другие [2]. В настоящее время данные виды цехов не применяются в силу различных объективных факторов: уменьшение спроса на шпалы, деревянную тару, рудничную стойку, – в тоже время стали применяться комбинированные цехи на современном технологическом оборудовании, в том числе на базе головных многофункциональных станков.

Многофункциональные станки – это современный тип лесообрабатывающего оборудования, на котором можно получать различные виды продукции, в том числе брусья, обрезные и необрезные доски, оцилиндрованные детали различного назначения, профильные изделия, и другую продукцию, которая в данное время востребована на рынке.

Многофункциональные станки по принципу действия делятся на два вида.

Первый вид: более производительные станки проходного типа, такие как Термит и Шервуд, различных моделей, отличающиеся по параметрам обрабатываемого сырья, производителями которых являются ООО «Компания Кироввнешторг» и ОАО «Шервуд», соответственно. На них в зависимости от установленного режущего инструмента можно получать оцилиндрованные детали, а также пилопродукцию. При работе на данном виде станков необходима подсортировка лесоматериалов по группам диаметров.

Второй вид: более универсальными, но менее производительными являются станки периодического действия, имеющие два режущих узла, которые могут работать в различных режимах. Данные виды станков позволяет перерабатывать неподсортированное сырье.

Одним из примеров данного вида станков является «Строитель 500», который производит компания ООО «Камский берег». Особенностью работы данного станка является то, что переход между обработкой той или иной продукции не требует перенастройки или смены инструмента. Бревно для начала может пройти оцилиндровку, затем, используя пильную каретку, можно распилить его на доски [2].

Комбинированные цехи на современном оборудовании, в том числе на многофункциональных станках, ранее не были исследованы: целью работы является обоснование эффективности применения комбинированных цехов на базе современного технологического оборудовании, в том числе на многофункциональных станках, на малых лесозаготовительных предприятиях, работающих в различных лесозаготовительных регионах Российской Федерации.

Библиографический список.

1. Технология и проектирование лесных складов: учебное пособие для вузов / А. К. Редькин, В. Д. Никишов, А. К. Суханов, А. А. Шадрин. – М. : «Экология», 1991. – 288 с.

2. Мехренцев А. В., Меньшиков Б. Е., Курдышева Е. В. Технология и оборудование для производства полуфабрикатов деревянного домостроения и специальных видов продукции: учебное пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2018. – 316 с.

УДК 647.047

Асп. С. В. Булатов, В. В. Савина
Рук. Е. Е. Шишкина, А. Г. Гороховский
УГЛТУ, Екатеринбург

ВЫБОР РЕЖИМА СУШКИ ДРЕВЕСИНЫ ДУБА

Конвективная сушка пиломатериалов является традиционной технологией в деревообработке и достаточно глубоко исследована и разработана [1]. Для различных пород древесины в зависимости от требований к качеству, назначения и т.п. предложены режимы сушки, позволяющие получать высококачественную продукцию при минимально возможных затратах энергии и времени. В то же время для трудносохнущих пород древесины, к которым относятся твердолиственные породы и, в первую очередь, дуб, существующие режимы часто оказываются не достаточно эффективными. Особо это касается качества сушки. Ещѐ в 60–70-е годы немецкими учеными была предложена стройная система построения режимов сушки [2], рекомендации которой приведены в табл. 1.

Таблица 1

Исходные данные для построения режимов сушки дуба

Температура среды, ^{0}С, не более		Равновесная влажность древесины при текущей средней влажности древесины, %				
При влажности древесины более 30 %	При влажности древесины менее 30 %	150 – 50	Менее 50	Менее 30	Менее 20	Менее 15
50 – 60	60 – 80	20	19	18 – 13	12 – 10	9 – 6

Авторы данных рекомендаций утверждают, что при их несоблюдении нельзя гарантировать высококачественную сушку пиломатериалов дуба, особенно в части внутренних напряжений, что может привести к короблению и растрескиванию пиломатериалов.

Анализ соответствия режимов сушки дуба, предлагаемых в [1] по рекомендациям табл. 1 показывает, что данные режимы:

- полностью соответствуют рекомендациям в части температуры среды;
- режимы сушки толстых пиломатериалов (толщина более 60 мм) соответствуют требованиям в части равновесной влажности агента сушки;
- режимы сушки пиломатериалов толщиной менее 60 мм в части равновесной влажности не соответствуют требованиям режимов сушки дуба.

Полностью соответствует требованиям табл. 1 (и даже с некоторым запасом) 13-ступенчатый режим немецких сушильщиков, приведенный в табл. 2.

Таблица 2

Режим сушки пиломатериалов из древесины дуба (13 ступеней) [3]

№ ступени	Влажность древесины, %	Температура среды, ^{0}C	Равновесная влажность, %
1	Более 60	30	20
2	60 – 50		20
3	50 – 40		19
4	40 – 28		18
5	28 – 25		17,5
6	25 – 23		16
7	23 – 21		15
8	21 – 19		13,5
9	19 – 17		12
10	17 – 15		11
11	15 – 13		9,5
12	13 – 11		8
13	Менее 11	50	6,5

Таким образом, режимы сушки дуба, предлагаемые руководящими техническими материалами различных лет издания, требуют пересмотра в части уменьшения жесткости за счет увеличения равновесной влажности агента сушки на всех этапах процесса.

Библиографический список

1. Руководящие технические материалы по технологии камерной сушки древесины. – Архангельск: ЦНИИМОД, 1985. – 143 с.

2. Лангендорф Г., Айхлер А. Облагораживание древесины. – М.: Лесная пром-сть, 1982. – 144 с.

3. Гук В. К. Сушка древесины в ФРГ (обзор). – М.: ВНИПИЭИ леспром, 1976. – 24 с.

УДК 630.461

Маг. М. В. Вяткин
Рук. С. Б. Якимович
УГЛТУ, Екатеринбург

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БИОТОПОВ ПО ФАКТОРУ ПЛОЩАДИ С ЦЕЛЬЮ ОБОСНОВАННОГО ВЫБОРА СПОСОБА ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСИНЫ ХАРВЕСТЕРОМ

1.1. Ключевые биотопы

Устойчивое управление лесами нереально без контроля и сохранения биологического разнообразия лесных экосистем. Критерии и индикаторы

устойчивого управления лесами, принятые по результатам европейской конференции Совета Министров в Хельсинки (1993 г.), включают и критерий сохранения биоразнообразия.

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» [1], Федеральный закон «О животном мире», и прочие нормативные акты провозглашают необходимость сохранения биоразнообразия, естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов, устойчивого управления лесами, увеличение их потенциала.

С целью решения данной проблемы в начале 90-х годов получила практическое приложение концепция ключевых биотопов.

Цель данной статьи дать рекомендации по выбору способа заготовки древесины машинам манипуляторного типа.

Задачи:

1. Провести имитационный эксперимент с генерацией значений площади биотопов для определения статистических параметров по методике [2];

2. Дать рекомендации по выбору способа заготовки древесины харвестером.

1.2. Определение статистических оценок

Был проведен имитационный эксперимент с генерацией значений для 100 пробных площадок. Полученные данные в дальнейшем будут служить основой для расчетов. Проведя статистическую обработку выборки, определим статистические оценки: среднюю площадь биотопа, минимальное и максимальное значение площади и так далее, а также распределение площади в частотах, долях и процентах. На рис. 1 представлена таблица статистических оценок.

	Описательные статистики (Таблица)						
Переменная	**N набл.**	Среднее	Минимум	Максим.	Дисперсия	Ст.откл.	Станд. ошибки
Площадь Биотопа	100	9,883530	0,500000	21,87827	27,74956	5,267785	0,526778

Рис. 1. Значения статистических оценок выборки

Из таблицы видно, что средняя площадь биотопа составляет 9,8 м^2.

1.3. Выбор закона распределения

Выбор закона распределения реализован на основе закона Гаусса (нормального), для оценки содержания тех или иных площадей биотопов (в процентах) фактической частоты наблюдений, теоретической частоты долей частоты для заданных интервалов (в процентах). Результаты выбора представлены на рис. 2 и рис. 3.

Верхняя Граница	Перемен.: Площадь Биотопа, Распред.:Нормальное (Таблица) Хи-квадрат = 2,80471, сс = 7 (скорр.) , p = 0,90246								
	Наблюд. Частота	Кумул. Наблюд.	Процент Наблюд.	Кумул. % Наблюд.	Ожидаем. Частота	Кумул. Ожидаем.	Процент Ожидаем.	Кумул. % Ожидаем.	Наблюд.- Ожидаем.
<= 0,00000	0	0	0,00000	0,0000	3,03124	3,0312	3,03124	3,0312	-3,03124
2,00000	7	7	7,00000	7,0000	3,69421	6,7255	3,69421	6,7255	3,30579
4,00000	8	15	8,00000	15,0000	6,47664	13,2021	6,47664	13,2021	1,52336
6,00000	11	26	11,00000	26,0000	9,84726	23,0493	9,84726	23,0493	1,15274
8,00000	12	38	12,00000	38,0000	12,98442	36,0338	12,98442	36,0338	-0,98442
10,00000	15	53	15,00000	53,0000	14,84822	50,8820	14,84822	50,8820	0,15178
12,00000	10	63	10,00000	63,0000	14,72557	65,6076	14,72557	65,6076	-4,72557
14,00000	14	77	14,00000	77,0000	12,66532	78,2729	12,66532	78,2729	1,33468
16,00000	9	86	9,00000	86,0000	9,44723	87,7201	9,44723	87,7201	-0,44723
18,00000	6	92	6,00000	92,0000	6,11131	93,8314	6,11131	93,8314	-0,11131
20,00000	5	97	5,00000	97,0000	3,42847	97,2599	3,42847	97,2599	1,57153
22,00000	3	100	3,00000	100,0000	1,66800	98,9279	1,66800	98,9279	1,33200
24,00000	0	100	0,00000	100,0000	0,70375	99,6316	0,70375	99,6316	-0,70375
< бесконеч.	0	100	0,00000	100,0000	0,36836	100,0000	0,36836	100,0000	-0,36836

Рис. 2. Таблица результатов распределения по фактору площади ключевых битопов



Рис. 3. Графическая интерпретация результатов распределения по фактору площади ключевых битопов

По результатам анлиза полученных значений частот и долей (в процентах) площади битопов имеем следующее.

Доля площади биотопов до 4 м^2 составляет не более 13 %. Наиболее часто встречаемые значения площади в границах от 4 до 16 м^2 составляют порядка 74 %.

1.4. Рекомендации по способам заготовки древесины, обеспечивающим сохранность биотопов

При незначительных площадях биотопа до 4 м^2, которые не затрудняют работу оператора, рекомендуется способ заготовки сортиментов машиной манипуляторного типа, описанный в патенте RU**2365093**C [3], при котором валку деревьев осуществляют вершинной частью дерева на волок, при этом комлевую часть, не приземляя, манипулятором машины

переносят месту раскряжевки и укладки сортиментов на границе волока. Вследствие сохраняется подрост и снижается воздействие машин на лесные почвы за счет оставленных на волоке, расположенных в разных направлениях и под углом друг к другу, вершин с последующим укреплением волока при движении машин. Если же площадь биотопа принимает большие значения, что затрудняет работу оператора, рекомендуется комбинировать вышеуказанный способ со способом, при котором выполняется заезд харвестера на полупасеки для объезда биотопа.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

2. Редькин А. К., Якимович С.Б . Математическое моделирование и оптимизация технологий лесозаготовок: учебник для вузов. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. – 504 с.

3. Патент на изобретение РФ №2365093. Способ заготовки сортиментов машиной манипуляторного типа / С. Б. Якимович, В. В. Груздев, В. Н. Крюков, М. А. Тетерина // Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Марийский государственный технический университет; заявлено: 2008.02.26, опубликовано: 2009.08.27.

УДК 630.52:587/588

Маг. А. Н. Горбунов
Рук. А. В. Солдатов
УГЛТУ, Екатеринбург

К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ИЗМЕРЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

В последнее время исследователями ведется разработка новых способов обмера древесины при групповых методах измерений, которые позволяют внедрять технологию автоматизированного учета и идентификации круглых лесоматериалов и пиломатериалов, используя различные технические средства (радио-частотные, лазерно-оптические распознавания образов). Их реализация осуществляется клеймением древесины электронными идентификаторами, использованием планшетного компьютера с цифровой фотокамерой и лазерными дальномерными модулями и т.д.

Заслуживает внимания фотограмметрический метод измерения древесины, предлагаемый для определения объема партий круглого леса, пи-

ломатериалов с использованием планшетного компьютера и специализированного программного обеспечения [1].

Данный метод измерения характеризуется мобильностью и скоростью получения результатов объѐма древесины, позволяет проводить контрольные замеры в местах заготовки леса, при погрузке на транспорт, в момент отгрузки-приемки и при отправке на переработку, то есть осуществлять учет сортимента на каждом этапе технологического процесса лесозаготовительного предприятия, автоматизировать документооборот и упростить процедуру отчетности для предприятия.

При достаточной простате использования метод измерения недостаточно исследован в условиях производства. Кроме того, в последнее время появились существенные изменения в базовых методах измерения объѐма круглых лесоматериалов [2].

Таким образом, возникает необходимость определения погрешностей при использовании данного метода измерений объема партий круглых лесоматериалов и пиломатериалов. К факторам, влияющим на погрешность результатов измерения, можно отнести: расстояние до штабеля, угол съемки, метод расчета объема, толщина брѐвен в штабеле и т.д.

Также заслуживают внимания результаты следующих исследований:

− измерение объѐма партии лесоматериалов в сортиментовозе, в вагоне и на земле в штабелированном виде, то есть проверка алгоритма программы, регламентирующей условия погрузки;

− погрешность измерения объема бревен при измерении по ГОСТ 2708-75;

− погрешность измерения объема бревен при использовании метода концевых сечений;

− влияние условий применения метода измерений (погода, освещенность, оптические искажения, геометрические размеры штабеля и другие).

Библиографический список

1. Круглов А. В. Разработка и исследование методики учета и анализа партий круглого леса с использованием цифровой обработки изображений: автореф. дис. …канд. техн. наук: 05.21.01/ Круглов Артем Васильевич. – Екатеринбург, 2017 –19 с.

2. ГОСТ 32594-2013. Лесоматериалы круглые. Методы измерений. – Введ. 2015.01.01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 39 с.

УДК 674.5

Маг. В. Н. Ефимов
Рук. И. В. Яцун
УГЛТУ, Екатеринбург

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕРЕВЯННОГО ОРГАНАЙЗЕРА ДЛЯ БУМАГ

Органайзер (organizer) – англоязычное слово, переводится как «организатор». Целевое назначение органайзера – помогать организовывать работу или времяпрепровождение своего владельца. Он может стать отличным решением для организации рабочего пространства [1].

Для изготовления органайзера могут использоваться разнообразные материалы, такие как пластик, дерево, плотный картон и другие [2, 3]. Главными преимуществами деревянного органайзера является возможность изготовления долговечного, высококачественного изделия по индивидуальному заказу потребителя из экологически безопасных материалов. Один из вариантов такого изделия представлен на рис. 1.



Рис. 1. Общий вид деревянного органайзера

Разработанное изделие (рис. 2) состоит из трех одинаковых полок, имеющих по бокам декоративный орнаментен в стиле ионийского ордера, которые соединены между собой колоннами (4). Полка состоит из горизонтального щита (1), боковых стенок (2) и задней стенки (3). Боковая стенка в свою очередь состоит из бруска и резного элемента (5). Соединение сборных единиц изделия между собой производится с помощью деревянных шкантов размером 6×18 мм.

Основным конструкционным материалом для изготовления является пиломатериалы хвойных пород (ГОСТ Р 8486-86). В качестве клеевого материала используется клей на основе ПАВД ДФ51/15В (ГОСТ 18992-80), а в качестве отделочных материалов: грунтовка прозрачная НЦ -0140 в рабочем растворе (ТУ 6-10-1566-76), водная морилка (цвет махагон) фирмы

«Вершина» (Россия) (ТУ 2463-011-71371272-2013), краска НЦ -132 золотисто-желтая (ГОСТ 6631-74), лак прозрачный НЦ-218 (ГОСТ 4976-83).

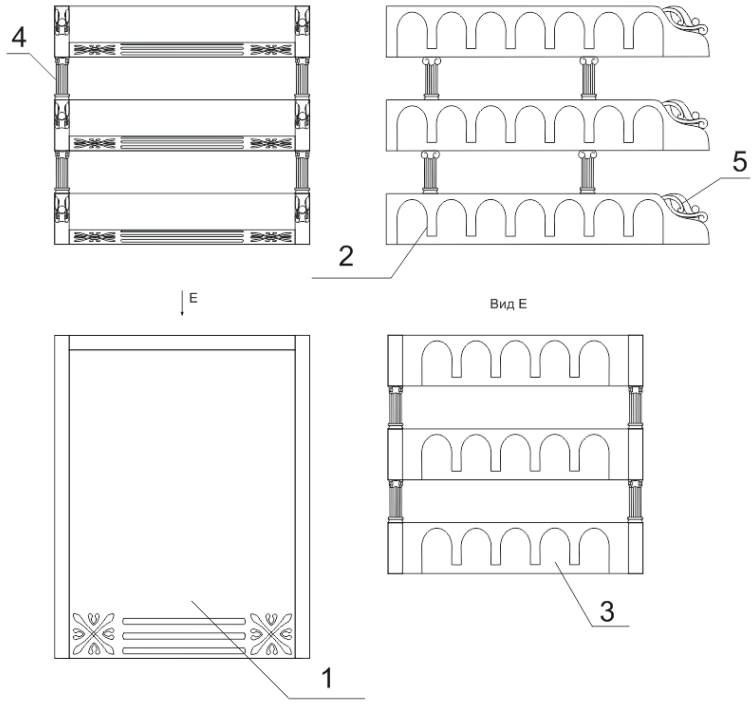


Рис. 2. Конструкция разработанного органайзера

Технологический процесс изготовления органайзера может проходить следующим образом: пиломатериалы электропогрузчиком подаются к торцовочному станку ЦПА-40 для раскроя досок по длине. После этого проводится продольный раскрой досок на станке ЦДК5-4. Далее все полученные заготовки обрабатываются по периметру на четырехстороннем продольно-фрезерном станке С16-42 с последующим удалением кратности заготовок на круглопильном станке Ц6-2. Полученные делянки склеиваются в щит в пневматической веерной вайме ИУ-16 с последующей технологической выдержкой в течение 24 часов на подстопном месте. Полученный щит фрезеруются по толщине на станке СР-8, а на станке СФ-4 заготовки обрабатываются по ширине. Полученный щит опиливается по периметру в чистовой размер на станке Ц6-2. Далее резчики по дереву с помощью резцов за рабочими столами вырезают декоративный орнамент на деталях колонн и боковых стенок. На станке СВП-2 сверлятся отверстия под деревянные шканты.

Фрезерование узоров на пласти боковых стенок и основания полок проводится на станке с числовым программным управлением Artisman AVT. Шлифуются детали на станке ШлПС-6М с последующим ручным дошлифовыванием фрезерованных деталей на рабочих столах.

Отделка готовых деталей органайзера проводится в окрасочной кабине ОКС с помощью пневматического пистолета КР. Окрашенные детали отправляются на сушку и технологическую выдержку. Сборка деталей в готовое изделие осуществляется на сборочном столе с использованием деревянных шкантов.

После прохождения контроля качества и устранения дефектов готовый органайзер отправляется на упаковку.

Библиографический список

1. Системы хранения вещей. – URL: http://handmade-expert.info.ru (дата обращения: 21.11.2020).

2. Ефимов В. Н., Яцун И. В. Сравнительный анализ органайзеров под документы из различных материалов // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. XVI Всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. – 93-95 с.

3. Деревянный органайзер своими руками. – URL: http://pinterest.com (дата обращения: 21.11.2020).

УДК 674.59

Маг. М. В. Жидких
Рук. Б. Е. Меньшиков
УГЛТУ, Екатеринбург

ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОРОТКОМЕРНЫХ КОЛОТЫХ ДРОВ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

До перехода лесозаготовительных предприятий Российской Федерации к рыночным отношениям, полученные в результате раскряжёвки хлыстов дрова использовались в качестве сырья для производства технологической щепы, колотых балансов, углежжения и так далее.

Для всех этих целей согласно ГОСТ 3243-88 [1] эти дрова готовились длиной 1–1,2 м и в зависимости от толщины раскалывались на части. Толщиной от 16 до 26 см должны быть расколоты на две части, толщиной от 28 до 40 см – на четыре части, толщиной 42 см и более – на количество частей, при котором наибольшая линия раскола по торцу любой части не превышала бы 22 см.

Как товарная продукция для нужд населения дрова продавались в виде дровяного долготья, не подвергаясь распиловке и расколке на части. Производство короткомерных колотых дров как товарной продукции –

сравнительно новое перспективное направление переработки низкокачественных круглых лесоматериалов для лесозаготовительных предприятий. В последние годы они пользуются все большим спросом не только на внутреннем рынке, но становятся одним из видов экспортной продукции в качестве топлива для различных бытовых целей.

Назначение короткомерных колотых дров может быть следующим:

- отопление жилых домов.
- отопление садовых домиков, бань и саун;
- приготовление пищи на открытом огне (в мангалах);
- каминные дрова на внутренний рынок;
- каминные дрова на экспорт;

Требования к короткомерным колотым дровам для бытовых нужд согласно европейскому стандарту EN 14961-1:2010 Solidbiofuels – Fuelspecification sandclasses [2] представлены в табл. 1.

Таблица 1

Европейский стандарт EN 14961-1:2010
Solidbiofuels Fuelspecification sandclasses

Толщина дров, см				
Количество расколотых частей, шт.	10…13	14…24	26…38	40 и более
	2	4	6	8

Такие дрова заготавливаются длиной 25–50 см в зависимости от их назначения.

Для переработки дровяного долготья и получения короткомерно колотых дров наиболее широко используются процессоры различных марок. На предприятиях Российской Федерации широко применяются финские процессоры марки PALAPOWER и словенские процессоры марки RCA. Различные модели отличаются параметром переработки сырья.

Параметры дров зависят от толщины древостоя в Российской Федерации это: тонкомерные до 0,3 м^3 (Мурманская и Архангельская область и др.), древостои средней крупности 0,3–0,7 м^3 (Свердловская область, Пермский край, Тюменская область и др.), и толстомерные древостои свыше 0,7 м^3 (Красноярский край и Иркутская область).

В древостоях различной крупномерности распределение дров по группам диаметров значительно отличается.

На рис. 1 представлен график функции распределения дров по ступеням толщины в зависимости от среднего объѐма хлыста [3].

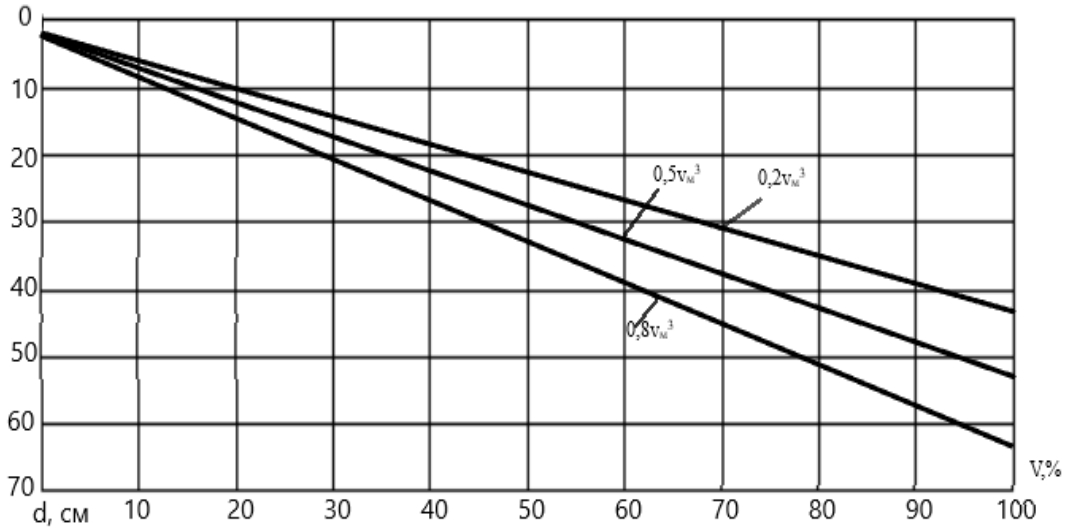


Рис. 1. Функция распределения дров по ступеням толщины
в зависимости от среднего объѐма хлыста

Исходя из этого графика, были рассчитаны проценты распределения дровяной древесины по толщинам в зависимости от среднего объѐма хлыста и представлены в табл. 2.

Таблица 2

Распределение дровяной древесины
по толщинам в зависимости от среднего объѐма хлыста

Средний объѐм хлыста($м^3$) в древостоях различной крупномерности	Распределение дровяной древесины, % (по объѐму) по группам толщины кряжей, см				
	До 13	14…24	26…38	40...48	48 и более
0,2	25	50	22	3	-
0,5	19	30	31	15	5
0,8	16	23	23	25	20

Как видно из табл. 2 в тонкомерных древостоях, для хлыстов с объѐмом 0,2 $м^3$ можно использовать процессоры RCA 380 словенского производства или Palax KS 35 TR/OND финского производства с перерабатываемым диаметром до 38 см. Для древостоев средней крупности, с объѐмом хлыста 0,5 $м^3$ можно использовать финские процессоры марки RCA 480 JOY и Словенские процессоры марки Power 100s TR с перерабатываемым диаметром до 48 см. В условиях крупномерных древостоев с объѐмом хлыста 0,8 $м^3$ часть сырья (80 %) следует перерабатывать на процессорах RCA 480JOY с диаметром переработки 48 см, а 20 % на более мощных процессорах с диаметром переработки до 100 см или на других видах оборудования – колунах.

Полученные результаты исследования можно рекомендовать для выбора моделей процессоров для лесозаготовительных предприятий, работающих в различных лесозаготовительных регионах Российской федерации.

Библиографический список

1. ГОСТ 3243-88 Дрова. Технические условия.
2. Европейский стандарт EN 14961-1:2010 Solidbiofuels Fuelspecification sandclasses.
3. Размерно-качественная характеристика сортиментов: учебное пособие / В. В. Чамеев, В. В. Обвинцев, Б. Е. Меньшиков, Е. В. Гаева. Серия: основы проектирования лесопромышленных производств. Системный подход. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. – 102 с.

УДК 630*181.378

Маг. А. М. Иванчикова
Рук. В. А. Азаренок
УГЛТУ, Екатеринбург

ПОВЫШЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ НИЖНЕСЕРГИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОАО «СУМЗ»

В последние годы мировая лесная экология переживает информационный всплеск в оценке биопродуктивности лесов в преддверие возможного антропогенного изменения климата [1].

Нынешний ажиотаж вокруг проблемы нарушенного углеродного баланса биосферы и сомнительных надежд на его восстановление путем тотального облесения планеты переходит в русло общей парадигмы устойчивого развития, в рамке которой на первый план выступает биосферная функция лесов, а ресурсное лесопользование рассматривается как подчиненная задача [1].

Проблема загрязнения окружающей среды относится к важной экологической проблеме, связанной с антропогенным воздействием на биосферу. При этом наблюдается снижение биологической продуктивности экосистемы, в том числе лесонасаждений.

Нами использована математическая модель, позволяющая [2]:

– провести оценку риска воздействия на природную среду в регионе от предприятий цветной металлургии;

– установить биологический ущерб, нанесенный на лесную экосистему;

– составить карту потенциального разрушения лесов.

Характеристика Нижнесергинского лесничества. Общая площадь Нижнесергинского лесничества – 186 тыс. га, расположено в юго-западной части Свердловской области. Офис лесничества расположен в г. Нижние Серги в 120 км от Екатеринбурга.

По схеме лесорастительного районирования Свердловской области район расположения Нижнесергинского лесхоза относится к зоне широколиственно-хвойных лесов. При этом его восточная часть входит в южно-таежный горноуральский пихтово-еловый район. Западная его часть относится к горноуральскому темнохвойно-широколиственному району. В лесном фонде преобладают насаждения хвойных пород, занимающие 58 % покрытой лесом площади, из них наибольшую часть занимают сосняки – 29 %. Лиственные породы занимают 43 % покрытой лесом площади, в том числе березняки 27 % и осинники 11 %. Насаждения характеризуются довольно высокой производительностью, средний класс бонитета II.

Средняя полнота древостоев 0,69. Низкоплотные насаждения (0,3–0,4) составляют 2 % всей площади покрытой лесом площади. Из числа высокоплотных (0,8–0,9) насаждений всех пород около 80 % составляют молодняки и средневозрастные насаждения [1].

Модель воздействия атмосферных выбросов ОАО «СУМЗ» на лесные экосистемы Нижнесергинского лесничества. В модели приведена динамика содержания углерода в лесной экосистеме, при этом выделено три типа растительности: травяно-кустарникового яруса, хвойные и лиственные деревья.

Интенсивность отмирания древесины корней хвойных и лиственных деревьев задается линейным соотношением. В модели учитывается также интенсивность смыва подстилки и гумуса.

Увеличение загрязнения вызывают гибель хвойных деревьев, лиственных деревьев и травяно-кустарничковой растительности.

Анализируемые литературные данные показали, что модель способна достаточно гибко отражать реальное многообразие ответов на воздействия. Модель воспроизводит и восстанавливает растительный покров после прекращения действия загрязнений.

Математическая модель воздействия выбросов предприятий цветной металлургии на лесные экосистемы Нижнесергинского лесничества.

Было принято:

– древостой состоит из возрастных групп возрастом от 20 до 120 лет;

– конкуренция между деревьями различных возрастных групп отсутствует [2].

Использовалось моделирование воздействия загрязнений для трех пород деревьев с учетом массы каждого дерева. Масса деревьев возрастает до некоторого насыщения, определяемого климатическими

характеристиками. Наличие атмосферного загрязнения уменьшает годичный прирост, а в некоторых случаях может привести к полной остановке роста дерева или даже его гибели [2].

Модель включает в два приема. Сначала, была идентифицирована модель без учета влияния загрязнения, а потом – с учетом его идентификации действия. Мы рассмотрим только одну модель – в режиме действия [2].

Если в модели рассматривается одно дерево (средний по всем деревьям запас древесины), то считается, что дерево самовольно не отмирает. Модель представляется в виде системы уравнений (дифференциального и алгебраического уравнения) [2].

Модель роста растительности в Нижнесергинском лесничестве в зоне действия ОАО «СУМЗ». После определения параметров модели в отсутствии загрязнений производилась идентификация модели при наличии загрязнений, табл. 1.

Таблица 1

Значение параметра β при условии, что параметр $\gamma = 2$ фиксирован

Порода дерева	β	γ	Точность, %
Ель	0,0000000792	2	37
Сосна	00000000001	2	97
Береза	0,00000003	2	73

Данная математическая модель влияния атмосферного загрязнения металлургического завода на лесную экосистему с учетом трех основных лесообразующих пород Нижнесергинского лесничества (сосна, ель, береза) позволяет сделать вывод:

1) при равных природных условиях сосна в наибольшей степени подвержена действию загрязнения, в меньшей степени подвержена ель, а береза самая выносливая порода;

2) чем севернее находится порода дерева, то есть произрастает в неблагополучных условиях, тем больше она подвержена действию загрязнения.

3) гибель растительности в условиях техногенного загрязнения происходит в последовательности: хвойные деревья – лиственные деревья – травяно-кустарничковая растительность. Это все подтверждает в своем исследовании В. А. Усольцев [1].

Для повышения биологической продуктивности в Нижнесергинском лесничестве с учетом лесонасаждений, отводимых в рубку, необходимо применение различных видов рубок, обеспечивающих сохранность лесной среды и непрерывное лесопользование [3].

1. Реконструктивные рубки для смешанных лесонасаждений (лиственно-хвойные и хвойно-лиственные лесонасаждения) позволяют:

– вести заготовку лиственной деловой древесины до достижения темнохвойными породами возраста спелости;

– сохранять непрерывность лесовозобновления и средообразующей роли лесов [3].

2. Дифференцированные рубки для елово-лиственных и еловых лесонасаждений обеспечивают ветроустойчивость оставшейся части древостоя и естественное лесовозобновление хвойными породами.

3. Равномерно-постепенный двухприемныей способ рубк для спелых сосновых лесонасаждений.

Проводится в два приема: интенсивность первого приема – 30–35 % по запасу; а второго приема – 25–30 % [3].

Обеспечивают рациональное использование лесосечного фонда, и непрерывное лесопользование.

4. Рубки ухода – проходные рубки для приспевающих лесонасаждений обеспечивают увеличение прироста деревьев и улучшение породного состава древостоев и товарной структуры [3].

Библиографический список

1. Усольцев В. А., Воробейчик Е. Л., Бергман И. Е. Биологическая продуктивность лесов Урала в условиях техногенного загрязнения: Исследование системы связей и закономерностей. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. – 365 с.

2. Курбатова А. И., Тарко А. М. Моделирование воздействия атмосферных выбросов предприятий цветной металлургии на лесные биогеоценозы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2006. – № 1. – С. 150–156.

3. Азаренок В. А, Залесов С. В. Экологизированные рубки леса. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. – 97 с.

УДК 630.52:587/588

Маг. М. А. Краснюк
Рук. А. В. Солдатов
УГЛТУ, Екатеринбург

УПРАВЛЕНИЕ ЛЕСОПИЛЕНИЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНАЛИЗА ОБЪЕМА ПРОДАЖ ПРОДУКЦИИ

Лесопильное производство в условиях рыночных отношений обуславливает необходимость качественных изменений в организации использования сырья при ведении технологического процесса. Должны меняться

функции, методы управления, содержание труда специалистов. В современных условиях снижения объѐмов производства, покупательной способности, растущей конкуренции одной из первоочередных задач управления предприятием является оптимизация объѐмов производства и сбыта продукции, управление еѐ структурой с учетом конъюнктуры рынка и интересов предприятия производителя. Лесопильное производство перерабатывает около 2/3 всей производимой деловой древесины. Практически половина действующих лесопильных предприятий является малыми предприятиями с объемом производства до 5000 $м^3$ в год и имеет низкую рентабельность [1].

В данный период многие лесопромышленные и деревообрабатывающие предприятия испытывают серьѐзные финансовые затруднения; вместе с тем склады предприятий затоварены продукцией, не находящей сбыта либо из-за нарушения традиционно сложившегося рынка сбыта, либо из-за высоких цен, диктуемых производителем.

Усиление конкуренции в современных условиях требует повышения прибыльности за счет диверсификации в смежные области: выпуск строганых пиломатериалов, продукции высокого класса прочности, переработку лиственного сырья.

Наиболее рациональной для этого считается инновационная модель развития технологии лесопильного производства, базирующаяся на технологиях маркетинга и позволяющая качественно управлять сбытом, активнее развиваться и модернизировать производство. Чтобы успешно конкурировать, предприятию стоит задуматься о переходе на новые технологии, автоматизировать сортировку и контроль влажности пиломатериалов, ввести гибкую систему квалификации, правильно выбирать масштаб производства для достижения оптимальной себестоимости.

Теорией и практикой функционирования предприятий в условиях рынка установлена зависимость между прибылью, себестоимостью и объемом проданного количества продукции. В составе себестоимости в пакете заказов на продукцию выделяются постоянные и переменные затраты. В точке критического объѐма продаж затраты на производство и сбыт продукции будут равны выручке от продаж, то есть предприятие получит нулевую прибыль от реализации продукции данного вида. Следовательно, если пакет заказов будет ниже точки критического объѐма производства и продаж, то нецелесообразность организации выпуска продукции при сложившемся уровне цен на неѐ очевидна. Необходимо либо искать дополнительные рынки сбыта, не изменяя цену, либо изыскивать возможности снижения цены на продукцию за счет снижения себестоимости. Максимизации прибыли предприятия способствует также оптимизация количества и структуры проданной предприятием продукции [2].

Исходя из вышеизложенного, перед руководством лесозаготовительного предприятия при ведении лесопиления постоянно стоит задача по

поиску более рационального использования имеющихся древесных ресурсов сырья. В данном случае это оптимальное перераспределение объѐмов деловой древесины между различными видами производств (лесопиление, оцилиндровка бревен, переработка тонкомерной хвойной древесины и т. д.) с целью выпуска прибыльной и конкурентно способной продукции.

Решение двух поставленных задач управления – оптимизация структуры производства и сбыта продукции, определения точки критического объѐма продаж возможно с использованием электронных таблиц.

Таким образом, предполагается для повышения эффективности производства и лесопиления выполнить анализ взаимосвязи прибыли, объѐма и себестоимости реализуемой продукции и определить оптимальные размеры объѐма переработки древесины в условиях одного из лесозаготовительных предприятий Свердловской области.

Библиографический список

1. Глебов И. Т. Развитие лесопильного производства в России: учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 180 с.

2. Лекция №2. Анализ взаимосвязи объема продаж, издержек производства и прибыли [Электронный ресурс] – URL: http://biblstgau.ru/images/Files/e-books/Financial_analysis/z02/z02v01.htm (дата обращения: 10.11.2020).

УДК 630*312

Маг. А. В. Лаптева
Рук. Ю. Н. Безгина
УГЛТУ, Екатеринбург

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ РУЧНОЙ ВАЛКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИРОДНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ

Исходя из природно-производственных условий, для выполнения запроектированного технологического процесса лесосечных работ могут применяться различные виды систем машин и механизмов. На лесозаготовительных предприятиях задействованы как механизированные, так и машинные способы рубок.

Рассмотрим механизированный способ при помощи переносной цепной пилы на валке деревьев. Цепные пилы используются на лесосеках для срезания деревьев при валке, очистке деревьев от сучьев и раскряжевке хлыстов, а также при очистке лесосек и выполнении подготовительных работ.

С целью рассмотрения производительности вальщика при выполнении работ в различных природно-производственных условиях (интенсивность рубок, объем хлыста) были проведены расчеты.

Для определения сменной производительности пилы на валке необходимо определить время цикла пиления, которое включает в себя время, затрачиваемое на один пропил; путь надвигания при валке деревьев; скорость надвигания в процессе пиления; диаметр комля в месте пропила; усилие резания по ручному надвиганию; время перехода вальщика от дерева к дереву.

Определяем время цикла пиления по формуле 1 при следующих изменяющихся исходных данных: объеме хлыста; диаметре среза, интенсивности рубок по числу деревьев:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{пил}} + \frac{t_{\text{перех}}}{i}, \quad (1)$$

где $t_{\text{пил}}$ – время пиления одного дерева, с;

$t_{\text{перех}}$ – время перехода вальщика от дерева к дереву, с;

i – интенсивность рубок, %.

Время перехода вальщика от дерева к дереву будет различным при различной интенсивности рубки. При сплошных рубках вальщик спиливает все деревья, а при несплошных рубках он делает большие переходы в связи с тем, что вырубаются не все деревья.

Сменная производительность вальщика определяется по формуле

$$\text{П}_{\text{см}} = \frac{T}{t_{\text{ц}}} V_{\text{хл}} C_2 C_3 , \quad (2)$$

где T – продолжительность рабочего дня, 7–8 ч;

$t_{\text{ц}}$ – время цикла пиления, с;

$V_{\text{хл}}$ – объем хлыста, м^3;

C_2 – коэффициент использования рабочего времени;

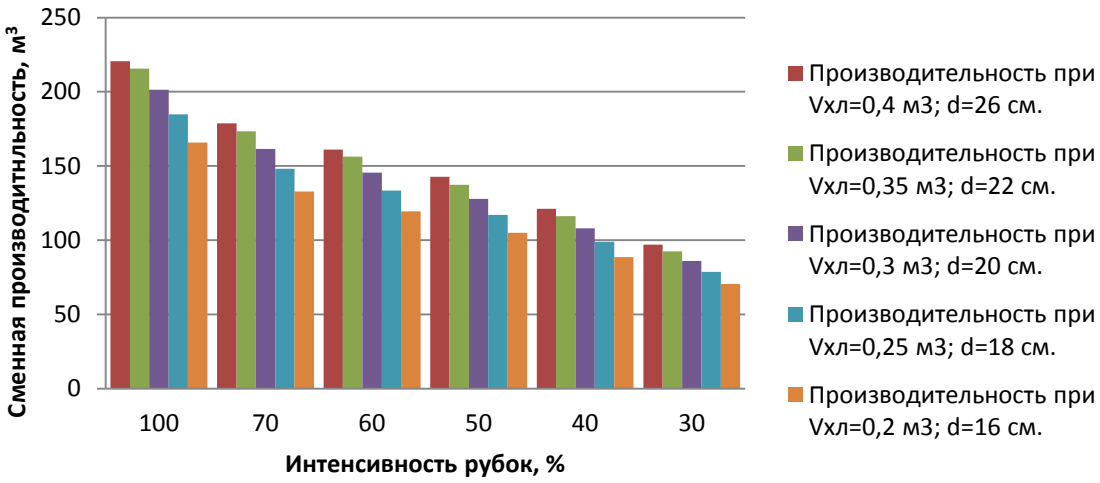
C_3 – коэффициент использования мощности оборудования.

Результаты расчетов представлены в виде таблицы:

Значения производительности вальщика
при разных природно-производственных факторах

Средний объем хлыста, м^3	Сменная производительность, м^3, при интенсивности рубок, %					
	100	70	60	50	40	30
0,4	220,51	178,75	161,17	142,7	121,28	97,03
0,35	215, 71	173,32	156,3	137,36	116,25	92,54
0,3	201,3	161,5	145,53	127,84	108,1	86
0,25	184,88	148,16	133,43	117,15	99,01	78,71
0,2	165,76	132,77	119,55	104,94	88,67	70,47

На основании полученных данных построен график (представлен ниже).



Производительность вальщика с бензомоторной пилой
на валке деревьев при различных условиях

На основании проведенных расчетов было выявлено, что уменьшение интенсивности рубки ведет к снижению производительности работ. При переходе от сплошных рубок к несплошным, и снижение интенсивности рубок на 30 % по количеству вырубаемых деревьев, производительность снижается в среднем на 18–20 %. При дальнейшем снижении интенсивности выборочной рубки с шагом 10 %, производительность вальщика будет снижаться на 12–20 % на каждый шаг снижения.

УДК 674.07

Маг. Э. С. Масагутов
Рук. И. В. Яцун
УГЛТУ, Екатеринбург

ОБЗОР СПОСОБОВ ОБЛИЦОВЫВАНИЯ ПРОФИЛЬНЫХ ПОГОНАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Мебельное и деревообрабатывающее производство в последние годы переживает подъѐм, который вызван появлением разнообразных технологий производства в данной отрасли. Это позволяет воплощать в жизнь самые неожиданные проекты, которые максимально соответствуют не только функциональным, но и дизайнерским требованиям заказчиков. Всѐ большее количество клиентов обращают внимание на эргономичность, экологичность, долговечность и колоритность внешнего вида изделий,

которыми заполняют внутреннее пространство помещений. Нередко мебель и столярные изделия является продолжением дизайнерского замысла, а часто – его акцентом.

Требования к материалам, которые применяются в новых технологиях мебельной и деревообрабатывающей индустрии, очень чѐтко сформированы: небольшой вес, прочность и износоустойчивость, большой перечень расцветок, а также доступная цена. Отделка погонажных изделий под ценные породы древесины, бетон, камень, или металлы становится обычным делом. Производители облицовочных материалов разрабатывают все новые и новые технологии текстурирования, расширяют ассортимент декоров, появляются такие фантастические эффекты, что порой трудно отличить искусственный материал от натурального. В связи с этим применение пленок в мебельных и деревообрабатывающих отраслях набирают обороты и в дальнейшем будут расти.

Облицевать погонажные изделия декоративными пленками позволяет технология облицовывания профильных погонажных деталей [1].

Существует несколько технологий облицовывания погонажных деталей декоративными пленками. Отличаются они друг от друга, в зависимости от применяемого облицовочного материала, способами подачи клеенаносящих узлов и применяемым типом клея. Не существует универсального оборудования, на котором можно работать с использованием любой подложки и любого облицовочного материала [2]. Рассмотрим подробно особенности каждой технологии, их основные преимущества и недостатки.

1. Технология нанесения клеев-расплавов (PUR, EVA) с помощью дюзы. Данная технология предполагает использование герметичного плавителя и дюзы-аппликатора для нанесения клея. Для ее осуществления применяются такие линии известных производителей, как BARBERAN (Испания), DUSPOHL, MHF и FRIZ (Германия), WPR (Италия). Клей разогревается в плавителе, расплавляеся и подается через шланг на клеенаносящую головку - дюзу (аппликатор). Температуры применения PUR-клея высокие и составляют в среднем 100–140 ºС. Поскольку некоторые пленки начинают деформироваться уже при температуре порядка 60 ºС, то данный способ облицовывания, хоть и является высокотехнологичным, подходит не для всех пленок. Чтобы компенсировать даже кратковременное воздействие высокой температуры клея на пленку, скорость прохождения пленки через дюзу должна быть высокой, чтобы пленка не успевала деформироваться. Для облицовывания сложных профилей высокая скорость недопустима. К преимуществам данной технологии можно отнести: высокую производительность, применение клеев-расплавов, дающих высокую влагостойкость и прочность клеевого шва, а также их минимальный расход (40–60 г/м^2). К недостаткам можно отнести: применение дорогостоящего оборудования и необходимость тщательного ухода за ним, а также использование довольно дорогих клеевых материалов [3].

2. Технология применения двухкомпонентного полиэфирного клея (ПЭ) или жидкого полиуретанового (ПУ) клея EUROLINE 30.2 (30.3, 30.4). Для осуществления данной технологии используется оборудование, производимое в Европе или Китае. В данном случае клеенаносящий узел – это ванна со щелью (ракель), через которую клей самотеком попадает на пленку и наносится тонким равномерным слоем (расход клея составляет 100–120 г/м^2). Затем пленка с нанесенным клеем проходит через сушильный туннель, где при нагревании до 50 ºС клей высушивается путем испарения растворителя. Полученная пленка поступает на линию, где прикатывается роликами к заготовке. В данном случае клей не нагревается, а следовательно и не деформирует пленку. Изделия можно окутывать пленками любой толщины на низких (3–6 м/мин) и средних скоростях (10–12 м/мин). К преимуществам данной технологии можно отнести сравнительно низкую стоимость применяемого оборудования и простоту ухода за ним (промывка ацетоном и метилен-хлоридом). Недостатками являются: во-первых – необходимость использования системы вентиляции, так как используемые клеевые материалы на основе растворителей имеют резкий запах, во-вторых – низкая жизнеспособность клеевых материалов (порядка 8 часов), так как клеи являются двухкомпонентными, и в-третьих, – применяемые клеевые материалы являются достаточно дорогостоящими [3].

3. Технология – клеенаносящий узел-ракель. В данной технологии используются однокомпонентные клеевые материалы на водной основе EVA или EUROLINE 68.5. Клей заливается в ванну (ракель) и самотеком наносится на пленку тонким слоем (расход составляет около 80–100 г/м^2). Пленка с нанесѐнным клеем, поступает в сушильный туннель, имеющий температуру порядка 50 ºС, где клей подсыхает и пленка слегка размягчается. Далее пленка поступает на линию окутывания под прижимные ролики. Установленные на линии фены подогревают пленку на участках подгибки для поддержания эластичности пленки и лучшей адгезии с профилем. В этой технологии полимеризация клея происходит несколько дольше. Полученные изделия выдерживают перепады температуры, влажности, воздействие ультрафиолета и вибрации как во время транспортировки, так и во время эксплуатации. У данной технологии преимуществ гораздо больше, чем недостатков. Применяемые оборудование и клеевые материалы недорогие, клеи на водной основе – экологичные, не имеющие запаха и не требующие дополнительных приготовлений, как в первых двух случаях. В процессе облицовывания пленка не перегревается, не деформируется. Облицовывать можно разнообразными пленками любые по геометрии профили разной толщины. Единственным недостатком данной технологии является работа оборудования при скоростях около 10–12 м/мин [3].

При организации производства или участка по облицовыванию профильных погонажных деталей важно понимать: в большинстве случаев использование любого оборудования и технологий предполагает выпуск

большого числа однотипных профильных изделий. Постоянные перенастройки оборудования по виду профильных деталей весьма осложняют производство. Тип продукции – будь то дверные наличники, стеновые панели или подоконники – придется ориентировать на запросы конкретного сегмента рынка, и перейти на выпуск смежной продукции будет очень сложно. Единственное, с чем можно экспериментировать, – виды декоративных покрытий.

Библиографический список

1. Матюшенкова Е. Облицовывание профилей. Клеевые материалы для окутывания погонажа. Ч. 1 // ЛесПромИнформ. – 2011. – №5 (79). – URL: https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=2364 (дата обращения: 16.11.2020).

2. Тарасенко М. Облицовка профилированных изделий. Ч. 1 // ЛесПромИнформ. – 2014. – № 6 (104). – URL: https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=3829 (дата обращения: 24.11.2020).

3. Тарасенко М. Облицовка профилированных изделий. Ч. 2 // ЛесПромИнформ. – 2014. – № 7 (105). – URL: https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=3882 (дата обращения: 24.11.2020).

УДК 674.07

Бак. А. О. Наугольных
Рук. С. В. Совина
УГЛТУ, Екатеринбург

ФОРМИРОВАНИЕ ПОКРЫТИЙ ПОРОШКОВЫМИ КОМПОЗИЦИЯМИ

В настоящее время порошковые материалы – одни из наиболее перспективных и многообещающих видов лакокрасочной продукции. Ежегодный прирост мирового производства в среднем составляет около 10 %.

Существующие виды отделочных и защитных материалов (жидкие лаки, краски, эмали) уже не удовлетворяют потребностям производства вследствие длительности технологических операций и необходимости нанесения нескольких слоѐв. К тому же использование жидких, содержащих органические растворители лакокрасочных материалов, связано с решением целого ряда задач по обеспечению пожарной и санитарной безопасности, по очистке производственных выбросов, предотвращения загрязнения воздушного бассейна [1].

Для обоснования целесообразности перехода на порошковую технологию окрашивания можно отметить следующие преимущества порошковых композиций по сравнению с традиционными лакокрасочными материалами:

- возможность получения покрытий широкой цветовой гаммы, обладающих высокими физико-механическими, химическими, электроизоляционными, защитно-декоративными свойствами;

- использование порошковых композиций упрощает процесс формирования покрытия, позволяя достигнуть большой толщины покрытия (от 40 до 500 мкм);

- безопасность условий работы и хранения (отсутствие риска возгорания, низкая токсичность порошковых композиций);

- экологичность: при отверждении покрытия в атмосферу переходит менее 1 % летучих компонентов;

- технологичность: порошковые композиции не требуют подготовительных операций, таких как размешивание, подбор вязкости, введение добавок;

- экономия материалов (использование на 93–95 %), энергии (используемый объѐм воздуха обновляется два раза в час вместо 15 при традиционных методах окраски), производственных площадей (уменьшение на 30 %) и затрат труда (40–50 %) [2].

На кафедре МОД и ПБ были проведены исследования по формированию защитно-декоративного покрытия на основе эпоксидно-полиэфирной порошковой композиции ПН-35 ТУ 6-05-101-45-76. В качестве подложки использовались образцы фанеры с шероховатостью поверхности 16 мкм. Среди характеристик порошковых лаков и красок, в том числе для отделки изделий из древесины и древесных материалов, обуславливающих условия формирования и свойства покрытий, наиболее значимым показателем является дисперсность порошка. При проведении экспериментов использовались порошки с диаметром частиц до 100 мкм, что позволило наносить композицию в лабораторных условиях электростатическим распылением, а не в специальных аппаратах кипящего слоя. Более грубодисперсные порошки образовали бы толстослойные покрытия на древесном материале. Выходным показателем являлась твердость защитно-декоративного покрытия как необходимое условие его долговечности.

Исследования показали:

1. При увеличении температуры плавления эпоксидно-полиэфирной композиции от 100 до 140 ℃ происходит увеличение твѐрдости готового покрытия от 0,62 до 0,78 усл.ед. Это связано с тем, что при увеличении температуры частицы лучше сплавляются друг с другом, соответственно увеличивается твѐрдость покрытия.

2. На твѐрдость покрытия также влияет время отверждения. Если время отверждения было четыре минуты то твѐрдость покрытия – от 0,62 до 0,74 усл. ед., при шести минутах – твердость варьировалась от 0,63 до 0,76 усл. ед., при восьми минутах – от 0,64 до 0,78 усл. ед. При увеличении времени отверждения частицы сплавляются и образуют армирующий слой, воздух, находившийся в слое порошкового материала полностью удаляется, покрытие получается с лучшими защитными свойствами.

Исследования показали, что физико-механические свойства покрытия на основе эпоксидно-полиэфирного порошкового материала выше по всем показателям, чем у жидких лакокрасочных материалов.

Библиографический список

1. Карякина М. И. Испытания лакокрасочных материалов и покрытий: учебник. – М.: Химия, 1988. – 320 с.

2. Яковлев А. Д. Порошковые краски: учебник. – М.: Химия, 1987. – 217 с.

УДК 674.5

Маг. К. В. Носоновских
Рук. М. В. Газеев
УГЛТУ, Екатеринбург

ИННОВАЦИОННАЯ КОНСТРУКЦИЯ ДОСКИ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ ДЛЯ РАЗДЕЛКИ РЫБЫ КАК ТОВАР НАРОДНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ

Под товарами народного потребления подразумевают товары, которые предназначены для продажи населению для личного использования, удовлетворения материальных и культурных потребностей. Приобретение этих товаров, как правило, не связано с их использованием в коммерческих целях [1].

Товары народного потребления, изготовленные из древесины, можно разделить на пять групп:

- мебель;
- строительные материалы;
- музыкальные инструменты;
- канцелярия;
- кухонная и сувенирная утварь.

В разделе кухонной и сувенирной утвари древесина пригодится при изготовлении различных скалок, разделочных досок, подставок под горячее, некоторых видов посуды, расчесок, декоративных элементов интерьера и пр. Конечно, на этом рынке более распространены другие материалы: металл, пластик, керамика, стекло. Но древесина по-прежнему пользуется спросом у людей, старающихся сделать свое жилище уютным.

Один из товаров данного рынка представляет особый интерес: разделочные доски для рыбы. В основном, в продаже преобладает их деревянное исполнение с металлическим зажимом для хвоста на конце. Цена варьируется от 500 до 2000 рублей и выше. Нередко можно встретить и пластиковый вариант с пластиковым же зажимом. Их стоимость несколько дешевле: от 300 рублей и выше. Некоторые примеры приведены в таблице.

Разделочные доски для рыбы

Наименование	Общий вид	Размеры, мм	Цена, руб.
Доска для разделки рыбы		600 х 180	590
Набор для разделки рыбы		620 х 180	1190
Доска разделочная для рыбы, пластиковая с зажимом на присосках		203 х 410	389

Не так давно было представлено еще одно конструктивное решение данной проблемы. Речь идет о разделочной доске, выполненной в виде двух пластин на шарнирном соединении, в стыке которых зажимается рыбий хвост. Сделана она из древесины березы [2]. По цене такая доска сопоставима с пластиковой, а может даже дешевле (рис. 1).

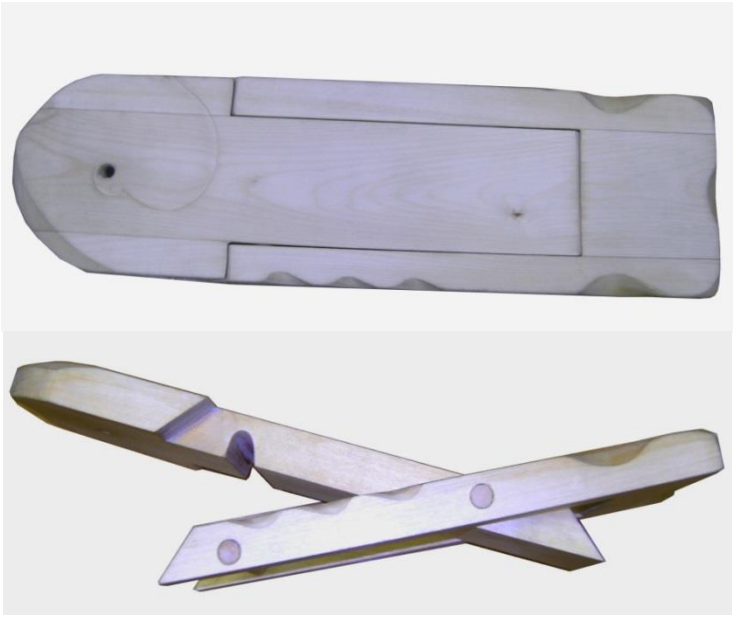


Рис. 1. Разделочная доска для рыбы на шарнирном соединении

Недостаток доски – стык-зажим представляет собой соприкосновение гладких поверхностей, из-за чего не способен обеспечить достаточное зацепление. Решением может стать внедрение шипа в конструкцию зажима. Он позволит увеличить площадь соприкосновения, а также послужит дополнительным креплением, которое не даст рыбьему хвосту выскользнуть при чистке (рис. 2).

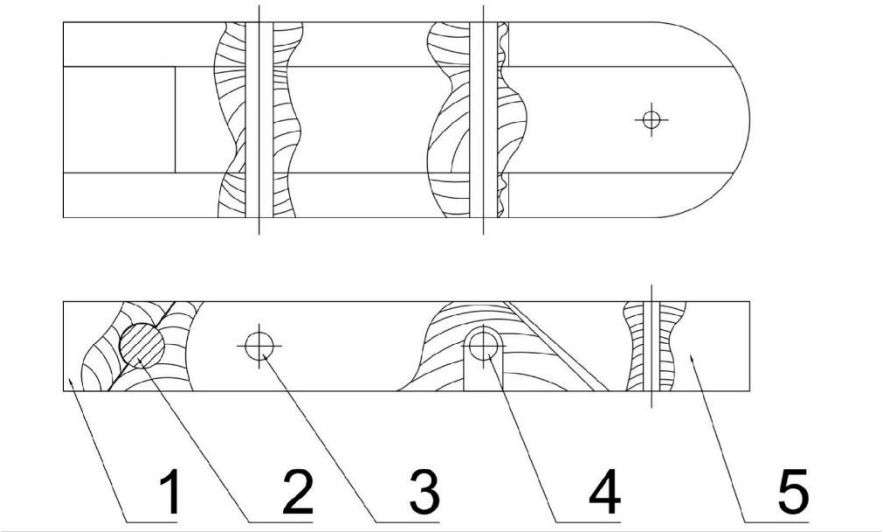


Рис. 2. Схема разделочной доски для рыбы:
1 – П-образная пластина; 2 – шип; 3 – шарнирное соединение;
4 – упор; 5 – основная пластина

Модернизировав изделие таким образом, можно получить конкурентоспособный товар народного потребления, который, помимо прочего, прост в изготовлении. Для этого не потребуется слишком дорогое и высокоспециализированное оборудование, к тому же, в качестве сырья возможно применение отходов деревообработки, что является существенным плюсом для любого предприятия. Поэтому изготовление такой разделочной доски будет легко внедрить практически в любое производство, а благодаря своей простой конструкции, эффективности и цене многие рыбаки и хозяйки по достоинству оценят данное приспособление.

Библиографический список

1. Товары народного потребления: [сайт] // Википедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Товары_народного_потребления (дата обращения: 10.11.2020).

2. Пат. 85802 Российская Федерация, МПК А 22 С 25/06. Доска разделочная для рыбы / Зубов А. М., Зубов Д. М., Газеев М. В.; заявитель и патентообладатель Уральский государственный лесотехнический университет. N 2008128769/22; заявл. 14.07.08; опубл. 20.08.09, Бюл. № 23. – 2 с.

УДК 674

Маг. Д. А. Серпов
Рук. М. В. Газеев
УГЛТУ, Екатеринбург

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ СКЛЕИВАНИЯ МАССИВНОЙ ДРЕВЕСИНЫ

Основной вопрос, возникающий при рассмотрении процесса склеивания массивной древесины, это его интенсификация (или сокращение цикла склеивания), которая предполагает повышение производительности клеильного оборудования, снижения трудозатрат, сокращения потребных площадей, что в конечном итоге приводит к снижению себестоимости изготовленной продукции.

Рассматривая способы склеивания древесины, необходимо учитывать факторы, влияющие на формирование клеевого соединения древесины (рис. 1).



Рис. 1. Факторы, влияющие на формирование клеевых соединений древесины

Интенсификация склеивания древесины актуальна, так как позволяет сократить производственный цикл изготовления изделий. Существующая классификация способов ускорения процесса склеивания древесины представлена на схеме (рис. 2).

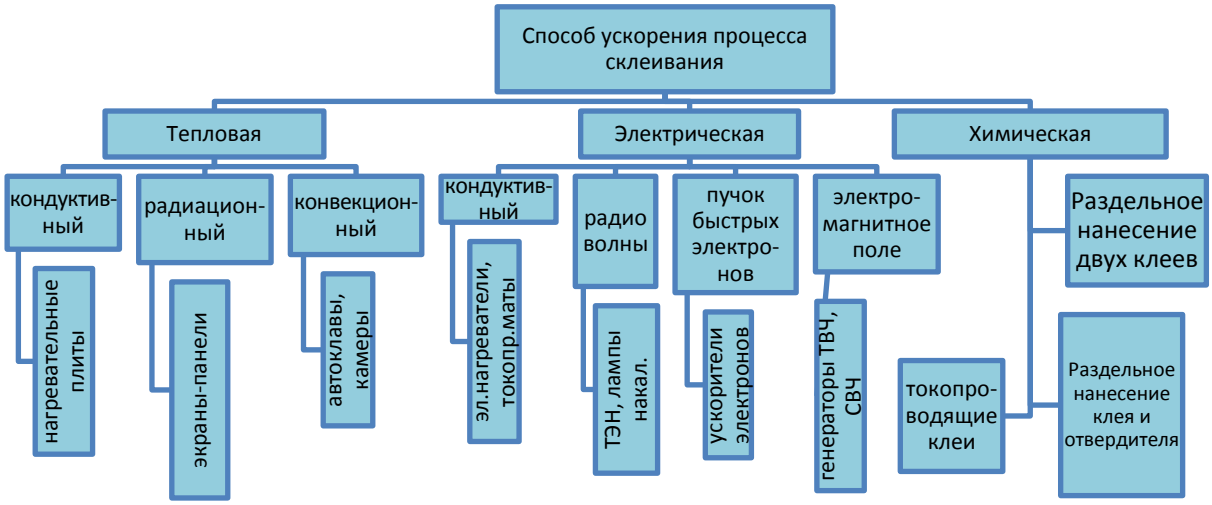


Рис .2. Классификация способов ускорения процесса склеивания

Классификация учитывает вид используемой энергии, способ подвода энергии к объекту, а также вид применяемых средств подвода энергии к объекту [1–7].

Например, применение поливинилацетатных и поливинилацетатно-карбамидных клеев, имеющих улучшенные технологические параметры при нанесении пневмораспылением приводит к повышению производительности и сокращению производственного цикла. Введение в состав ПВА дисперсии ортофосфорной кислоты так же способствует интенсификации процесса. [1]

Для ускорения процесса склеивания массивной древесины в 2–8 раз применяют нагрев, который может осуществляться кондуктивным и радиационным способами или токами высокой частоты (ТВЧ).

Кондуктивный нагрев осуществляют от плит или других прессующих приспособлений, обогреваемых паром или электричеством [2]. Процесс склеивания пакетов шпона при кондуктивном нагреве по сравнению с холодным склеиванием ускоряется в 4–15 раз.

Радиационный способ нагревания основан на поглощении телом инфракрасных (ИК) лучей, излучаемых нагретым телом. Главной причиной нагрева материала в поле ТВЧ является различного рода поляризация молекул диэлектрика – дипольная, структурная, ионная и тому подобная, обусловленная их поворотом. Но необходимо согласование мощности, которую может поглотить склеиваемый материал, с мощностью, подводимой к электродам. Если этого добиться не удается, КПД контура генератора резко снижается, что ухудшает экономический эффект применения ТВЧ для ускорения процесса склеивания [3]. Применение ТВЧ дает высокую интенсификацию склеивания, но применяемое оборудование является дорогостоящим и сложным в обслуживании, что ограничивает его применение.

Известен аэроионизационный способ ускорения пленкообразования лакокрасочных покрытий на древесине и результаты его применения для интенсификации склеивания древесины клеями на основе ПВА дисперсии. Склеивание древесины осуществляется под воздействием электромагнитного поля и отрицательно заряженных ионов [7].

Сравнительный анализ способов склеивания древесины приведен в таблице [1–7].

Способы склеивания древесины

Способ склеивания	Энергозатраты, кВт ч	Индивидуальные особенности способа	Полезный эффект	Применяемое оборудование
Высокочастотный нагрев	Высокие	Нагрев осуществляется за счет воздействия токами высокой частоты	Сокращение времени склеивания	Генератор ТВЧ с частотой от 5–15 МГц
Конвективный нагрев	Высокие	Тепло переносится к поверхности склеиваемой заготовки струями газа или жидкости	Сокращение времени склеивания	Обогреваемая камера
Инфракрасный нагрев	Средние	За счет преобразования энергии теплового движения молекул нагревателя в энергию излучения (диапазон волн 0,75–750 мкм)	Сокращение времени склеивания	Ламповый электронагреватель
Ультразвуковой нагрев	Средние	За счет трения на границе раздела «клей-материал» при вибрации с частотой 20000 Гц	Сокращение времени склеивания	Ультразвуковая установка
Токами промышленной частоты	Высокие	Пропускание токов промышленной частоты непосредственно через клеевой шов (требует добавления в состав клея токопроводящего состава)	Сокращение времени склеивания	Токопроводящие прокладки
Нагрев в жидкой среде	Высокие	Циркуляция горячего антисептика по каналам изделий или выдержкой в ванне	Сокращение времени склеивания	Нагревательный элемент
Склеивание в магнитном поле	Низкие	Склеивание древесины осуществляется под воздействием магнитного поля	Повышение качества клеевого шва	Магнитная установка
Склеивание с применением аэроионификации	Низкие	Склеивание древесины осуществляется под воздействием электромагнитного поля и отрицательно заряженных ионов	Сокр. времени склеивния, повыш. качества кл. шва	Ионизатор

Как видно из анализа все способы интенсификации предполагают затраты энергии. В настоящее время, когда правительством РФ поставлены задачи сокращения энергозатрат и уменьшения вредных воздействий на окружающую среду, предприятиям необходимо подбирать более простые в эксплуатации, экономичные, высокопроизводительные способы для производства. Способ ускорения процесса склеивания с применением аэроионификации имеет вполне весомые причины для дальнейшего исследования и отработки режимных параметров для внедрения.

Библиографический список

1. Артамонов Б. И., Сирота И. И. О склеивании шиповых соединений // Деревообрабатывающая промышленность. – 1980. – № 9. – С. 12–13.

2. Бобиков П. Д., Изготовление художественной мебели. – М. : Высшая школа, 1978. – 256 с.

3. Ускорение процесса склеивания: [сайт] – М., 2015. – URL: http://industrial-wood.ru (дата обращения: 14.01.2021).

4. Интенсификация процесса склеивания древесины холодным способом / А. Р. Бирман, Ю. И. Цой, В. А. Соколова, В. Г. Лукин, С. А. Войнаш. Дата публикации: 2017. – Изд-во: БГТУ – URL: https://elib.belstu.by/handle/123456789/21257 (дата обращения: 14.01.2021).

5. Патентный поиск. Поиск патентов и изобретений РФ и СССР: реестр интеллектуальной собственности: [сайт] – М., 2012. – URL: https://findpatent.ru/img_show/6102209.html (дата обращения 13.01.2021).

6. Патентный поиск. Поиск патентов и изобретений РФ и СССР: реестр интеллектуальной собственности. [сайт] – М., 2012. – URL: https://findpatent.ru/patent/245/2454444.html (дата обращения 13.01.2021).

7. Ветошкин Ю. И., Газеев М. В., Старикова Н. А. Совершенствование технологии склеивания древесины // Международный евразийский симпозиум «Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века» – URL: http://symposium.forest.ru/archives.php?en=0&page=M07 (дата обращения: 13.01.2021).

УДК 674.815

Маг. А. А. Привалов
Рук. О. Н. Чернышев, Ю. И. Ветошкин
УГЛТУ, Екатеринбург

КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ МАЛОЭТАЖНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ

В готовых изделиях мебельного производства объем древесины и древесных материалов составляет около 55 % объема сырья перед его раскроем. При производстве мебельных деталей образуется 23–25 % твердых отходов, в том числе до 15 % отходов древесины и около 20 % мягких отходов, в том числе 12 % стружек. Основные причины образования отходов, в процессах обработки древесины, следующие: несовпадение формы и размеров исходного сырья с требуемыми размерами и формой деталей конкретных изделий; несовпадение качества пиломатериалов и деталей; несовершенство режущего инструмента; несовершенство технологических операций раскроя пиломатериалов и обработки деталей.

При использовании мелких древесных отходов (опилки, станочная стружка, дробленка и др.) имеется немалый опыт получения плитных материалов: пьезотермопластики, лигноуглеводные древесные пластики, арболит, фибролит, опилкобетон и пр. Для получения данных материалов необходимо использовать специальное оборудование – размольное, сушильное, формирующее, транспортное оборудование.

Вышеперечисленные материалы обладают высокой плотностью и требуют применения вяжущих на минеральной основе высоких марок. Разработка сравнительно недорогих и эффективных теплоизоляционных материалов для малоэтажного строительства, особенно по панельной технологии с использованием в качестве сырьевых ресурсов отходов деревообработки, направление достаточно актуальное и перспективное.

В настоящее время в современной строительной практике получили широкое распространение многослойные конструкции утепления. Для тепловой изоляции конструкций зданий и сооружений используются теплоизоляционные строительные материалы. В качестве утеплителей применяют: минеральную вату, изоляционные маты, формованные пеноблоки, пеноизол, пенополиуретан, базальтовые маты и др. Данные теплоизоляционные материалы обладают такими особенностями, как высокая пористость, а в результате – малая средняя плотность и низкая теплопроводность.

Основным элементом в панельном строительстве является сэндвич-панель. Сэндвич-панель имеет многослойную структуру, что способствует повышению тепловой эффективности зданий и значительно повышает другие эксплуатационные характеристики сооружений различного типа [1].

Большое внимание в конструкции сэндвич-панели уделяется теплоизоляционному материалу, который является одним из важнейших компонентов такой панели. Предлагается использовать мелкие древесные отходы для получения композиционного теплоизоляционного материала, изготовление которого не требует сложного технологического оборудования.

На кафедре МОД и ПБ были проведены исследования возможности получения древесно-минерального теплоизоляционного композиционного материала из смеси мелких древесных отходов и щелочных силикатов [2].

Полученные экспериментальные данные позволяют утверждать: с использованием щелочных силикатов при соотношении древесины и щелочного силиката 1:3 возможно получать композиционные материалы. В то же время появляется возможность утилизировать мелкие древесные отходы в широком влажностном диапазоне и исключить образование свалок, нарушающих экологический баланс любой местности.

Библиографический список

1. Деревянное домостроение / Ю. Б. Левинский, В. И. Онегин, А. Г. Черных, М. В. Афанасьев, Ю. Н. Казаков; под общей ред. проф. А. Г. Черных. – СПб.: СПбГЛТА, 2008, – С. 264–269.

2. Мельниченко И. С., Говоров Г. Г., Ветошкин Ю. И. Древесные отходы как сырьѐ для получения теплоизоляционных материалов // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. VIII Всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2012. – Ч. 1. – 387 с.

УДК 630

Асп. Н. В. Рябкова, М. Г. Рябков
Рук. Э. Ф. Герц
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРОБЛЕМА УЩЕРБА ЛЕСНОЙ СРЕДЕ ОТ ВЫБОРОЧНЫХ РУБОК

Совершенствование технологических процессов и создание систем машин и оборудования в наше время не может выполняться, основываясь только на их технической и технологической эффективности. Возросший уровень жизни диктует необходимость комплексного подхода, вызванного возрастающим значением экологических и социальных функций леса на фоне повышения уровня машинизации и автоматизации процессов. При этом сохранение лесной среды, а значит и всех ее несырьевых функций, при выполнении рубок учитывается далеко не всегда.

Реализация рубок даже с минимальной интенсивностью неизбежно приводит к повреждению в той или иной мере всех компонентов леса.

Валка деревьев, назначенных в рубку, их перемещение к местам складирования, первичной переработки и отгрузки приводит к повреждению не только древесной и травянистой растительности, но и почвогрунтов. Избежать этого в полной мере невозможно даже при идеально спроектированных и проведенных рубках. При этом достижение поставленных лесоводственных целей определяется учетом назначения, состояния насаждения, а также составом системы машин, уровнем проработки технологии работ. Любое отступление от технологии рубок, некорректное их проведение вызывает еще больше негативных последствий и увеличивает степень ущерба. Кроме того, вместе с первичными повреждениями лесной среды выделяется еще и вторичные (хозяйственный ущерб).

Такое положение формирует серьезную проблему, актуальную по ряду научных и практических направлений, поэтому целью настоящей работы было выполнение анализа факторов, влияющих на степень ущерба лесной среде и выработка рекомендаций по их предотвращению.

Как было отмечено, кроме первичных повреждений проявляется еще и вторичный, или хозяйственный, ущерб, который может быть определен количественными и качественными потерями товарной древесины наряду со снижением других функций леса. Снижение прироста отдельных деревьев и древостоя в целом в результате повреждения компонентов леса и снижения качества места произрастания определяет количественные потери, а возможное поражение дерева стволовой гнилью и ветровал являются мерой качественных потерь [1].

Проведение рубок сопровождается механическими повреждениями ряда компонентов леса: повреждением и частичным или полным уничтожением подроста, смещением и перемешиванием живого напочвенного покрова и верхних слоев почвы (минерализацией почвы), уплотнением почвы и ее пластической деформацией (колееобразованием) и повреждением при этом корневых систем деревьев движителями лесосечных машин. В результате соударения с деревьями, оставляемыми на доращивание, при повале деревьев, назначенных в рубку, наблюдаются такие повреждения как облом вершины, ошмыг кроны и обдир ствола.

Детальный анализ факторов, влияющих на частоту и степень первичных повреждений, является важным инструментом для их предотвращения. Первичное повреждение компонентов леса в процессе рубок определяется тремя группами факторов: природно-климатическими, технологическими и таксационными характеристиками насаждения.

В группе природно-климатических факторов следует выделить: морозный период и теплое время года, определяющие состояние почвогрунтов; состав и увлажнение почвогрунтов, определяющие их устойчивость к деформации; период сокодвижения в дереве и период покоя. Период сокодвижения, характеризуется незначительной адгезией коры, что приводит

к повреждению камбиального слоя даже при незначительных по силе соударениях. В период, когда почва находится в промороженном состоянии и под слоем снега, повреждаемость таких компонентов леса, как почва и корневые системы, значительно ниже.

В группе таксационных характеристик насаждения следует выделить крупномерность деревьев в древостое, густоту древостоя и породный состав. Крупномерность вырубаемых деревьев определяет интенсивность соударения с деревьями, оставляемыми на доращивание, а густота формируемого рубками древостоя – вероятность соударения стволов или пересечение крон, что зависит и от породного состава древостоя..

К группе технологических факторов относят: способ рубок, густоту первичной транспортной сети (волоков), особенности оборудования транспортно-технологических машин для выполнения рубок, объем трелюемой пачки, место и способ формирования транспортного пакета, вид трелюемой древесины.

Первичные механические повреждения деревьев, оставляемых на доращивание, представляют собой биологические травмы или, в случае уплотнения почвы, ухудшение условий произрастания. При определенной величине и расположении механических повреждений система питания дерева и его защитные функции могут быть серьезно нарушены.

Степень хозяйственного ущерба определяется в основном степенью первичного повреждения и вредителями леса. Лесорастительные условия и таксационные характеристики древостоя, являются факторами, оказывающими дополнительное влияние на степень вторичного ущерба.

Результаты исследований показывают, что влияние отдельных факторов и групп факторов на степень повреждений следует изучать только в рамках сложной системы, включающей лесовыращивание, включая рубки ухода, лесосечные работы и лесовосстановление [2].

В практике исследования влияния факторов на первичные повреждения компонентов леса и хозяйственный ущерб ведется путем закладки пробных площадей по методике, принятой в лесоустройстве (ОСТ 56-69-83)

Проведенный анализ факторов влияния на степень хозяйственного ущерба выборочных рубок в спелых и перестойных древостоях и рубок ухода в дальнейшем позволит:

- вследствие невозможности полного исключения хозяйственного ущерба, разработать комплекс мероприятий по его снижению;

- рекомендовать для проведения рубок в различных лесорастительных условиях соответствующие технологии и технические средства, обеспечивающие минимальные повреждения компонентов леса и хозяйственный ущерб.

Библиографический список

1. Герц Э. Ф. Оценка технологии лесопользования на лесосоечных работах: монография. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2003. – 120 с.

2. Рекомендации по сортиментной заготовке древесины многооперационными машинами на территории Свердловской области / В. А. Азаренок, С. В. Залесов, Э. Ф. Герц, Г. А. Годовалов, Н. А. Луганский, А. Г. Магасумова, Е. С. Залесова. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2010. – 67 с.

УДК 630.323.13

Маг. Т. И. Савиных, М. А. Савиных
Рук. С. Б. Якимович
УГЛТУ, Екатеринбург

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ХАРВЕСТЕРА И ЕЕ РАСЧЕТ ПРИ ВЫБОРОЧНЫХ РУБКАХ

Цель – разработка методики определения производительности харвестера и еѐ расчет при выборочных рубках способом заготовки дерева в вертикальном положении с выносом вершинной части на трелевочный волок, а также оценка сохранности лесной среды в соответствии с правилами заготовки древесины и лесовосстановления.

Задачи:

1. Разработать методику и рассчитать производительность харвестера для заготовки древесины в вертикальном положении с выносом вершинной части на трелевочный волок.

2. Разработать методику и рассчитать степень сохранности деревьев оставляемых на доращивание, подроста и почв при выборочных рубках способом заготовки деревьев в вертикальном положении с выносом вершинной части на трелевочный волок.

Заготовка древесины в вертикальном положении с выносом вершинной части на трелевочный волок без приземления: заготовка древесины производится в вертикальном положении обрабатываемого дерева. Харвестер наводит харвестерный агрегат через просвет на дерево, подлежащее заготовке. После захвата ствола дерева производится обрезка сучьев снизу вверх и отмер длин сортиментов с последующим срезанием вершинной части и переносом последней на трелевочный волок без приземления. При необходимости вершинная часть раскряжевывается на сортименты [1].

Методика расчета производительности основана на разделении операции заготовки сортиментов харвестером по составляющим времени цикла основной операции. Так как приведенный способ заготовки отличается от традиционного, (перемещение и расположение предмета труда перпендикулярно волоку), то имеем следующий перечень составляющих подопераций и соответствующих им периодов времени:

- время на передвижения до места заготовки;
- наведение и захват ствола дерева харвестерным агрегатом;
- обрезка сучьев до высоты 2/3 высоты дерева;
- срезание вершинной части 1/3 дерева;
- перенос вершинной части 1/3 дерева на трелèваный волок;
- раскряжевка вершинной части (при необходимости);
- повторное наведение харвестерного агрегата на оставшуюся часть дерева;
- захват дерева у верхнего среза;
- раскряжèвка оставшейся части дерева движением сверху вниз с укладкой сортиментов в одну щеть.

По изложенному способу заготовки был проведен имитационный эксперимент с генерацией значений для 50 деревьев. Полученные данные представлены в таблице .

Таблица имитационных значений времени цикла
по способу заготовки древесины в вертикальном положении
с выносом вершинной части на трелевочный волок без приземления

№	Элемент цикла обработки дерева, с							Итого
	Наведение харвестерного агрегата на дерево	Захват	Обрезка сучьев и срезание вершинной части	Перенос вершинной части на трелевочный волок (при необходимости осуществление раскряжевки)	Повторное наведение харвестерного агрегата на дерево с последующим захватом у верхнего среза	Раскряжевка на сортименты с последующей укладкой в одну щеть	Переезд к следующему дереву	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	12	6	5	12	8	20	8	71
2	6	3	5	6	6	12	10	48
3	7	6	5	7	5	10	15	55
4	10	9	5	10	8	30	6	78
5	7	2	6	7	5	12	3	42
6	22	6	6	22	20	27	11	114
7	7	5	8	7	6	20	5	58
8	4	4	4	4	4	11	9	40
9	14	5	7	14	11	27	5	83

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	26	3	15	26	15	26	8	119
11	10	3	7	10	8	15	6	59
12	12	5	5	12	9	12	10	65
13	7	15	6	7	6	25	5	71
14	5	7	5	5	5	19	13	59
15	6	5	6	6	4	13	10	50
16	16	6	6	16	13	13	0	70
17	13	7	7	13	10	19	6	75
18	11	4	5	11	8	13	0	52
19	17	10	5	17	12	20	9	90
20	16	8	5	16	13	25	0	83
21	5	2	9	5	4	15	0	40
22	6	6	3	6	5	14	11	51
23	11	5	5	11	9	29	0	70
24	17	4	5	17	12	20	7	82
25	10	5	3	10	8	11	9	56
26	3	15	4	3	3	34	12	74
27	5	7	3	5	4	18	0	42
28	7	5	3	7	5	15	0	42
29	5	6	7	5	4	25	10	62
30	13	7	6	13	7	31	0	77
31	6	2	4	6	5	10	10	43
32	6	3	5	6	4	57	5	86
33	5	3	5	5	5	14	13	50
34	6	3	3	6	5	17	10	50
35	8	3	7	8	7	28	0	61
36	23	4	3	23	12	19	6	90
37	14	4	3	14	11	12	0	58
38	8	2	3	8	7	20	9	57
39	14	3	9	14	10	28	0	78
40	3	2	3	3	3	13	0	27
41	17	4	3	17	13	18	11	83
42	30	5	5	30	15	31	2	118
43	6	3	3	6	5	19	0	42
44	2	4	4	2	2	27	6	47
45	2	2	3	2	2	13	0	24
46	14	2	5	14	10	15	0	60
47	7	17	4	7	6	20	12	73
48	11	3	4	11	8	29	3	69
49	14	3	4	14	10	35	6	86
50	17	4	3	17	14	18	0	73
						Среднее		**65,1**

Установлено, что среднее время на заготовку одного дерева составило 65,1 сек. Можно сделать вывод, что среднее время на обработку дерева данным способом увеличится на 10–15 %.

Используя среднее время на заготовку одного дерева, рассчитаем сменную производительность харвестера, осуществляющего заготовку данным способом:

$$П_{см} = \frac{Т_{см} - t_р}{t_ц} V_x,$$

где $Т_{см}$– продолжительность смены, 28 800 с;

$t_р$ – регламентированные простои, 10 000 с;

$V_х$ – средний объем хлыста; $V_х = 0{,}4$ м^3;

$t_ц$ – продолжительность цикла, 65,1 с;

$$П_{см} = \frac{Т_{см} - t_р}{t_ц} V_x = \frac{28800 - 10000}{65{,}1} 0{,}4 = 115{,}5 \text{ м}^3.$$

При данном способе заготовки площадь повреждаемого напочвенного покрова будет меньше, так как повреждаться будет только трелевочный волок и пятно контакта одного сортимента [2].

Выводы.

1. Полученные значения расчетной производительности достаточны для выполнения эффективных реальных выборочных рубок.

2. Так как в предложенном способе заготовки осуществляется оперирование не целым деревом, а сортиментами и вершинной частью, то потребуется харвестер с харвестерным агрегатом среднего и меньшего класса с меньшей мощностью и производительностью, что соответствует произведенным расчетам производительности.

3. На основе анализа принципа работы машины по новому способу сохранность лесной среды обеспечивается в соответствии с правилами заготовки древесины и лесовосстановления, поскольку контактное взаимодействие за пределами технологической площади будет наблюдаться лишь в месте укладки сортиментов, которое выбирается, исходя из условия отсутствия жизнеспособного подроста.

Библиографический список

1. Савиных Т. И., Савиных М. А., Якимович С. Б. Снятие случайной неопределенности при заготовке древесины с выносом вершинной части дерева в вертикальном положении // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2020.

2. Савиных Т. И., Савиных М. А., Якимович С. Б. Сравнительная оценка способов заготовки древесины по критерию сохранности подроста и оставляемых на доращивание деревьев при выборочных рубках // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2020.

УДК 630.323.13

Маг. Т. И. Савиных, М. А. Савиных
Асп. А. А. Санталов
Рук. С. Б. Якимович
УГЛТУ, Екатеринбург

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСИНЫ ХАРВЕСТЕРОМ ПО КРИТЕРИЯМ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И СОХРАННОСТИ ЛЕСНОЙ СРЕДЫ

Цель: обоснование выбора способа заготовки древесины на выборочных рубках на основе их сравнительной оценки по критериям производительности и сохранности лесной среды в соответствии с правилами заготовки древесины и лесовосстановления.

Задачи:

1) обзор способов и сравнительный анализ производительности способов заготовки: при валке деревьев перпендикулярно волоку; при заготовке древесины в вертикальном положении; валка деревьев под углом к волоку; заготовка древесины в вертикальном положении с выносом вершинной части на трелевочный волок без приземления;

2) оценка сохранности деревьев, оставляемых на доращивание, подроста и почвенного слоя при различных способах заготовки на выборочных рубках;

3) рекомендации по выбору наиболее эффективного способа заготовки при выборочных рубках.

Для сравнения выбраны следующие разработанные в УГЛТУ способы заготовки древесины и известный традиционный способ.

1. Способ заготовки древесины с перемещениями перпендикулярно волоку. Способ по данным [1], на выборочных рубках неприменим в связи с отсутствием возможности выполнять заготовку назначенных в рубку без повреждения оставляемых на доращивание деревьев.

Среднее время обработки одного дерева составляет 39,4 с, так как расчет среднего времени обработки одного дерева был взят для заготовки на сплошных рубках, то среднее время можно предположительно принять в 1,5 раза больше, следовательно время будет составлять 59,1 с.

Используя среднее время на заготовку одного дерева произведем расчет сменной производительности харвестера осуществляющего заготовку данным способом.

$$П_{см} = \frac{Т_{см} - t_р}{t_ц} V_x$$

где $Т_{см}$ – продолжительность смены, 28800 с;

$t_р$ – регламентированные простои, 10000 с;
$V_х$ – средний объем хлыста; $V_х$ = 0,52 м^3;
$t_ц$ – продолжительность цикла, 39,4 с;

$$П_{см} = \frac{Т_{см} - t_р}{t_ц} V_x = \frac{28800 - 10000}{59,1}\ 0,52 = 165,4\ м^3.$$

2. Способ заготовки древесины с перемещениями под углом к волоку [1], [2].

Среднее время обработки одного дерева составляет 36,7 с, так же, как и в предыдущем способе, среднее время на выборочных рубках возрастает в 1,5 раза, время будет составлять 55,05 с.

$$П_{см} = \frac{Т_{см} - t_р}{t_ц} V_x = \frac{28800 - 10000}{55,05}\ 0,52 = 177,6\ м^3.$$

3. Способ заготовки древесины в вертикальном положении [1] для выборочных рубок неприменим в связи со сбросом сортиментов после срезания на грунт.

Среднее время обработки одного дерева составляет 41,4 с для выборочных рубок, среднее время на выборочных рубках возрастает в 1,5 раза, и составит – 62,1 с.

$$П_{см} = \frac{Т_{см} - t_р}{t_ц} V_x = \frac{28800 - 10000}{62,1} 0,52 = 157,4\ м^3.$$

4. Способ заготовки древесины в вертикальном положении с выносом вершинной части на трелевочный волок без приземления. Предлагаемый способ [3], включающий обработку дерева в вертикальном положении с выносом вершинной части на трелевочный волок, с последующим срезанием сортиментов сверху вниз и укладкой сортиментов на волок.

Среднее время обработки одного дерева составляет 65,1 с

$$П_{см} = \frac{Т_{см} - t_р}{t_ц} V_x = \frac{28800 - 10000}{65,1} 0,4 = 115,5\ м^3.$$

На основе анализа способов и выполненных расчетов можно сделать вывод.

Первый способ на выборочных рубках неприменим в связи с отсутствием возможности выполнять заготовку назначенных в рубку деревьев без повреждения оставляемых на доращивание (ошмыг и обдир), низкий процент сохранности подроста, менее 70 % установленных правилами, повреждение почвогрунтов.

Второй способ применим на выборочных рубках, но требует проверки на предмет достаточной сохранности подроста, оставляемых на доращивание деревьев и почвогрунтов.

Третий способ на выборочных рубках неприменим в связи со сбросом сортиментов после срезания на грунт, это увеличивает повреждение почвогрунтов и сохранность подроста (допустимая норма повреждения почвогрунтов 70 %).

Четвертый предлагаемый способ повышает процент сохранности подроста в связи с оперированием сортиментами и вершинной частью, а не деревом целиком. Так же почвогрунты подвержены меньшему повреждению, так как повреждение производится только под пятном контакта сортимента с землей. Уменьшатся выбросы от двигателей в окружающую среду из-за применения харвестера среднего и менее класса с меньшей мощностью.

Рассматривая данные способы, можно сделать вывод, что производительность первого, второго, третьего способов выше, и для их выполнения требуются харвестеры с харвестерным агрегатом с большей мощностью и производительностью, так как данные способы подразумевают заготовку на сплошных рубках. Для четвертого способа потребуется харвестер с агрегатом среднего и меньшего классов с меньшей мощностью и производительностью, потому что производится оперирование сортиментами и вершинной частью, имеющими меньшую массу по сравнению с деревом.

Библиографический список

1. Рекомендации по использованию способов заготовки древесины с различной ориентацией ствола дерева в пространстве / Е. В. Филичкина, Е. В. Чернятьев, А. А. Санталов, А. Б. Коротинский, С. Б. Якимович // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2018.

2. Патент РФ №2365093. Способ заготовки сортиментов машиной манипуляторного типа / С. Б. Якимович, В. В. Груздев, В. Н. Крюков, М. А. Тетерина // Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Марийский государственный технический университет; – заявлено 2008.02.26, опубликовано 2009.08.27.

3. Савиных Т. И., Савиных М. А., Якимович С. Б. Снятие случайной неопределенности при заготовке древесины с выносом вершинной части дерева в вертикальном положении // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2020.

УДК 630*307

Бак. С. А. Смертин, Д. А. Сулейманов
Рук. В. В. Иванов
УГЛТУ, Екатеринбург

СРАВНЕНИЕ РАБОТЫ ОПЕРАТОРА ХАРВЕСТЕРА В РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ НА ТРЕНАЖЕРЕ МНОГООПЕРАЦИОННОЙ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ

Тренажеры-симуляторы многооперационных машин являются одним из эффективных средств практического обучения будущих операторов. Они позволяют познакомить обучающихся с основными функциями и возможности современных лесозаготовительных машин, а также приобрести первичные профессиональные навыки работы на этих машинах [1].

Цель работы – исследование работы начинающего оператора в различных режимах на тренажере многооперационной лесозаготовительной машины.

Для достижения поставленной задачи на базе Центра профессиональных компетенций УГЛТУ (кафедра ТОЛП) нами были получены экспериментальные данные по исследованию времени цикла работы харвестера на тренажере компании «Komatsu Forest». В трех режимах – «Thin Tree» (мелкий лес), «Mixed Forest» (смешанный лес) и «Thick Tree» (крупный лес).

Методика проведения эксперимента заключалась в исследовании затрат времени на выполнение основных элементов цикла обработки дерева харвестером и вычислении его часовой производительности [2].

Результаты эксперимента приведены в табл. 1, 2.

Таблица 1

Результаты исследования элементов цикла обработки дерева харвестером

№	Режим работы тренажера	Число обрабатываемых деревьев, шт.	Время работы		
			харвестера, с	в том числе харвестерным агрегатом	
				с	%
1	Thin Tree	50	1813	903	49,8
2	Mixed Forest		2312	1211	52,4
3	Thick Tree		2873	1750	60,9

Таблица 2

Результаты исследования
часовой производительности харвестера

№	Режим работы тренажера	Средний диаметр комля, см	Число обрабатываемых деревьев, шт.	Объем заготовленной древесины, $м^3$	Средняя производительность	
					шт деревьев в час	$м^3$/ч
1	Thin Tree	7,99	50	28,99	99	57,56
2	Mixed Forest	28,2		37,73	76	58,74
3	Thick Tree	40,4		70,21	63	87,97

Проводя анализ работы начинающего оператора в различных режимах можно сделать следующие выводы:

1. В режиме «Мелкий лес» начинающему оператору работать легче всего, однако, чтобы достичь высокой производительности, ему необходимо будет обрабатывать большое количество деревьев.

2. В режиме «Смешанный лес» у начинающего оператора начинает увеличиваться время работы харвестерного агрегата, при этом по сравнению с режим «Мелкий лес» часовая производительность увеличивается незначительно. Данный режим работы тренажера можно рекомендовать начинающим операторам для тренировки основных профессиональных навыков работы на харвестере.

3. В режиме «Крупный лес» производительность у начинающего оператора максимальная, в основном из-за того, что деревья в этом режиме тренажера имеют больший диаметр. Однако обработка таких крупных деревьев даже на тренажере требует более высокий уровень навыков работы оператора.

Статья написана в рамках научной темы FEUG-2020-0013 «Экологические аспекты рационального природопользования» Уральского государственного лесотехнического университета

Библиографический список

1. Профессионализм операторов лесных машин – важное условие эффективной лесозаготовки. – URL:https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=3336 (дата обращения: 30.11.2020).

2. Сортиментная заготовка древесины: учеб. пособие / В. А. Азаренок, Э. Ф. Герц, С. В. Залесов, А.В . Мехренцев. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. – 140 с.

УДК 378.14.015.62

Бак. С. А. Смертин, Д. А. Сулейманов, А. Д. Шредер
Рук. Н. О. Вербицкая, В. В. Иванов
УрГЭУ, УГЛТУ, Екатеринбург

ВОЗМОЖНОСТИ НЕЙРОТЕХНОЛОГИЙ В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОПЕРАТОРОВ МНОГООПЕРАЦИОННЫХ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Профессия «Машинист лесозаготовительных и трелевочных машин» [1] (оператор) предъявляет особые требования к психофизиологическим особенностям человека, а также к учебному процессу его подготовки [2].

Работая в лесу, оператор многооперационной лесозаготовительной машины постоянно находится в центре информационного потока. Он воспринимает, обрабатывает и преобразует информацию, принимает соответствующие решения и совершает определенные конкретные действия, от которых зависит не только качество заготовляемых круглых лесоматериалов, но и степень сохранности окружающей среды.

В процессе работы оператора задействованы четыре основных канала восприятия им входящей информации: органы слуха, зрения, тактильные и кинестатические ощущения. В психологии можно выделяют три типа людей: аудиалы, визуалы и кинестетики [3].

Для изучения влияния каналов восприятия входящей информации на работу оператора на базе Центра профессиональных компетенций УГЛТУ (кафедра ТОЛП) нами был проведен эксперимент на тренажере компании «Komatsu Forest» с использованием электроэнцефалографа-регистратора «Энцефалан-ЭЭГР-19/26» (рис. 1), представляющий собой универсальный инструмент для решения задач, связанных с контролем и диагностикой работы нейросетей головного мозга, при различных нейрофизиологических исследованиях.

Методика проведения эксперимента заключалась в том, что группе студентов (направление подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (инженерное дело в лесопромышленном комплексе)» кафедры ТОЛП УГЛТУ, набор 2018 года), в устной форме была дана информация об основных принципах и способах работы на многооперационных лесозаготовительных машинах. Для закрепления полученной информации каждому из студентов было предложено осуществить валку, обрезку сучьев и раскряжевку дерева на тренажере (рис. 2).



Рис. 1. Снятие стохастических данных при помощи электроэнцефалографа-регистратора «Энцефалан-ЭЭГР-19/26»



Рис. 2. Демонстрация фиксации сигналов головного мозга оператора харвестера в процессе его работы электроэнцефалографом-регистратором «Энцефалан-ЭЭГР-19/26»

Предварительное исследование преобладающих каналов восприятия показали, что исследуемых студентов, в зависимости от основных каналов восприятия информации, можно разделить на три группы: 1 – аудиалы – 7 %; 2 – визуалы – 44 % и 3 – кинестетики – 49 %.

На основании проведенных исследований можно утверждать, что аудиалам, в отличие от визуалов и кинестетиков, в процессе обучения их работе на многооперационных лесозаготовительных машинах, достаточно предоставить основную информацию через органы слуха.

Статья написана в рамках научной темы FEUG-2020-0013 «Экологические аспекты рационального природопользования» Уральского государственного лесотехнического университета

Библиографический список

1. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 151013.01 «Машинист лесозаготовительных и трелевочных машин» / Министерство образования и науки РФ. Приказ от 2 августа 2013 г. № 835. – URL: https://base.garant.ru/70442804/ (дата обращения: 30.11.2020).

2. Вербицкая Н. О., Чекотин Р. С. Формирование нейрометодики профессионального обучения в условиях человеко-машинного взаимодействия // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. – 2017. № 2. – Т. 9. – С. 67–73.

3. Щелкунова С. А., Дудорова Е. А. Психофизиология профессиональной деятельности: учебно-методическое пособие. – Самара: СамГУПС, 2018. – 138 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/130438 (дата обращения: 30.11.2020).

УДК 630*307

Бак. А. Д. Шредер
Рук. В. В. Иванов
УГЛТУ, Екатеринбург

СРАВНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЦИКЛА ОБРАБОТКИ ДЕРЕВА НА ХАРВЕСТЕРЕ НАЧИНАЮЩИМ И ОПЫТНЫМ ОПЕРАТОРАМИ

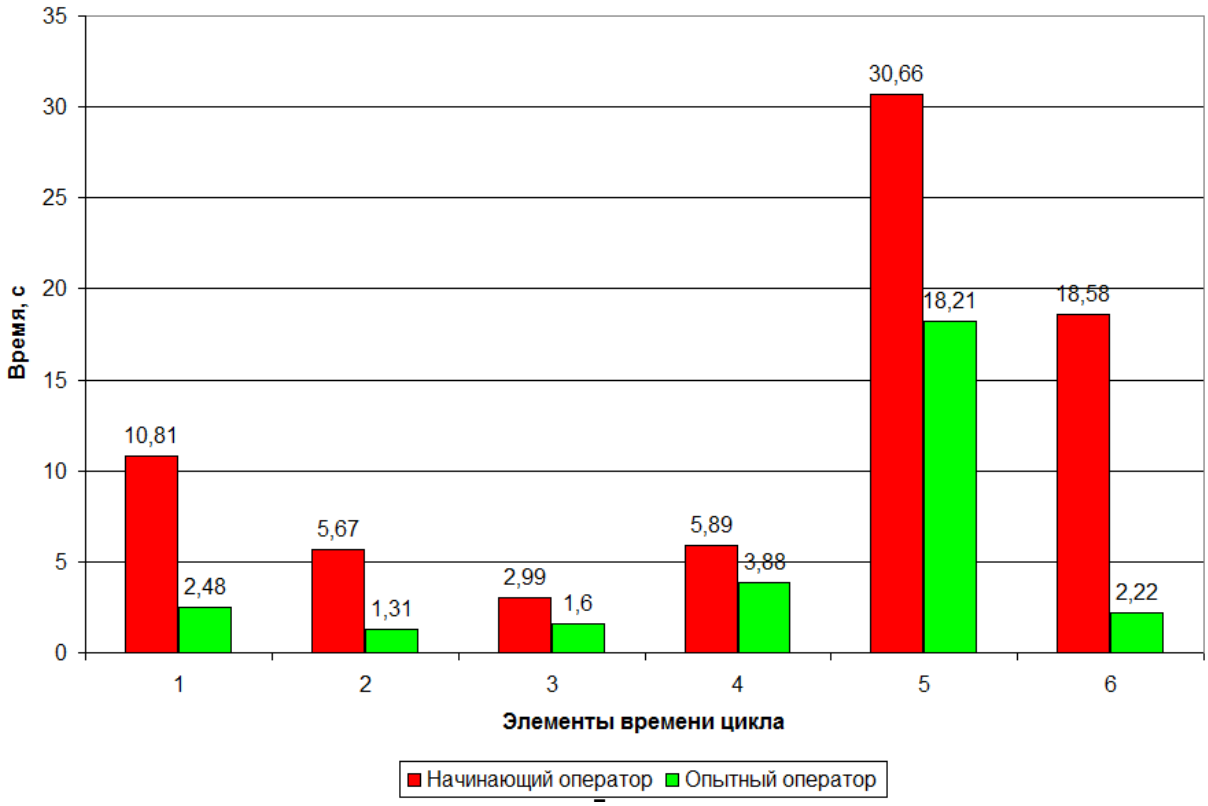
Производительность многооперационных лесозаготовительных машин зависит от большого количества факторов, одним из которых является квалификация оператора [1]. В процессе работы он должен постоянно принимать решения и совершать соответствующие действия по управлению харвестером, от скорости выполнения которых будет завесить длительность времени цикла обработки дерева и, следовательно, производительность многооперационной лесозаготовительной машины [2].

Цель работы – исследование элементов цикла обработки дерева на харвестере начинающим и опытным операторами.

Для достижения поставленной задачи на базе Центра профессиональных компетенций УГЛТУ (кафедра ТОЛП) нами были получены экспериментальные данные исследования времени цикла работы харвестера на тренажере компании компании «Komatsu Forest» в режиме «Mixed Forest».

Методика проведения эксперимента заключалась в исследовании затрат времени на выполнение шести основных элементов цикла обработки дерева: 1 – наведение харвестерного агрегата на дерево; 2 – захват дерева; 3 – спиливание дерева; 4 – валка дерева; 5 – обработка дерева (обрезка сучьев, раскряжевка, подсортировка и укладка сортиментов в штабель, укладка вершинки дерева на волок или в кучу); 6 – переход к следующему дереву, в том числе время движения харвестера от одной технологической стоянки к следующей.

По итогам обработки экспериментальных данных была построена гистограмма распределения времени цикла обработки дерева (рисунок).



Гистограмма распределения времени цикла обработки дерева

Средняя длительность времени цикла обработки дерева начинающего и опытного операторов составила 56,01 и 29,76 с, соответственно.

Таким образом, длительность времени цикла обработки дерева опытного оператора, по сравнению с начинающим, ниже на 53 %. Основными причинами, увеличивающими время цикла обработки дерева начинающим оператором, являются:

1) наведение харвестерного агрегата на дерево. Начинающий оператор еще не обладает соответствующими навыками управления манипулятором, поэтому время работы увеличивается;

2) захват дерева. Как правило, опытный оператор харвестера производит наведение харвестерного агрегата и захват дерева сразу же в месте, где

будет осуществляться пиление дерева. Начинающий оператор обычно производит захват дерева чуть выше места спиливания, поэтому ему приходится осуществлять дополнительные действия, затрачивая на это дополнительное время;

3) спиливание, валка и обработка дерева осуществляются практически в автоматическом режиме под контролем оператора. При осуществлении этих элементов цикла начинающий оператор затрачивает дополнительное время на корректирующие действия, например, из-за неправильной оценки ситуации и выбора направления валки дерева, подсортировки получаемых при раскряжевке сортиментов;

4) переход к следующему дереву. Опытный оператор харвестера выбирает место технологической стоянки таким образом, чтобы обработать на ней максимально возможное количество деревьев. Начинающий оператор, по сравнению с опытным, из-за недостаточной квалификации обрабатывает с одной технологической стоянки меньшее количество деревьев и затрачивает больше времени на переезды с одной технологической стоянки на другую.

Статья написана в рамках научной темы FEUG-2020-0013 «Экологические аспекты рационального природопользования» Уральского государственного лесотехнического университета

Библиографический список

1. Профессионализм операторов лесных машин – важное условие эффективной лесозаготовки. – URL: https://lesprominform.ru/ jarticles.html?id= 3336 (дата обращения: 30.11.2020).

2. Сортиментная заготовка древесины: учеб. пособие / В. А. Азаренок, Э. Ф. Герц, С. В. Залесов, А. В. Мехренцев. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. – 140 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

УДК 636

Бак. М. Г. Ветров
Рук. А. А. Побединский
ГАУ Северного Зауралья, Тюмень

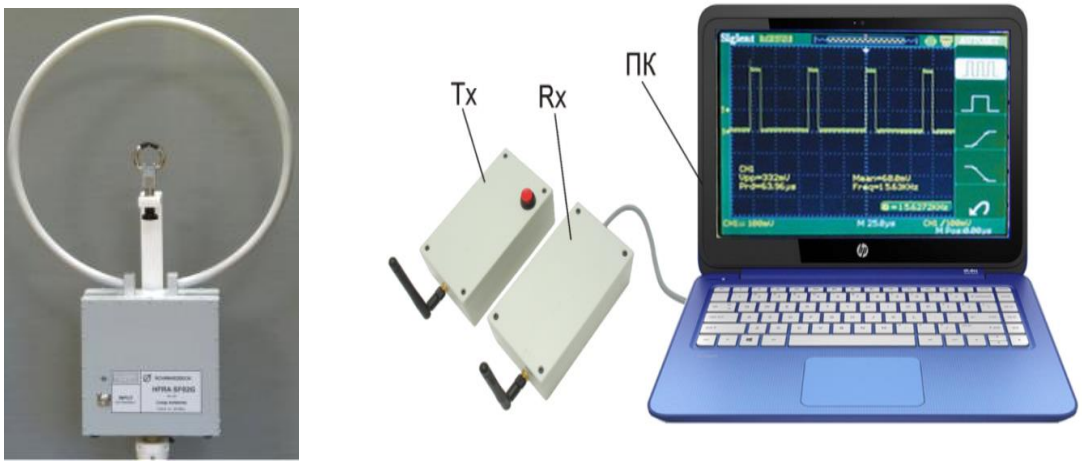
КОНТРОЛЬ ПТИЦ-НЕСУШЕК НА ОСНОВЕ RFID-ТЕХНОЛОГИИ

В наши дни у большинства хозяйственного подворья возникает проблема: как определить, какая птица несѐт яйца, а какая нет? Это относится ко всем видам сельскохозяйственных птиц, особенно если их количество идет на десятки штук в домашних хозяйствах. При выявлении одной или нескольких птиц-несушек можно значительно сэкономить на выдаваемых кормах, а также на обследовании у зоотехника для выявления причины отсутствия кладки яиц. В особых случаях, это сможет поспособствовать выявлению какой либо болезни, где возможно на ранней стадии вылечить для последующей нормальной жизнедеятельности птиц-несушек. Исходя из вышесказанного, необходимо создать недорогую систему мониторинга, которая позволяла бы вести контроль за птицами-несушками в сельских условиях. В данной работе предлагается решение этой проблемы с помощью RFID-датчиков [1]. Для этого требуется разместить датчики на самих птицах (рис. 1), занести датчики в базу данных программы на компьютере и назвать их именем либо каким-нибудь кодом (например, К-56).



Рис. 1. Установка датчика на птицах-несушках

После установки датчиков необходимо около насеста установить сканер (рис. 2, *а*, *б*), который будет улавливать сигналы с RFID-датчиков и выводить их на компьютер [2]. Поскольку сканер будет находиться возле насеста, он будет фиксировать птиц, которые будут нестись. Работа датчиков основана на радиочастотном принципе. Сигнал датчика передается через сканер в компьютер безконтактным способом. При помощи такой связи можно выявить количество времени, которое несушки потратят на кладку яиц. Насобирав в течение некоторого времени данные и проанализировав их, можно определить какие птицы несутся, а какие нет. Если же птица не несѐтся, то еѐ можно отправить к зоотехнику.



а *б*

Рис. 2. Технология фиксации несушек: *а* – антенна для улавливания сигналов; *б* – система для контроля за несушками на мониторе

RFID-датчики очень компактны и безвредны, поэтому самим птицам они не повредят. При оптовой закупке датчики стоят незначительные суммы. Это позволит частным хозяйствам и подворьям избежать высоких затрат на мониторинг несушек. Данная технология определения жизнедеятельности птиц не является вредным воздействием на среду обитания и продукты их производства, рассчитана в основном на хозяйственную деятельность хозяйств, поголовье птиц-несушек которых может составлять от 10 до 100 птиц-несушек.

Библиографический список

1. RFID-системы стандарта EPC Gen2 // Хабрахабр: сайт. – URL: https://habrahabr.ru/post/194908/ (дата обращения: 15.12. 2016).

2. Санников С. П., Герц Э. Ф., Дъячкова А. А. Методология дистанционного мониторинга древостоев и транспортных потоков древесины // Лесной журнал. Архангельск. С(А)ФУ. – 2016. – С. 109–115. – URL: http://narfu.ru/university/library/books/2780.pdf (дата обращения 20.10.2018).

УДК 630.52:578/588

Бак. И. А. Морозов
Рук. С. П. Санников
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ЛЕСАМИ

Известно, что Россия обладает огромными площадями с лесным покровом, примерно 1180 млн га, из которых 97 % – земли лесного фонда и 3 % – земли разделенные на четыре группы (по возрастанию): земли населенных пунктов (расположенных в лесу; 1,4 млн га); земли служб обороны и безопасности (4,7 млн га); земли иных категорий (7,1 млн га); земли охраняемых природных территорий (около 27 млн га). Для управления таким количеством площадей лесов найти один универсальный подход не представляется возможным. Это можно проследить с Указов царя Алексея Михайловича (1645–1676), затем в различных источниках цитируются Указы Петра Великого конца XVII и начала XVIII веков. В настоящее время, периодически издаются новые, совершенствуются действующие законодательные акты, которые диктуются экономической ситуацией в стране, потребностью лесосырьевых материалов.

Законы и Указы на 80 % носят регламентирующий характер, на 17 % структурно-организационный характер и остальные примерно 3 % – именуются как иной характер. С 2009 года, изучая проблему управления лесами, сложилось впечатление, что количеством законодательных Актов эффективно управлять лесопользованием не получается, а поэтому и появляются новые, отменяются действующие Законы (Кодексы). Лесной кодекс взаимодействует с другими кодексами, например: гражданским, уголовным, административным и пр., в зависимости от ситуации.

Проведенные исследования убеждают нас в том, что в настоящее время управление лесами проводят на основе статистических данных – «статистическое управление». Сбор данных, с последующей обработкой и выработкой управляющего решения занимает много времени: от нескольких дней до нескольких месяцев и даже лет. Часто принимаются решения ситуативно, например в случае возникновения лесного пожара. Здесь предметом управления выступает не лес, а пожар в лесу, и все решения принимаются в отношении пожара. На наш взгляд эффективней было бы предотвращать пожар до его возникновения, не тушить огонь.

Для эффективного управления лесами необходим «предмет управления», правильней назвать «объект управления», который изменяется во времени, что в теории автоматического управления называют процессом

(технологический процесс). Лучше всего это поясняет схема управления на рисунке.

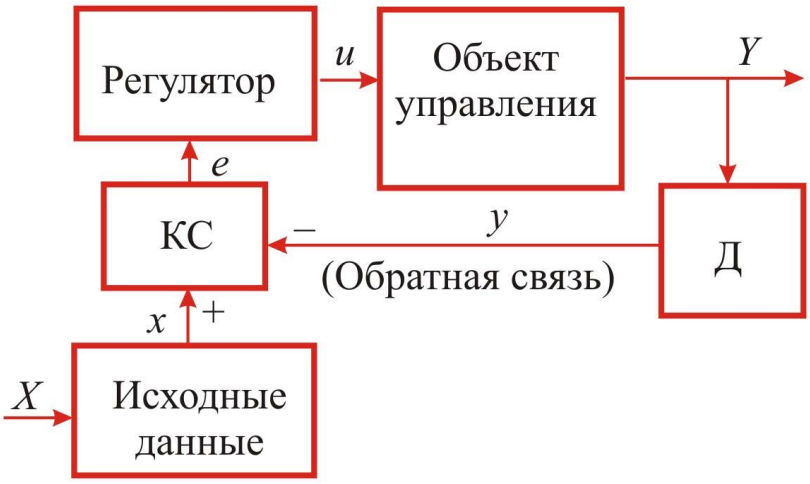


Схема управления лесами:
X, *x* — исходные данные (формирование, подготовка);
Y, *y* — выходные данные; Д — сбор данных; КС — корректирующий сумматор;
e — отклонение (рассогласование); *u* — регулирующее воздействие

Из рисунка видно, что объектом управления является один из элементов процесса регулирования лесом, например рубка деревьев (незаконная или санкционированная), посадка саженцев, звери, птицы и пр. В дальнейшем сосредоточимся на управлении древостоями.

Исходные данные *X* — это те параметры (показатели), к которым необходимо стремиться в процессе управления лесами с конкретной величиной *Y*. Величины *X* и *Y* формируются по конкретным исследованиям и закладываются в систему управления лесами.

Основным элементом системы управления является «Регулятор», которым может выступать как человек, так и электронный контроллер. Регулятор должен обладать набором инструкций (директив, правил) в определенной последовательности. Если в качестве регулятора выступает человек, то он должен, кроме набора инструкций, обладать определенными знаниями (опытом) по их применению. В контроллер необходимо заложить алгоритм выполнения этих инструкций. Более того, возможными вариантами выполнения этих алгоритмов. Такой контроллер принято называть интеллектуальным.

Основной задачей регулятора является выработка регулирующего воздействия *u* на объект управления. Регулирующее воздействие зависит от величины рассогласования *e*, которое вычисляется из величин *x* и *y*. Корректирующий сумматор (или просто сумматор) формирует величину рассогласования *e*, является математическим аппаратом, основанным на величинах *x* и *y*. Таким образом, человеку сложно справляться с огромным

потоком данных *X* и *Y*, поэтому ему на помощь пришел компьютер (контроллер) с огромной вычислительной способностью.

Для работы контроллера необходимы данные. Исходные данные *X* формируются из соответствующих расчетов на основе определенного объема предварительных исследований. Данные *Y* формируются в результате сбора (измерения) данных Д в текущий момент времени. Предельные или рабочие значения *Y* являются данными, полученными экспериментальным путем.

Вопрос состоит в том, каким образом получить текущие данные, то есть значения, полученные в текущий момент времени. Для этого необходимы технические средства автоматизации, которые расположены на конкретных площадях в лесу на деревьях, то есть датчики и измерительные преобразователи, которые можно расположить в лесу на деревьях или вблизи них по следующим параметрам: геометрические размеры дерева, влажность древесины и воздуха в лесу, концентрация газов, включая и дым лесных пожаров, температура древесины и воздуха, перемещение лесоматериалов и пр. К сожалению, промышленность такие устройства не выпускает.

Нами ведутся разработки датчиков и измерительных устройств для применения их в лесу, например измерители высоты и диаметра дерева [1], датчики концентрации дыма и измерители температуры лесных пожаров [2], а также методы их применения для сбора данных с этих устройств [3].

Затруднения связаны с отсутствием долгосрочных источников электропитания электронных устройств и датчиков в лесу, поэтому предпочтение отдаем в своих разработках устройствам на основе технологии RFID (радиочастотной идентификации), которые не требуют электропитания. Это является особенностью информационных технологий по сбору и передаче информации о состоянии древостоев.

Библиографический список

1. Онучина У. А., Санников С. П. Измеритель диаметра дерева для таксационного мониторинга // Научное творчество молодежи — лесному комплексу России : матер. XI Всерос науч.-техн. конф. – Ч. 1. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. – С. 18–20.

2. Морозова Е. С., Ласточкин И. А., Санников С. П. Измеритель температуры при мониторинге лесных пожаров // Научное творчество молодежи — лесному комплексу России : матер. XII Всерос. науч.-техн. конф. и конкурса по программе «УМНИК» – Ч. 1. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2016. – С. 79–81.

3. Метод мониторинга незаконных рубок деревьев с использованием радиочастотных устройств и беспроводной сенсорной сети / С. П. Санников, В. В. Побединский, И. В. Бородулин, А. А./ Побединский // Системы. Методы. Технологии. – 2017. – № 1 (33) – С. 118–123.

УДК 681.5

Бак. А. Ю. Нохрин
Рук. В. Я. Тойбич
УГЛТУ, Екатеринбург

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕЛЕЖКИ ПОДАЧИ СЫРЬЯ В ЦЕХА

На большинство предприятий сырье доставляется с других предприятий или со складов. Отсюда возникает задача разгрузки и доставки сырья в рабочие цеха. При зарождении промышленности люди вручную разгружали сырье, складывали его на тележки и доставляли в определенные цеха. В современном мире для разгрузки сырья используют краны, а для распределения по цехам и складам используют погрузчики. Такой метод упрощает работу людей, но для управления погрузчиком необходим специально обученный специалист. Для непрерывной работы погрузчика требуется несколько операторов в сутки. В статье рассматривается способ доставки листов фанеры в цеха при помощи автоматической тележки. Автоматизация тележки позволит сократить численность грузчиков и операторов, повысить безопасность сотрудников и позволит настроить бесперебойную подачу сырья. Траверсная тележка с пачками фанеры движется от горячего пресса к обрезному станку по рельсам, уложенным в специальном углублении — траверсной траншее. Пачки фанеры закатывают на траверсную тележку по рольгангам. Уровень рольгангов точно соответствует уровню поддона траверсной телеги. Тележка с пачками фанеры перемещается по рельсам до стола, на который предстоит разгрузить пачки фанеры. После этого пачки фанеры перекатываются с телеги на стол по рольгангам на траверсной телеге. Структурная сема автоматизации приведена на рисунке.



Структурная схема системы автоматики тележки

Для управления тележкой используется контроллер LOGO! 6ED1052-1MD00-0BA7, относящийся к семейству программируемых логических контроллеров. Контроль положения тележки, наличие фанеры и состояние мест разгрузки контролируются индуктивными и ультразвуковыми датчиками.

Контроллер обеспечивает выполнение следующего алгоритма:

1) при появлении пачки фанеры на вальцах у горячего пресса, тележка перемещается к нему. Если тележка нагружена, она разгружается на стол у обрезного стола. Если он занят, тележка разгружается на резервный стол. Если и он загружен, тележка ждет возможности разгрузиться на стол к обрезному станку;

2) если обрезной станок освободился, то он подает сигнал и забирает фанеру со стола;

3) если свободны стол у обрезного станка и резервный стол, то тележка выбирает на разгрузку столу у обрезного станка;

4) если стол у обрезного станка занят, но свободен резервный стол, тележка разгрузится на него только при получении сигнала о появлении пачки фанеры на выходе с горячего пресса;

5) если стол у обрезного станка и тележка свободны, сигнал с вальцов у горячего пресса не поступает, но загружен резервный стол, то резервный стол разгрузится на телегу, а тележка разгрузится на стол у обрезного станка;

6) тележка не должна проезжать дальше крайних индуктивных датчиков;

7) индуктивный датчик на замедление тележки для плавной остановки у крайних индуктивных датчиков;

8) при возникновении аварийных ситуаций формируется звуковой и световой сигналы.

УДК 630.52:587/588

Бак. С. А. Панфилов
Рук. С. П. Санников
УГЛТУ, Екатеринбург

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ ДЕНДРОМЕТРА ДЛЯ МОНИТОРИНГА ДРЕВОСТОЕВ

В работе [1] предложена методика дистанционного мониторинга древостоев с использованием датчиков, работа которых основана на радиочастотной идентификации, то есть на применении технологии RFID-меток (Radio Frequency Identification). RFID-метки бывают пассивные (классические, данные которых можно только считывать) и активные, которые

могут работать по определенному алгоритму, а данные можно считывать классическим способом и активировать по сети [2].

Активные RFID-метки можно превратить в измерительные датчики, с которых можно собирать данные по сети. Промышленность не выпускает датчики технологии RFID для лесной отрасли. На рынке есть датчики для нужд медицины, спортсменов, животноводства, которые невозможно приспособить для контроля состояния древостоев. По этой причине необходимо разрабатывать новые измерительные датчики, способные контролировать параметры окружающей среды:

- концентрация дыма (важное для лесной отрасли современное предотвращение лесных пожаров);
- концентрация кислорода и углекислого газа в лесу (мониторинг состояния древостоев);
- влажность и температуры древесины и воздуха, измерение скорости и направления ветра (прогнозирование пожарной обстановки в лесу);
- измерения высоты и диаметра дерева (мониторинг прироста древесины (для таксации));
- другие параметры.

На данный момент специалистами лесхозов и лесозаготовителей не сформулирован перечень конкретных параметров для разработки необходимых им измерительных автоматических датчиков.

На кафедре автоматизации производственных процессов УГЛТУ ведется разработка измерительных радиочастотных устройств по RFID-технологии. Некоторые прототипы таких устройств мы представляли на выставках, в журналах и материалах различных конференций. В них изложены предложения и основные проблемы.

Для измерения прироста дерева используют измерительное устройство «Дендрометр». В качестве прототипа взяли разработку У.А. Онучиной и С.П. Санникова «Измеритель диаметра дерева для таксационного мониторинга» [3]. У взятого прототипа измерительная лента должна удлиняться в десять раз.

Для решения задач мониторинга необходимо определить два параметра:

- давление поверхности ствола дерева на ленту дендрометра;
- коэффициент упругости конструкции измерительной ленты дендрометра.

Предположим, что сложная конструкция ленты имеет линейную характеристику при растяжении по закону Гука:

$$\Delta L = \frac{F}{k}, \qquad (1)$$

где ΔL – удлинение конструкции ленты, м; F – сила, действующая со стороны поверхности ствола дерева на конструкцию ленты, Н; k – упругости конструкции ленты, Н/м.

Предварительные расчеты показали, что использование классической пружины с постоянным коэффициентом упругости не обеспечит нормальную работу измерительного устройства дендрометра. Необходимо, чтобы наш дендрометр мог работать в течение всего периода роста дерева. Начальный диаметр ствола (когда устанавливается датчик) 50...63 мм, конечный ≈ 500 мм (когда спелость древесины станет товарной). Для упрощения расчетов приняли величину ΔL = 450 мм. При этом не известны величины: сила, действующая со стороны поверхности ствола дерева на конструкцию ленты F и упругость конструкции ленты k.

Для того, чтобы определить величину F, исследуем структуру строения ствола дерева.

Известно, что древесный сок транспортируется из корней к самой вершине дерева, к его листьям через ветки, на высоту 25 м и выше. Также известно, что клетки камбия участвуют в приросте диаметра дерева, следовательно, необходимо определить давление жидкости внутри клетки и вычислить силу воздействия жидкости на стенки клетки. Строение всех клеток в стволе дерева очень сложное. Сделаем некоторые допущения: пусть клетка будет имеет вытянутую форму, имеющую в сечении круг или квадрат; торцы клетки перекрыты плоской мембраной того же сечения.

Определим полную поверхность клетки S с учетом наших допущений:

$$S = 2\pi R(R + h) , \qquad , (2)$$

где R – радиус клетки; h – высота клетки.

Анализ многочисленных источников показал, что нет конкретных исследований и методик определения давления жидкости в клетке. По некоторым данным растение развивает давление жидкости (осмотический потенциал) в пределах от 300 до 500 кПа, по другим данным 150...200 кПа. Примем величину соматического давления для наших модельных расчетов равной 300 кПа.

Известны, размеры клеток трахеиды: высота h = 3500 мкм и толщина b = 35 мкм. Примем эти размеры для дальнейших расчетов и вычислим полную площадь поверхности клетки по вышеприведенной формуле: $S_к = 386{,}57 \cdot 10^{-9}$ м^2.

Далее рассчитаем силу, с которой внутриклеточная жидкость воздействует на стенки своей оболочки под давлением осмотического давления внутри клетки по известной формуле в гидравлике:

$$F_к = P \cdot S_к , \qquad (3)$$

где $F_к$ – сила, с которой жидкость воздействует на стенки клетки, Н; P – давление жидкости внутри клетки, Па; $S_к$ – полная поверхность клетки, м^2.

После вычислений получили, что клетка давит на соседние клетки с силой 0,12 Н (0,12 кгс·м·с$^{-2}$). Многие исследователи утверждают, что клетки камбия имеют одинаковый размер и расположены вплотную друг к другу, следовательно и сила, с которой они воздействуют на луб и пробку, будут одинаковыми (примем за аксиому).

Таким образом, на измерительную ленту нашего дендрометра сила со стороны дерева будет равна силе внутри клетки, а именно 0,12 Н. Исходя из этого, не сложно определить жесткость конструкции пружины, которая не должна превышать k = 0,26 Н/м.

Библиографический список

1. Санников С. П., Герц Э. Ф., Дъячкова А. А. Методология дистанционного мониторинга древостоев и транспортных потоков древесины// Лесной журнал. – Архангельск. – С(А)ФУ. – 2016. – С. 109–115. – URL: http://narfu.ru/university/library/books/2780.pdf (дата обращения: 16.11.2020).

2. Akyildiz I. F., Su W., Sankarasubramaniam Y., Cayici E. «Wireless sensor networks: a survey», Georgia Institute of Technology. – Atlanta. – Dec. – 2010. – URL: https://ru.scribd.com/document/417847572/alex-pdf (дата обращения: 16.11.2020).

3. Онучина У. А., Санников С. П. Измеритель диаметра дерева для таксационного мониторинга // Научное творчество молодежи — лесному комплексу России: материалы XI Всероссийской науч.-техн. конф. – Ч. 1. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. – С. 18–20.

УДК 630.52:587/588

Бак. С. О. Подковыркин
Рук. С. П. Санников
УГЛТУ, Екатеринбург

ИЗМЕРИТЕЛЬ ПРИРОСТА ДЕРЕВА НА ОСНОВЕ ДАТЧИКА ИЗГИБА

Научный подход к таксации леса, а так же к разработке методов учета леса, основан на выявлении статических и динамических закономерностей состояния древостоев. Необходим периодический мониторинг прироста древесины дерева. Существующие методики рекомендуют проводить измерения с периодичностью: ежегодно, раз в пять или десять лет и т.д. Это связано с большими затратами на проведение таксационных работ на пробных площадях, удаленных от населенных мест.

Мы несколько работ посвятили дистанционному мониторингу древостоев с использованием датчиков технологии RFID (радиочастотная

идентификация). В данной работе предлагается еще одна разработка измерительного устройства прироста дерева, на основе датчика изгиба.

Метод определения прироста дерева основан на измерении окружности ствола дерева (обхвата дерева). Такие измерительные приборы получили название – «дендрометр». В настоящее время на рынке представлены дендрометры ручные, например, мерная вилка, или дендрометры, которые устанавливаются временно (на один или два года), так как их диапазон измерения не превышает 56 мм по обхвату ствола дерева.

Для нормального сбора таксационных параметров требуется измерительное устройство длительного времени, с кратностью пять лет (до полного созревания древесины), или 49 лет (арендный период, принятый в России). За это время дерево может увеличиться с 63 мм в диаметре до 500 мм и более (в зависимости от условий произрастания). Исходя из этого, периметр на начальном этапе, когда устанавливается датчик, будет иметь обхват 150...190 мм, а в конце (период созревания) около 1500 мм.

Предлагаемый измеритель прироста дерева представляет собой гибкую ленту (измерительный кабель), которая навивается вокруг ствола дерева спиралью. Концы измерительной ленты соединены пружиной, которая в начальном положении сжата. По мере прироста ствола дерева спираль разматывается за счет растяжения пружины. При разработке необходимо учесть, чтобы вся конструкция измерителя прироста дерева не должна врастать в кору дерева. Схема измерителя прироста дерева представлена на рис. 1.

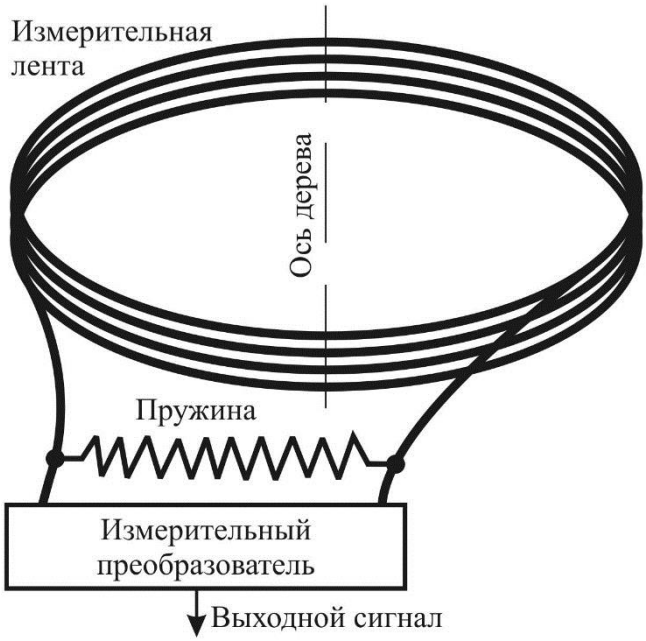


Рис. 1. Схема измерителя прироста дерева

Измерительная лента конструктивно может быть плоской или круглой в сечении и длиной 1,5 м. Внутри измерительной ленты расположены продольно и соединены последовательно тензорезисторы. Количество тензорезисторов определяется конструктивными решениями измерительной ленты. По ее сопротивлению определяется размер дерева.

Анализ тензоредисторных датчиков показывает, что их сопротивление не должно превышать 10 кОм, в то же время, стремиться к созданию слишком малого сопротивления измерительной ленты не нужно. Общее сопротивление измерительной ленты должно быть больше сопротивления соединительных (монтажных) проводов. Выводы тензорезисторов в измерительной ленте в противоположные стороны для удобного соединения их по последовательной схеме.

Конструкция измерительной ленты в поперечном сечении показана на рис. 2 (поперечное сечение ленты).

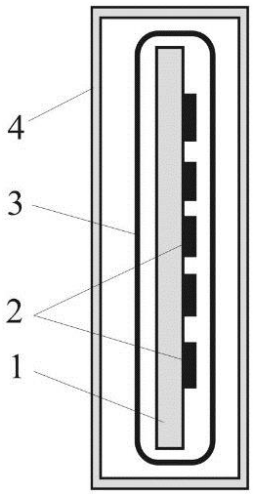


Рис. 2. Конструкция измерительной ленты:
1 – подложка;
2 – тензорезистор;
3 – экран (фольга);
4 – защитный корпус

Наличие экрана из фольги обеспечит измерительную схему от внешних электрических полей. Если длина одного тензорезистора 11 мм, то промежуток межу тензорезисторами должен быть 28...30 мм. Это обеспечит равномерное распределение по всей длине измерителя прироста дерева. Элементарные расчеты показали, что общее количество тензорезисторов в измерительной ленте составит n = 30 шт.

Определим общую чувствительность измерительной ленты. В начале запишем формулу активного сопротивления тензорезистора R:

$$R = \rho l/S,$$

где ρ – удельное сопротивление металла, из которого изготовлен тензорезистор;

l – длина тензорезистора (длина проводника);

S – площадь поперечного сечения тензорезистора.

Изменение сопротивление тензорезистора ΔR определим по формуле

$$\Delta R = \frac{\partial R}{\partial l}\Delta l + \frac{\partial R}{\partial S}\Delta S + \frac{\partial R}{\partial \rho}\Delta \rho .$$

Относительное сопротивление тензорезистора ε_R, и удлинение ε_l определим по формулам

$$\varepsilon_R = \frac{\Delta R}{R} = \frac{\Delta l}{l} - \frac{\Delta S}{S} + \frac{\Delta \rho}{\rho},$$

$$\varepsilon_R = \frac{\Delta l}{l}.$$

Тензоэффект характеризуется величиной коэффициента тензочувствительности $k_\text{Т}$:

$$k_T = \frac{\varepsilon R}{\varepsilon l} = 1 - \frac{\varepsilon S}{\varepsilon l} + \frac{\varepsilon \rho}{\varepsilon l}.$$

Тензочувсвительность не должна превышать справочных данных, так для нихрома и константана $k_\text{Т} \approx 2$.

Считаем, что измеритель прироста дерева можно спроектировать по полученым данным.

Измерительную ленту можно спроектировать на других принципах, например на оптическом световоде.

УДК 681.233

Бак. В. Д. Савельев
Рук. С. П. Санников
УГЛТУ, Екатеринбург

ОБОСНОВАНИЕ МОДЕРНИЗАЦИИ ГЛАВНОЙ ПОНИЖАЮЩЕЙ ПОДСТАНЦИИ 110/10 кВ «СЕВЕРНАЯ-1» В г. БЕРЁЗОВСКИЙ

Потребность в электрической энергии с каждым годом возрастает во многих промышленных регионах России, также возрастают и требования к качеству поставляемой электроэнергии. Под качеством необходимо понимать: бесперебойность, стабильность по напряжению и частоте. Поэтому, старые электроподстанции требуют нового оборудования, приборов, систем защиты и регулирования и пр.

В работе, с целью модернизации существующей подстанции с новыми требованиями, была спроектирована подстанция 110/10 кВ «Северная-1». Произведен анализ потребителей электроэнергии, выбраны и обоснованы главные схемы распределительных устройств 110 кВ и 10 кВ, рассчитаны токи короткого замыкания, выбрано современное оборудование. Проведен выбор устройств на микропроцессорной базе ООО «Исследовательский центр Бреслер» для защиты линии 110 кВ, релейная защита и автоматика 10кВ. Для защиты силового трансформатора и защиты шин стороны 110кВ используются терминалы АВВ г Чебоксары.

На подстанции использовали морально устаревшее оборудование: маломасленные выключатели серии ВКЭ-10, устройства комплектной защиты типа ЯРЭ 2201 на линиях присоединения 10 кВ, устройства защиты линий 110 кВ типа ШДЭ 2802, и пр.

Обоснованием для модернизации подстанции служит анализ существующих схем сетей, выполненый на следующих распределительных устройствах:

– 110 кВ мостик с выключателями в цепях и ремонтной перемычкой со стороны линий;

– 10 кВ две одиночные, секционированные выключателем системы шин;

– напряжение со стороны ВН-110 кВ, число вводов 1, число отходящих линий 1;

– мощность транзита S-транзита = 16 МВА;

– напряжение со стороны НН-10 кВ, число отходящих линий 12;

– мощность нагрузки S-нагрузки = 15 МВА;

– реактанс системы $X_C = 0{,}052$ при $S_б = 100$ МВА;

– мощность КЗ на шинах 110 кВ – 1923 МВА.

Выбор всего необходимого оборудования произведен с учетом номинального и утяжеленного режимов работы подстанции 110/10 кВ.

Произведен выбор и обоснование числа трансформаторов с определением типа и номинальной мощности трансформаторов, а также структурной схемы проектируемой электроустановки.

Число трансформаторов на подстанции выбирали в зависимости от мощности и ответственности потребителей, а также наличия резервных источников питания в сетях среднего и низшего напряжений.

Исходя из допустимой перегрузки электрооборудования во время максимума нагрузки (при 40 % мощность каждого из двух трансформаторов), выбран коэффициент перегрузки в пределах 0,65...0,7 максимальной нагрузки подстанции. Условия аварийных режимов: перегрузка трансформаторов на 40 % мощности на время максимума общей суточной продолжительностью не более 6 часов в течение не более 5 суток, при условии, что до перегрузки трансформатор был загружен не более чем на 93 %.

Тогда мощность одного трансформатора будет равна:

$$S_{расч} = 0,7 \cdot S_{нагр} = 0,7 \cdot 15 = 10,5 \text{ МВ} \cdot \text{А};$$

$$S_{ном.тр} \geq S_{расч},$$

где $S_{ном.тр}$ – номинальная мощность трансформатора;

$S_{нагр}$ – максимальная мощность нагрузки подстанции.

Рекомендовали к использованию трансформатор ТДН-16000/110/10 мощностью $S_{ном.т} = 16$ МВА.

Проверили загрузку трансформатора ТДН-16000/110/10:

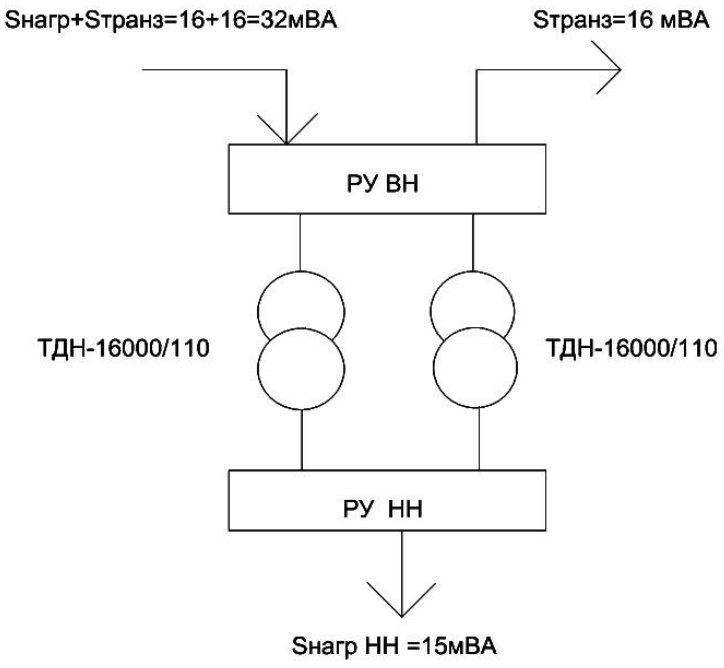
- в нормальном режиме

$$K_{з.н.р} = \frac{S_{нагр}}{2S_{н.тр}} = \frac{15}{2 \cdot 16} = 0,47 \leq 0,7;;$$

- в аварийном режиме

$$K_{з.н.р} = \frac{S_{нагр}}{S_{н.тр}} = \frac{15}{16} = 0,93 \leq 1,4..$$

На основании расчетов разработана главная структурная схема подстанции, которая представлена на рисунке.



Главная структурная схема

Произведен расчет токов короткого замыкания по замещенной схеме и расчет уставок защиты на подстанции 110/10 кВ. Для защиты устройств подстанции на стороне низкого напряжения рекомендовано к использованию устройство ТЕМП-2501, которое в полной мере удовлетворяет заявленным требованиям. Комплектное устройство защиты ТЭМП 2501-2Х выполняет следующие функции автоматики:

– прием внешнего сигнала от защиты по напряжению обратной последовательности;

– схема пуска АВР на секцию;

– вольтметровая блокировка;

Функциональные признаки системы (измерение, регистрация, сигнализация):

– измерение действующих значений напряжений 3-фазной системы и напряжения нулевой последовательности;

– индикация текущих и аварийных параметров в первичных либо относительных величинах;

– регистрация аварийных параметров;

– встроенный аварийный осциллограф;

– регистрация состояния дискретных входных сигналов и выходных реле;

– календарь и часы реального времени.

Связь с АСУ ТП, персональным компьютером:

– разъем для связи с АСУ ТП (задний порт интерфейс – «токовая петля 20 мА»);

– разъем для связи с персональным компьютером (передний порт – «интерфейс RS232»);

– программное обеспечение, позволяющее дистанционно управлять терминалом.

Дискретные входные цепи и выходные реле:

– восемь изолированных дискретных входных цепей;

– пять выходных реле с нормально разомкнутыми контактами;

– четыре выходных реле с переключающими контактами;

– реле сигнализации неисправности с размыкающими контактами.

Таким образом, проведенный анализ параметров и схем, а также произведенные расчеты удовлетворяют всем заявленным требованиям.

УДК 630.52:587/588

Бак. Н. В. Чечулина
Рук. С. П. Санников
УГЛТУ, Екатеринбург

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ МЕТОДИКИ АЛГОРИТМА МОНИТОРИНГА ЛЕСА

Управление лесами – многофункциональная процедура, которая требует подготовки, разработки определенных документов и технических средств, включая программные ресурсы. Сложность проблемы заключается в множестве разнообразия подчинения лесов: леса общего, федерального, регионального назначения, сельского и поселкового подчинения, леса арендованные предприятиями и пр. Поэтому для управления необходимы методики, алгоритмы и соответствующие технические средства.

Первоначально необходимо сформулировать критерии мониторинга леса. Как показали исследования, основные направления системы мониторинга заключаются в следующем:

- пожарная обстановка лесов;
- лесопатологическое состояние леса;
- контроль сырьевых потоков и материалов;
- учет лесных ресурсов (таксация) и земель лесного фонда;
- проблема малоосвоенных лесов;
- исследование лесов в рамках международных программ и соглашений;
- экологическое влияние леса на окружающую среду.

Поэтапная схема разработки методики мониторинга леса приведена на рис. 1.

На первом этапе проводится определение исходных данных и технических требований, предъявляемых к системе. Получение данных должно происходить автоматически, от соответствующих технических средств (датчиков, измерительных устройств и пр.).

На втором этапе проводится разработка топологической схемы установки датчиков в лесу. Датчики должны быть обеспечены автономным питанием и возможностью передачи данных о состоянии леса.

На третьем этапе рассчитывается потребность в основных и дополнительных технических средствах для обеспечения мониторинга конкретного участка леса.

На четвертом этапе проводится расчет взаимодействия технических средств мониторинга леса. Разрабатывается алгоритм взаимодействия технических средств и настройка программного обеспечения сбора информации о состоянии леса.

На пятом этапе проводится обработка и представление информации, а также порядок ее хранения. Производится сортировка данных по назначению и размещению в соответствующих каталогах (базах данных). Это хранение в местных, региональных и федеральных базах данных, управление которыми производится в установленном порядке.



Рис. 1. Поэтапная схема разработки методики мониторинга леса:
СУБД – система управления базами данных

На шестом этапе предоставляется доступ к информации заинтересованных лиц, предприятий для управления лесами.

Поэтапная методика показывает последовательность операций по разработке методики мониторинга состояния леса. Из рис. 1, видно, что разработанный по этой схеме алгоритм функционирования системы управления лесами будет своевременно предоставлять необходимую информацию заинтересованным лицам. Такой подход способствует эффективному управлению лесами.

По данной методике был разработан алгоритм управления древостоем в одном из лесхозов тюменской области (рис. 2). Программная реализация алгоритма была выполнена в среде MatLab для моделирования системы управления лесами. Методика и разработка программного обеспечения могут быть рекомендованы для внедрения в инженерной практике при проектировании систем радиочастотного мониторинга.



Рис. 2. Алгоритм функционирования системы мониторинга леса

Радиочастотный мониторинг состояния древостоев с использованием технологии RFID наиболее перспективен по сравнению аэрокосмическим и видеонаблюдением, так как обладает высокой оперативностью получения информации о изменении состояния леса. Преимущество технологии RFID заключается в том, что датчики и измерительные устройства обладают автономностью формирования значений параметра. Сбор данных осуществляется дистанционно, некоторые устройства не требуют электропитания. Измерительные устройства, которым требуется электропитание, могут работать на протяжении 20 лет.

По результатам экспериментальных исследований параметров лесной среды разработанные методика, алгоритм подтверждены в диссертационной работе А. А. Побединского на соискание ученой степени кандидата технических наук [1], а также в работах С. П. Санникова [2, 3].

Экспериментальные данные могут быть рекомендованы для дальнейших исследований в этой области совершенствования систем мониторинга леса. Результат предлагаемого метода и алгоритма является основой для создания автоматизированной системы лесоуправления лесным фондом для любого региона России.

Библиографический список

1. Побединский А. А. Обоснование параметров системы мониторинга лесного фонда : специальность 05.21.01 «Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства» : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Побединский А. А. ; Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2018. – 146 с.

2. Санников С. П., Герц Э. Ф. Метод мониторинга незаконных рубок деревьев с использованием RFID-устройств и WSN-сети // Известия. С.-Петербургской лесотехн. академии. – СпбЛТА. – 2017. – Вып. 219. – С. 173–183.

3. Санников С. П., Герц Э. Ф., Дъячкова А. А. Методология дистанционного мониторинга древостоев и транспортных потоков древесины // Лесной журнал. – Архангельск. – С(А)ФУ. – 2016. – С. 109–116.

УДК 681.5

Бак. Г. Г. Шкарупа
Рук. В. Я. Тойбич
УГЛТУ, Екатеринбург

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЗАПОЛНЕНИЯ ГОРЯЧИХ БУНКЕРОВ НА УСТАНОВКЕ ДС-168

Технологическое оборудование для приготовления асфальтобетонных смесей на дорожном рынке в России более чем на 80 % представлено асфальтосмесителями Кременчугского завода дорожных машин типа ДС-168. Асфальтосмесительные установки «Кредмаш» соответствуют самому современному техническому уровню и имеют лучшее отношение «цена-качество». Следует отметить проблему с которой сталкивается любой эксплуатационник – отсутствие узких фракций щебѐночных материалов (отставание рынка от растущих потребностей производственников), что неизбежно приводит при производстве смесей к нехватке или переполнению секций промежуточного «горячего» бункера и как следствие – сбой в работе асфальтосмесителя. В промежуточных «горячих» бункерах инертных материалов, после грохота, должно быть условно среднее количество материалов, обеспечивающее бесперебойную работу смесителя в автоматическом режиме. Для достижения этого промежуточный бункер должен иметь указатели уровня инертных материалов по всем секциям. Анализ существующих методов контроля уровня заполняемости бункеров показывает, что наиболее достоверным является весовой метод. В отсеки «горячего» бункера разогретый до 150 градусов каменный материал

непрерывно поступает лавинообразно и извлекается. В настоящее время «горячий» бункер выполнен как единый, разделенный переборками на четыре секции, что не позволяет проводить раздельный контроль по секциям. Рис. 1 демонстрирует техническое предложение по разделению общего горячего бункера на четыре раздельных, каждый из которых снабжен двумя тензоизмерительными датчиками веса. Кроме того устанавливаются стабилизаторы положения каждого отдельного бункера.

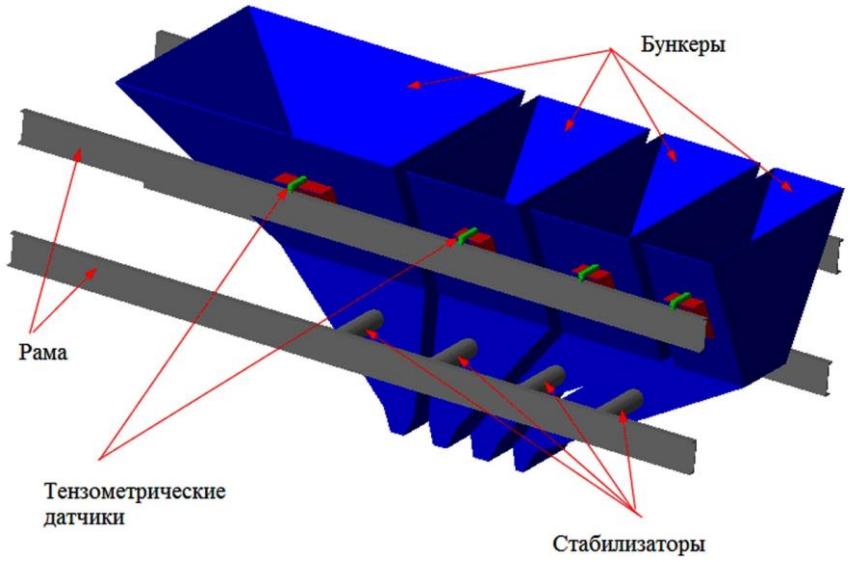


Рис. 1. Схема разделения бункеров

На рис. 2 показаны необходимые объемы бункеров, соответствующие пропорциям каменных материалов в составе асфальта. Наибольший бункер предназначен для песка, так как он составляет наибольшую долю в различных рецептах асфальтов. Наименьший объем бункера предназначен для крупного щебня 20/40, входящего в ограниченное количество рецептов.

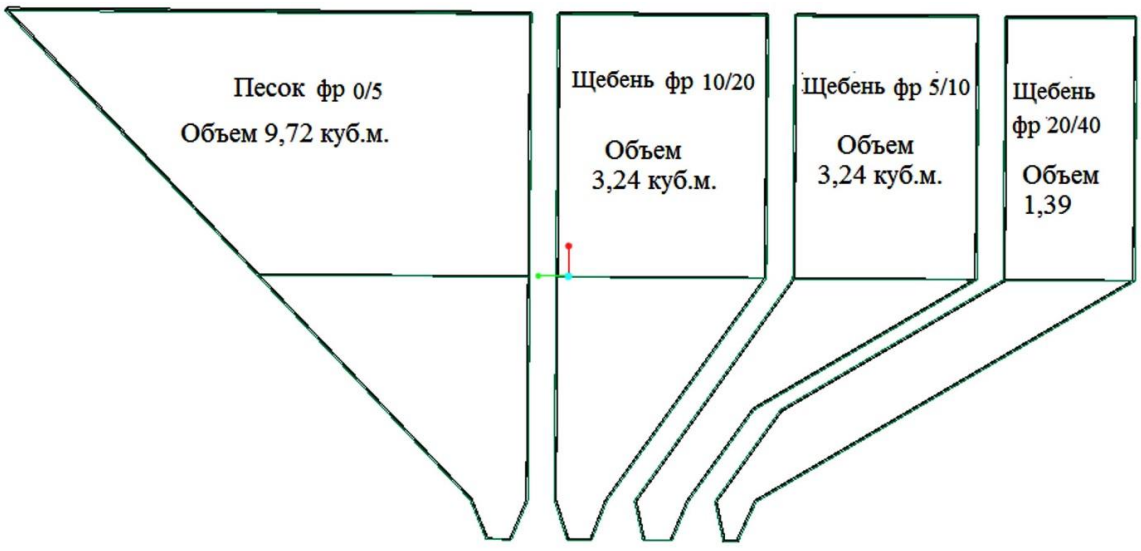


Рис. 2. Объемы бункеров

На рис. 3 представлена структурная схема сбора и обработки сигналов тензодатчиков.

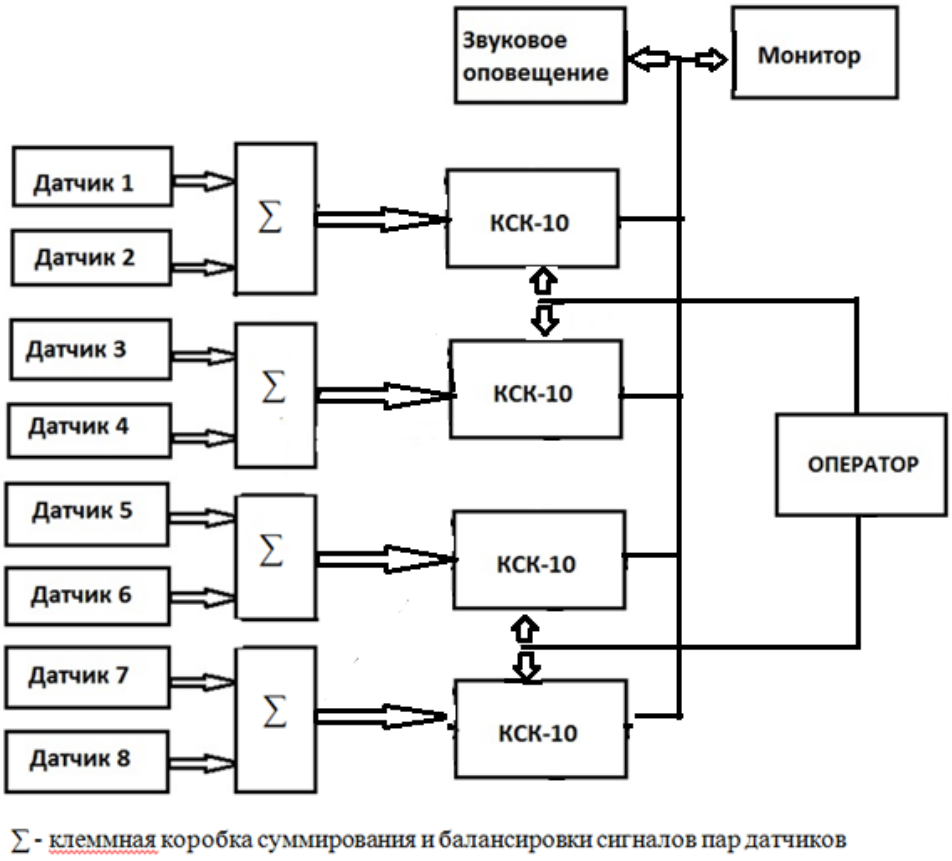


Рис. 3. Структурная схема системы автоматизации заполнения бункеров

Сигналы от всех парных тензодатчиков, проходя через клеммную коробку, балансируются и суммируются, после чего попадают на весоизмерительный прибор КСК-10. Оператор задает пределы процентного заполнения каждого бункера, в соответствии с которыми прибор вырабатывает сигналы предупреждения. Кроме того на шкале прибора виден процент заполнения.

Потери рабочего времени по причине пустых горячих бункеров составляют всего десятки минут, но исключение их из списка причин простоя оборудования даст несомненный экономический эффект и короткий срок окупаемости.

УДК 630.233

Бак. А. М. Ямов
Рук. С. П. Санников
УГЛТУ, Екатеринбург

РАЗРАБОТКА АСУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПУСКОРЕЗЕРВНОЙ КОТЕЛЬНОЙ 4-го ЭНЕРГОБЛОКА

Электроэнергия в деятельности человека играет важную роль, и с каждым днем ее потребление возрастает. Поиск новых альтернативных источников электроэнергии продолжается. Их эффективность и рентабельность еще далека от ожидаемых параметров, а пока строятся новые и модернизируются имеющиеся источники электроэнергии, в том числе тепловые электростанции.

В работе затронуты аспекты проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом пускорезервной котельной 4-го энергоблока (котельная является частью энергетического комплекса). Полная автоматизация котельной может быть наиболее успешно решена лишь при наличии высоконадежных, универсальных средств автоматизации. Основным объектом комплекса теплоснабжения является котельная, у которой конечный продукт — пар. Пар котельной предназначен для собственных нужд энергоблока.

Автоматизация технологических параметров дает значительные преимущества, а именно:

- обеспечивает уменьшение численности рабочего персонала, то есть повышение производительности его труда;
- приводит к изменению характера труда обслуживающего персонала;
- увеличивает точность поддержания параметров вырабатываемого водяного пара;
- повышает безопасность труда и надежность работы оборудования;
- увеличивает эффективность (экономичность) работы котла.

Автоматизация котлов в котельной включает в себя автоматическое регулирование, дистанционное управление, технологическую защиту, теплотехнический контроль, технологическую сигнализацию.

Автоматическое регулирование технологических параметров обеспечивает непрерывный ход отдельных процессов в котле (например, питание водой, подача топлива, горение, съем пара и др.).

Дистанционное управление позволяет дежурному персоналу пускать и останавливать котел, а так же выполнять переключения на расстоянии с пульта, где сосредоточены устройства управления.

Эксплуатация котлов котельной должна обеспечивать надежную выработку пара требуемых параметров и безопасные условия труда персонала. Для выполнения этих требований эксплуатация должна вестись в точ-

ном соответствии с законоположениями, правилами, нормами и руководящими указаниями, в частности в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов» [1], «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей» [2], а также «Правилами технической эксплуатации теплоиспользующих установок и тепловых сетей».

В процессе проектирования необходимо рассматривать следующие системы управления и регулирования:

– приборы по месту, включая щит КИП и А;

– контрольный уровень (на этом уровне управления предусмотрены контроль технологических параметров и их регулирование);

– Scada-уровень.

Основная задача АСУ процесса производства пара — получение на выходе из котла перегретого пара необходимого качества при минимальном расходе топлива.

Для решения задачи АСУ технологического процесса производства пара на котельной комплекса выбирали следующие принципы контроля и управления:

– система регулирования температуры в топке котла, которая обеспечивается подачей необходимого количества рабочего топлива к горелкам котла;

– система регулирования температуры перегретого пара поддерживает заданную температуру за счет изменения подачи собственного конденсата на впрыск в пароохладитель;

– система регулирования уровня в барабане котла обеспечивает поддержание рабочего уровня воды за счет изменения расхода питательной воды, подаваемой в барабан котла;

– система регулирования разряжения обеспечивает поддержание постоянного заданного значения в верхней части топки за счет изменения положения направляющего аппарата дымососа;

– система регулирования температуры воздуха после калорифера поддерживает постоянную температуру воздуха за счет изменения количества пара, подаваемого на калорифер;

– система регулирования соотношения «топливо-воздух» обеспечивает подачу воздуха на горелки в количестве, необходимом для оптимального сжигания подаваемого топлива;

– система автоматического контроля давления перегретого пара в выходном коллекторе;

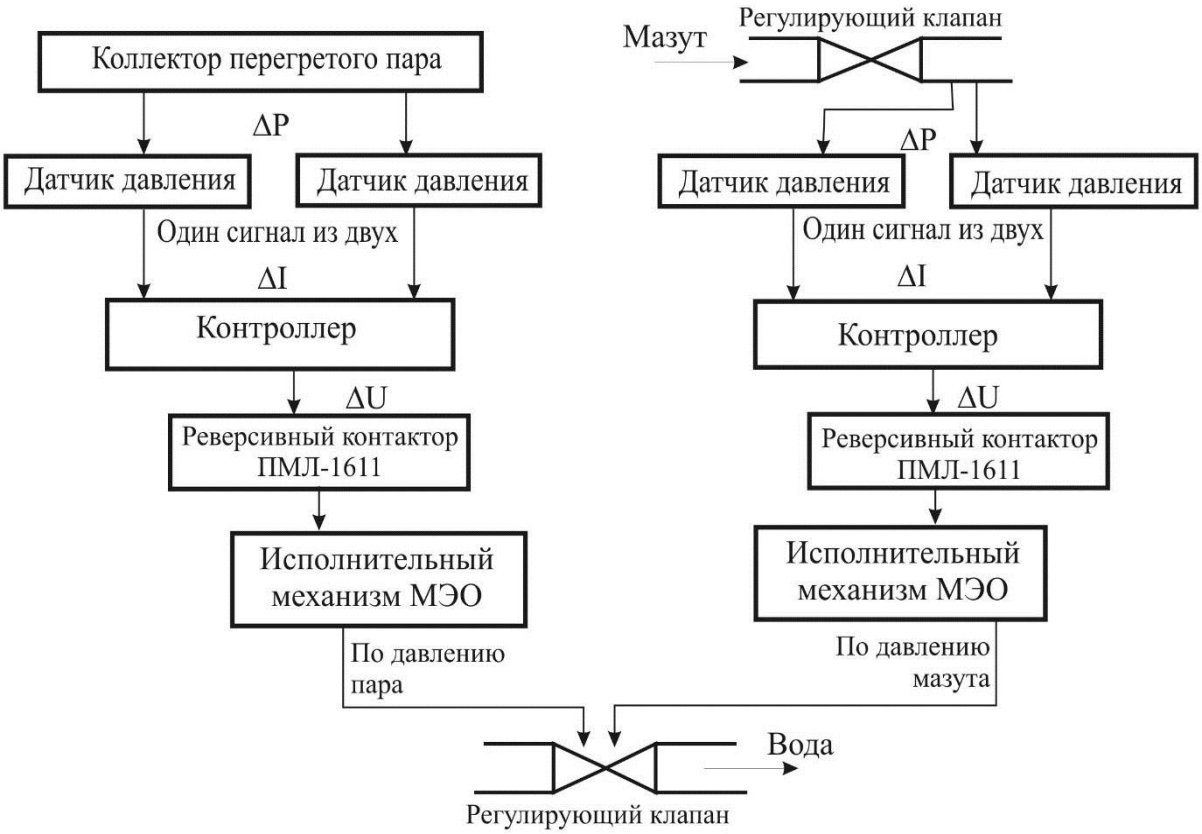
– система автоматического контроля давления пара в барабане котла;

– система автоматического контроля расхода перегретого пара;

– система автоматического контроля температуры воды после экономайзера;

– система автоматического контроля температуры дымовых газов;
– система автоматического контроля содержания CO в воздухе;

На основании перечня разработана функциональная схема автоматизации технологического комплекса котельной 4 энергоблока. На основании функциональной схемы разработаны структурные схемы контроля и регулирования отдельных технологических параметров, а также принципиальные электрические схемы. На основании представленных схем произведен выбор технических средств автоматизации и программного обеспечения. Для примера на рисунке представлена структурная схема регулятора тепловой производительности котла.



Структурная схема регулятора тепловой производительности котла

При разработке структурных и принципиальных электрических схем произведены соответствующие расчеты регулирования технологических параметров с передаточными характеристиками, с определением качества регулирования. Результаты показали высокую эффективность проектируемой АСУ пускорезервной котельной 4-го энергоблока.

Библиографический список

1. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок : Утв. приказом Минэнерго РФ от 24 марта 2003 г. № 115. – URL:

https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294815/4294815687.pdf (дата обращения: 15.11.2020).

2. РД 34.20.501-95 Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей : дата введения 24 августа 1995 г. / Министерство топлива и энергетики российской федерации. Москва: «ЕЭС России». 2003. – 155 с. – URL: https://www.elec.ru/library/rd/rd_34_20_501-95.pdf (дата обращения: 15.11.2020).

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ, МОСТОВ И ТОННЕЛЕЙ

УДК 625.855.3

Маг. О. С. Беспутина
Рук. С. А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИКАТОРА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ «ЭЛАДОРМ» В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Применение модифицированных асфальтобетонных смесей в дорожном строительстве является эффективной технологией, позволяющей продлевать срок службы асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог, которые эксплуатируются в условиях высоких транспортных нагрузок [1]. Одной из современных модифицирующих добавок является модификатор асфальтобетонных смесей «Эладорм» (рисунок).



Модификатор асфальтобетонных смесей «Эладорм»

Модификатор «Эладорм» производится на основе активного порошка дискретно-девулканизированной резины (АПДДР), полимера, а также целевых и функциональных добавок, обеспечивающих технологичность и улучшающих свойства асфальтобетона. АПДДР — резиновый порошок, полученный из резиновой крошки изношенных шин методом высокотемпературного сдвигового измельчения.

Дорожные покрытия с применением модификатора «Эладорм» относятся к материалам повышенной долговечности и характеризуются высокой сдвигоустойчивостью, устойчивостью к колее- и трещинообразованию, повышенной водостойкостью, высокой ударной прочностью при

отрицательных температурах, повышенной устойчивостью к усталостным явлениям [2].

Модификатор асфальтобетонов «Эладорм» выпускается в виде серии разновидностей и предназначен для использования в качестве модификаторов асфальтобетонов всех типов, применяемых в верхних и нижних слоях покрытия, а также в верхних слоях основания дорожных одежд. Модификаторы выполняют функцию стабилизирующей добавки для щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей и функцию полимерно-дисперсного армирования асфальтобетонов.

Линейка модификатора «Эладорм» включает в себя четыре разновидности предназначенных для решения раличных задач:

1. «Эладорм – А» выпускается в виде гранул с добавлением целлюлозы. Такой состав позволяет гарантированно обеспечить стабилизацию щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей, высоконасыщенных битумом.

2. «Эладорм – Б» выпускается в виде гранул и используется для, модифицирования асфальтобетонных смесей типов А и Б по ГОСТ 9128; смеси АНТ для нижнего слоя покрытия, АВТ для верхнего слоя покрытия подобранных по ГОСТ Р 58406.2-2020; смеси SP, подобранные по методологии Суперпейв (СПАС) ПНСТ 114-115.

3. «Эладорм – В» выпускается в виде порошка и применяется во всех типах асфальтобетонных смесей. Основным компонентом также служит активный порошок дискретно-девулканизированной резины, а вторым компонентом является полимер класса СБС (стирол-бутадиенстирол). Такое сочетание компонентов позволяет достичь синергетический эффект в части модификации асфальтобетона.

4. «Эладорм – О» выпускается в форме микрогранул. Сохранив высокие показатели в части модификации асфальтобетонных смесей, такой формфактор является более технологичным при подаче на асфальтобетонном заводе пневмотранспортом, а сам модификатор распределяется по асфальтобетонной смеси за более короткое время.

Модификаторы линейки «Эладорм» применяются при строительстве и реконструкции автомобильных дорог и взлетно-посадочных полос. Запуск в производство асфальтобетона с применением «Эладорм» не требует изменения технологического режима работы асфальтобетонных заводов, в том числе температурного режима, времени изготовления асфальтобетонной смеси, а также переналадки оборудования. Модификатор вводится в смеситель асфальтобетонной смеси «сухим» способом, одновременно с битумом или сразу после его введения.

Для использования модификатора «Эладорм» не требуется изменять условия приготовления асфальтобетонных смесей. Подача в смеситель осуществляется по линии подачи стабилизирующей добавки. При производстве щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) «Эладорм» сочетает в себе свойства модифицирующей стабилизирующей добавки.

Использование модификатора «Эладорм» позволяет:

– улучшить транспортно-эксплуатационные показатели асфальтобетонных покрытий;

– увеличить срок службы покрытия и межремонтные сроки автомобильных дорог;

– сократить эксплуатационные расходы на содержание дорог;

– с высокой эффективностью укладывать дорожные покрытия в различных климатических зонах;

– повысить безопасность движения транспортных средств на автомобильных дорогах [3].

Модификаторы серии «Эладорм» являются примером актуального, экологичного и высокотехнологичного решения проблемы качества дорог. Использование композиционного материала «Эладорм» на основе активного резинового порошка позволяет увеличить межремонтные сроки эксплуатации дорожных покрытий, тем самым повысив долговечность автомобильных дорог, а высвободившиеся средства направить на создание новых дорог.

Библиографический список

1. Шаламова Е. Н., Чудинов С. А. Внедрение инновационных технологий, конструкций и материалов в дорожном хозяйстве // Фундаментальные и прикладные исследования молодых ученых : сб. мат. III Международ. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых 07-08 февраля 2019 г. – Омск, СибАДИ 2019. – С. 245–248.

2. URL: http://colesa.ru/news/58457 (дата обращения: 25.11.2020).

3. URL: https://ntstroy.com (дата обращения: 25.11.2020).

УДК 696.1

Бак. А. О. Верхоляк
Рук. С. А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ РЕМОНТА ВОДОПРОПУСКНЫХ ТРУБ

Актуальность проблемы ремонта водопропускных труб связана с их широким распространением на автомобильных дорогах, согласно статистике, на 1 км их насчитывается 1,35 шт. Водопропускные трубы – дорожное сооружение, возводимое в теле насыпи земляного полотна автомобильной дороги и выполняющее ряд функций: пропуск воды рек, ключей,

где отсутствует ледоход, карчеход, наледь, а также пропуск скота, диких животных и различных коммуникаций [1].

Способ ремонта, связанный с полной заменой дефектного участка труб новой трубой, является до настоящего времени традиционной технологией. Учитывая, что ремонт, связанный с заменой поврежденного участка новой трубой, достаточно дорогой, его целесообразность вытекает из наличия крупных дефектов трубы, или ее полного износа. Однако, при производстве работ требуется полное вскрытие поврежденного участка, что значительно увеличивает трудоемкость, особенно в труднодоступных местах.

В настоящее время, существуют технологии замены дефектного участка труб новой трубой без вскрытия. Суть этих технологий заключается в том, что старая труба разрушается с помощью специальных приспособлений, и ее измельченные сегменты либо удаляются, либо вдавливаются в грунт коническим расширителем, освобождая тем самым проход для укладывания новой трубы [2].

Одним из современных является способ ремонта с помощью санации водопропускных труб. Технология санации труб, разработанная компанией Brandenburger Liners GmbH (Германия), заключается в протаскивании внутри ремонтируемой трубы полимерно-тканевого рукава (лайнера) с последующим нагнетанием в него воздуха для создания избыточного давления.

Лайнер под воздействием избыточного давления принимает форму трубы, плотно прилегает к ее стенкам и затем отверждается под воздействием излучения ультрафиолетовой лампы, устанавливаемой внутри него (рис. 1). Толщина стенок отвержденного лайнера составляет 5 – 8 мм в зависимости от исходного состояния ремонтируемой трубы. Применение данной технологии, как это показали проведенные испытания, повышает несущую способность ремонтируемой трубы в 1,5 – 2 раза. Процесс ремонта трубы по данной технологии (исключая подготовительные работы) весьма непродолжителен и составляет несколько часов (в зависимости от длины ремонтируемой трубы).

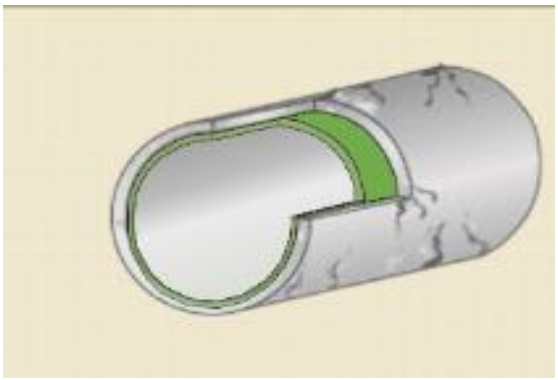


Рис. 1. Способ ремонта с помощью санации водопропускных труб

Однако еще более выгодным и технологичным способом ремонта водопропускных труб является сборно-секционный метод. Последовательность выполнения ремонта по этой технологии происходит следующим образом: из сборных элементов собираются сегменты, далее в трубе сегменты объединяются в единый каркас, зазор между каркасом и трубой заполняется цементным раствором (рис. 2).

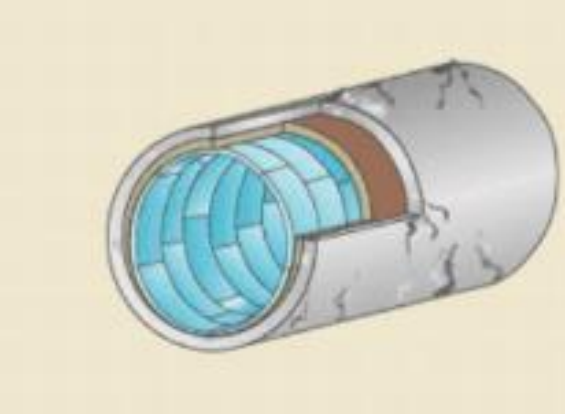


Рис. 2. Способ ремонта сборно-секционным методом

У сборно-секционного метода ремонта водопропускных труб есть несколько преимуществ, перед другими технологиями:

– увеличение несущей способности трубы до 25 %;

– стоимость работ меньше на 26 % по сравнению с ремонтом по технологии санации труб;

– возможность производить работы без отвода водотока и остановки движения транспорта;

– возможность выполнять ремонт труб с различной формой отверстия: круглых или прямоугольных.

Таким образом, в настоящее время существуют различные эффективные технологии ремонта водопропускных труб, которые позволяют не только восстановить прочностные и гидроизоляционные показатели, но и увеличить несущую способность конструкции труб и при этом существенно сократить стоимость производства работ по сравнению с традиционными методами.

Библиографический список

1. Чупров Е. Е., Чудинов С. А. Применение гофрированных спиральновитых металлических труб // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России : матер. XVI Всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. – С. 251–254.

2. Шаламова Е. Н., Чудинов С. А. Внедрение инновационных технологий, конструкций и материалов в дорожном хозяйстве // Фундаментальные и прикладные исследования молодых ученых: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2019. – Омск, 2019. – С. 245-248.

УДК 691.542

Бак. А. Г. Власов, Р. А. Ахатова
Рук. С. И. Булдаков
УГЛТУ, Екатеринбург

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОЗИРОВКИ ЦЕМЕНТА ПРИ УКРЕПЛЕНИИ ПЕСЧАНЫХ ГРУНТОВ

Использование технологии грунтов, укрепленных цементом, с каждым годом набирает популярность. Это связано с тем, что транспортировка дорожно-строительных материалов требует немалых затрат. На территории Российской Федерации месторождения каменных материалов, пригодных для строительства автомобильных дорог, расположены неравномерно, поэтому в местах, где отсутствуют местные каменные материалы, экономически выгодно применять грунты, укрепленные вяжущими [1].

По заданию АО «Свердловскавтодор» были проведены исследования по определению оптимальной дозировки цемента для устройства основания дорожной одежды из укрепленных грунтов на участке автомобильной дороги общего пользования регионального значения Свердловской области «ст. Саранинский завод – п. Октябрьский» КМ 0+000 – КМ 1+000. Главная задача исследования – сравнить два вида цемента и установить преимущество одного из них. В качестве минеральных активных добавок для приготовления смесей и укрепленных грунтов применяют портландцемент и шлакопортландцемент [2]. Шлакопортландцемнет устойчив к воздействию как пресных, так и сульфатных вод, но уступает портландцементу в морозостойкости. Менее выраженная экзотермическая реакция при твердении в сравнении с портландцементом – он почти не нагревается, что усложняет работу с ним при температуре ниже +4 °С. У шлакопортландцемента набор прочности протекает медленнее, чем у портландцемента. Несмотря на это, спустя некоторое время, набирает прочность, несущественно отличающуюся от прочности портландцемента. Шлакопортландцемент выигрывает у портландцемента в стоимости, которая гораздо ниже. Это связано с тем, что дорогой клинкер частично заменяется гранулированным шлаком, который является более дешевым материалом. Сравнение характеристик и стоимости этих вяжущих приведено в таблице .

Характеристики видов цемента

Вид вяжущего	Цемент	
Вид цемента	Портландцемент	Шлакопортландцемент
Состав	Клинкер из глины (22-25 %) и известняка (75-78 %)	Клинкер (5-64 %), гипс (5 %), шлак (36-95 %)
Плотность цемента	3,05…3,2 г/см^3	3,0…3,1 г/см^3
Прочность, марка	400, 500, 550, 600	300, 400, 500
Время начала и конца схватывания	45 мин – 10 ч	1 ч – 12 ч
Цена	4 300,00 руб/т	3 600,00 руб/т

Первостепенной задачей, способствующей подбору подходящего материала для укрепления грунтов и определяющей оптимальную дозировку вяжущего, является проведение лабораторных испытаний на прочность при сжатии и морозостойкость. Образцы для подбора оптимального содержания цемента в грунтовой смеси изготавливаются в соответствии с ГОСТ 23558-94 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства, ГОСТ 10180-2012 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам.

Для определения вида вяжущего и его количества, необходимого для устройства прочного слоя дорожной одежды, были изготовлены образцы из грунта, отобранного на участке автомобильной дороги «ст. Саранинский завод – п. Октябрьский», с содержанием 6 % и 8 % портландцемента и шлакопортландцемента. Прочность исследуемого цементогрунта определяется на 7 и на 28 сутки, при предварительном водонасыщении в соответствии с ГОСТ 10180-2012. Испытания образцов на сжатие проводились на электромеханическом испытательном прессе напольного исполнения ДТС-06-50-50. Результаты представлены на рис. 1.

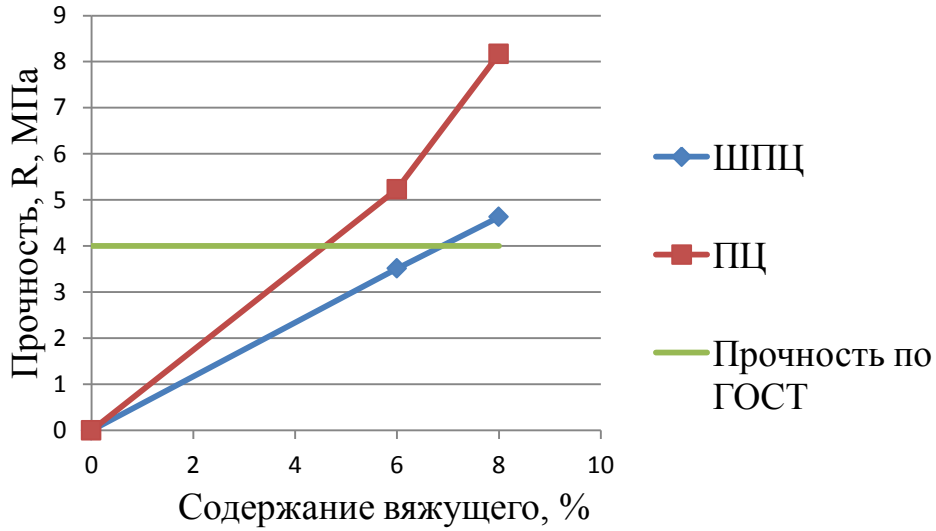


Рис. 1. Предел прочности образцов на 28 сутки

Анализируя график можно сделать вывод, что требуемая прочность по ГОСТ 23558-94, равная 4 МПа, достигается при введении в грунт 6 % портландцемента (R=5,23 МПа) или 8 % шлакопортландцемента (R = =4,63 МПа). Применение большего количества цемента может привести к чрезмерной хрупкости укрепленного грунта.

Также главным показателем цементогрунта является морозостойкость. Испытания на морозостойкость проводились в камере тепла-холода КТХ-74-65/165 по ГОСТ 10060-2012 Бетоны. Методы определения морозостойкости. После проведения испытаний показатели прочности образцов осталась на прежнем уровне и соответствуют ГОСТ 23558-94 (рис. 2).

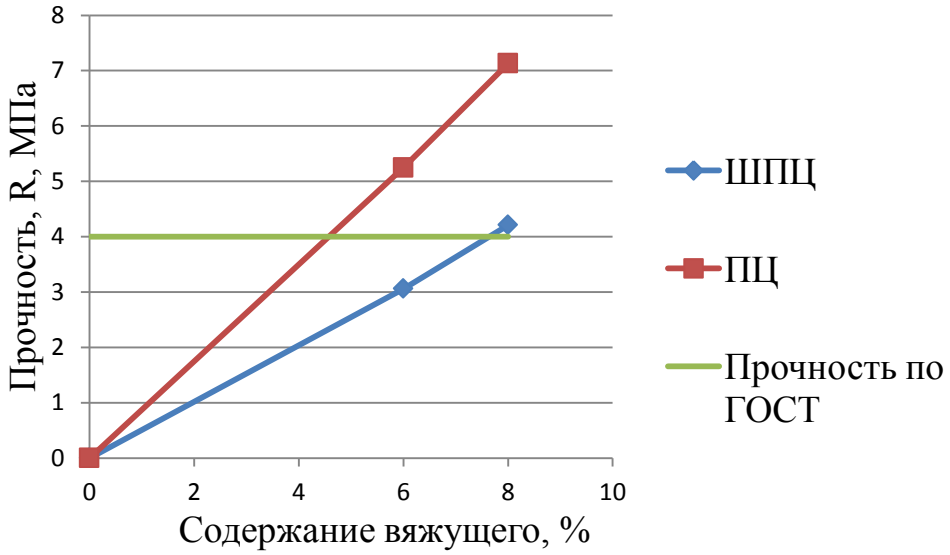


Рис. 2. Предел прочности образцов после 25 циклов замораживания и оттаивания

Согласно экономическим расчетам, для устройства 1 км цементогрунтового основания на автомобильной дороге III категории, толщиной 0,25 м использование в виде армирующего компонента 6 % портландцемента выгоднее на 10 %, чем укрепление грунта 8 % шлакопортландцемента.

Укрепление песчаных грунтов портландцементом позволит добиться требуемой прочности дорожной конструкции и способствует экономии на строительстве автомобильных дорог.

Библиографический список

1. Булдаков С. И. Особенности проектирования автомобильных дорог: учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. – 271 с.

2. ГОСТ 30491-2012 Смеси органоминеральные и грунты, укрепленные органическими вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2013.

УДК 656.135

Бак. А. В. Вопилова
Рук. С. А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

СОВРЕМЕННЫЕ ПУНКТЫ ВЕСОВОГО КОНТРОЛЯ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

Каждый день грузовые автомобили перевозят огромные массы грузов по автомобильным дорогам общего пользования. Как правило, масса грузовых автомобилей очень велика, что приводит к быстрому износу дорожного полотна. Появляющиеся дефекты в дорогах требуют проведения дорожных работ, которые влекут за собой большую трату государственного бюджета. Для того чтобы увеличить срок службы дорожного покрытия во многих развитых странах, таких как: США, Германия, Китай и Россия, введен весовой контроль на автомобильных дорогах [1].

Правительство указанных стран установило предельно допустимые весовые параметры для движения большегрузных автомобилей (таблица). Как видно из таблицы допустимые нагрузки в России приблизительно такие же, как Европе [2].

Ограничение по осевой нагрузке и весу автомобилей в разных странах

Страна	Предельная разрешѐнная нагрузка на одинарную ось, т	Максимальный разрешѐнный вес грузового 3-осного автомобиля, т
Германия	11,5	26
Франция	13	26
Великобритания	10,5	26
Италия	10	26
США	9,07	26,54
Китай	10	-
Россия	11,5	25

Пункты весового контроля на автомобильных дорогах разделяются на стационарные, передвижные и автоматические пункты.

Стационарные весы – это не очень большая весоизмерительная платформа, которая устанавливается в дорогу (рис. 1). Они так же имеют название – врезные. Платформа ставится на ровном участке на одном уровне с проезжей частью. Величина платформы должна быть достаточной для измерения осевой нагрузки, которая меняется во время движения, но с условием, что не будет наезда двух осей грузовой машины.



Рис. 1. Стационарные весы

Нагрузка фикситуется на врезных весах при проезде грузового автомобиля на малой скорости (до 5 км/ч) через весовую платформу. При автовзвешивании в динамике большое значение имеет равномерность движения транспортного средства. Рывки и торможения приводят к неправильности результатов измерений. Общая масса грузовика определяется сложением нагрузок по всем осям. Точность таких весов достаточно высока.

В качестве передвижных весов используют подкладные весы (рис. 2). Данные весы имеют небольшие размеры. В основном, комплект состоит из двух весовых платформ, по одной на каждое колесо. Весы попеременно устанавливаются под каждое колесо, а после складываются полученные результаты. К сожалению их точность меньше, чем стационарных весов. Результат взвешивания можно увеличить только выравниванием всех осей с горизонтальной плоскостью.

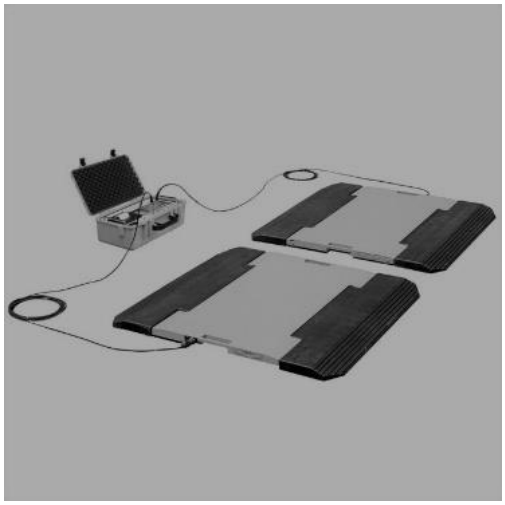


Рис. 2. Переносные весы

С 2010 года в России внедряются автоматические системы для взвешивания транспортного средства в потоке движения с использованием

фото- и видеофиксации с распознаванием регистрационных знаков, которые работают автоматически и совсем не требуют присутствия должностных лиц. Такая автоматизированная система весового контроля состоит из центрального сервера и автоматизированного пункта весового контроля. Центральный сервер совершает обмен информации с пунктами весового контроля, а также взаимодействует с внешними информационными системами.

Автоматизированные пункты весового контроля находятся как на въездах, так и выездах из городов. Их расположение обусловлено из существующей дорожной инфраструктурой и маршрутами движения транспорта. Такое размещение постов помогает контролировать основной поток грузового транспорта.

Система предназначена для постоянного наблюдения движения на дорогах и обнаружения нарушений. Автоматизированный пункт весового контроля определяет полную массу, количества осей и межосевое расстояние, а также скатность колес и скорость движения самого автомобиля.

Автотранспорт, который следует в город, проходит по одному из постов и автоматически взвешивается, фотографируется и распознается. Номер, масса, скорость, фото, дата и время проезда передаются в региональное управление автомобильных дорог и в ГИБДД и анализируются. После происходит повторное взвешивание и идентификация. При расчете ущерба используются данные протяженности пути между пунктами контроля.

Таким образом, современные пункты весового контроля имеют высокую эффективность и обеспечивают сохранность автомобильных дорог, а также безопасность дорожного движения и сокращение расходов на дорожные ремонтные работы.

Библиографический список

1. Кочеткова А. В., Чудинов С. А. Европейский опыт эксплуатации платных автомобильных дорог // Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, инновации : сб. мат. IV Междунар. науч.-практ. конф. – 2019. – С. 320-324.

2. Весовые рамки на дорогах, пункты весового контроля. – URL: https://www.avtoves.ua/blog/vesy/vesovyye_ramki (дата обращения: 25.11.2020).

УДК 625.848

Бак. И. Ф. Герц
Рук. А. Ю. Шаров
УГЛТУ, Екатеринбург

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УСТРОЙСТВА ШВОВ СЖАТИЯ И РАСТЯЖЕНИЯ В ЖЕСТКИХ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖДАХ

Строительство дорог общего пользования с цементобетонным покрытием является общемировой тенденцией. В частности, в Европе доля скоростных дорог с цементобетонным покрытием достигает 30–40 %, в Соединенных штатах Америки (США), дороги с цементобетонным покрытием строятся с XIX века [1]. Ставка на цементобетонное покрытие объясняется тем, что затраты за 30 лет эксплуатации будут дешевле на 30 – 40 %, по сравнению с асфальтобетоном, несмотря на то, что изначально строительство дороги с цементобетонным покрытием может обойтись на 30 % дороже [2].

При строительстве цементобетонной дороги большое значение следует уделять устройству швов сжатия и растяжения. Комплексно оценивая мировой рынок всего необходимого оборудования для строительства цементобетонных дорог, следует сделать вывод, что мировым лидером по производству оборудования и технологий является США. Это объясняется длительной практикой и большим опытом применения цементобетонных покрытий. А также финансовые средства, которые в значительных размерах направляются в различные области изучения бетона.

В США применяются три типа дорожных одежд с цементобетонным покрытием [1]:

– простые со швами (Joined plain concrete pavement) – JPCP;

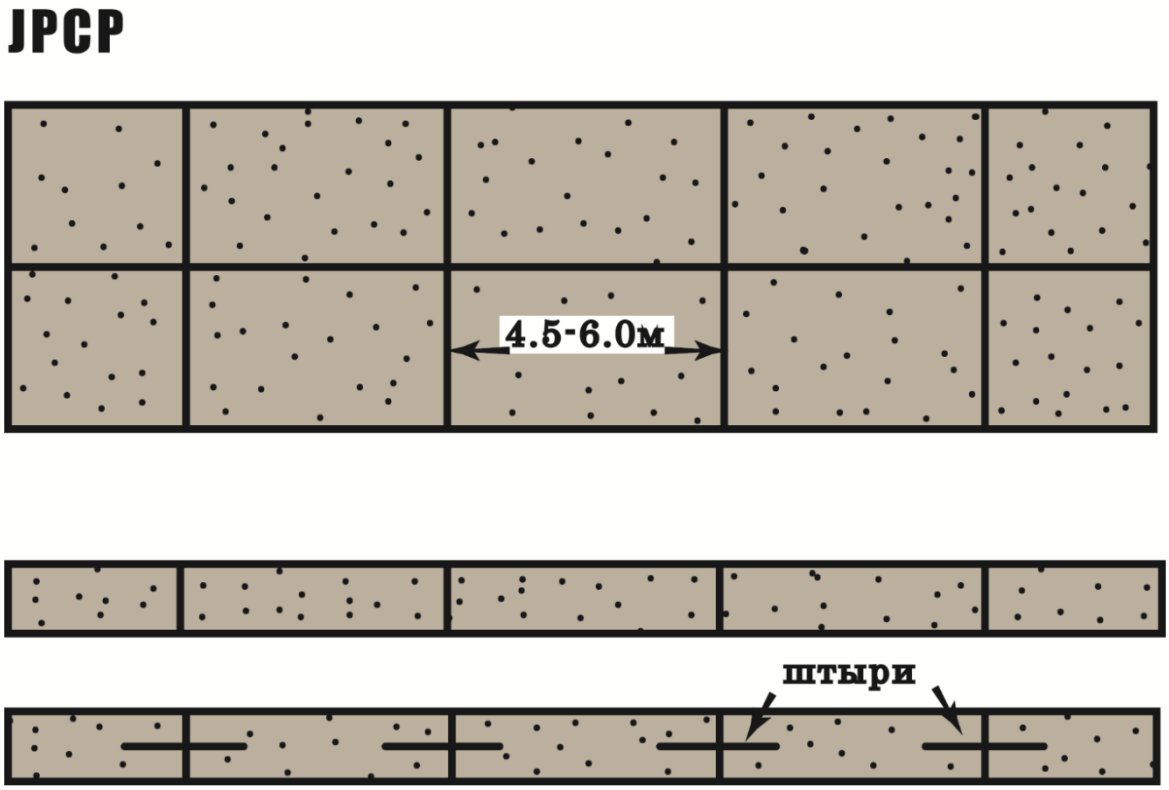
– армированные со швами (Joined reinforced concrete pavement) – JRCP;

– непрерывно армированные (Continuously reinforced concrete pavement) – CRCP.

Несмотря на использование всех трѐх типов жѐстких покрытий, наиболее распространѐн простой тип со швами (JPCP). Такой тип имеет поперечные швы сжатия примерно 4...6 м, без арматурной сетки в плите. Расстояние поперечных швов зависит от толщины плиты.

Деформационные швы очень сильно влияют на работу жѐсткой дорожной одежды. К примеру, представим, что мы уложили цементобетонное покрытие в виде бесшовной ленты. Летом бетон твердел при суточной температуре 15 °С. Наступила зима, температура понизилась до минус 20 °С. При такой температуре в бесшовном покрытии возникнут продольные температурные напряжения. Это чревато образованием хаотичных трещин и последующим разрушением покрытия.

Для предотвращения разрушения покрытия устраивают швы сжатия, так как при охлаждении материал стремится сжаться (рисунок).



Тип конструкций жестких дорожных одежд: простые, со швами

Швы сжатия искусственно создают в затвердевшем бетоне глубиной 1/4...1/3 от толщины плиты, тем самым покрытие расчленяют на отдельные плиты (рисунок). Считается, что расстояние между швами сжатия должно быть примерно равным 20-кратной толщине цементобетонного покрытия. В США это расстояние составляет 3,5...5 см. Верхнюю часть обмазывают мастикой для предотвращения попадания воды. Так же, как говорилось ранее, могут устраивать гладкие штыри, которые обмазывают веществом, создающим плѐнку для возможности продольного перемещения плит. Существуют эмпирические правила назначения между швами сжатия, например, при толщине плиты 22 см расстояние между швами должно быть не больше 5,3 м на щебѐночном основании и не больше 4,6 м на основании из тощего (чернового) бетона.

Если швы сжатия выполняют основную функцию в зимний период, то в летний период года цементобетонное полотно также испытывает температурные нагрузки. С этой целью устраивают поперечные швы расширения (expansion joints). Монтаж швов расширения – очень трудоѐмкий процесс, требующий высокой точности исполнения. Шов делают на всю толщину покрытия. Ширина шва не менее 20 мм. Заполняют шов упругим деформируемым материалом, поверхность шва тщательно герметизируют, как и швы сжатия. В шов расширения устанавливают штыри, на один

конец устанавливают гильзу-колпачок для беспрепятственного перемещения плит при температурных деформациях. Главной целью заполнения шва расширения является предотвращение засорения мелкими твѐрдыми частицами, что повлечѐт за собой, при повышении температуры, невозможность закрытия швов с последующим образованием треугольного «трамплина».

Постепенно пришли к выводу, что достаточно применять один тип – шов сжатия с шириной, достаточной для погашения деформации расширения каждой плиты. Такой шов может выполнять функции как сжатия, так и растяжения. Оказывается, что при повторяющемся понижении и повышении температуры спустя некоторое время швы расширения чрезмерно закрываются, а швы сжатия чрезмерно расширяются, что заметно ухудшает передачу нагрузки плиты на соседнюю. Также повреждается герметизация. Так отказались от швов расширения. Сейчас швы расширения применяют только на мостовых переходах, в местах примыканий бетона к оголовкам труб и фундаментам сооружений.

Расстояние между швами может оказывать существенное влияние на нагрузку, приложенное от автомобиля на покрытие. Заметили это несколько лет назад, когда между деформационными швами было стандартное расстояние 4,6 м. Всѐ происходит из-за подвески автомобиля. При проезде по таким покрытиям, особенно имеющим уступы, возбуждаются вертикальные гармонические колебания движущегося автомобиля, которые входят в резонанс с его собственными. Единственным выходом, чтобы сбить ритм, послужил отказ от одинакового расстояния. Такое решение применили в Калифорнии. Было решено задавать переменное расстояние, равное 3,7 , 4,6 , 4,0 и 4,3, это привело к успеху [1].

В заключении, анализируя опыт строительства автомобильных дорог с цементобетонным покрытием, можно сделать вывод, что в России тема строительства дорог с цементобетонным покрытием будет актуальна на протяжении многих лет. Как показывает опыт эксплуатации дорог с цементобетонным покрытием, они являются более надѐжными, долговечными и, соответственно, более эффективными по сравнению с дорогами с асфальтобетонным покрытием.

Доля грузовых перевозок в России и нагрузка на покрытие с каждым годом возрастают. Только в 2019 году автомобильным транспортом было перевезено 69,2 % всех грузов [2], поэтому необходимо рассматривать возможность строительства дорог с цементобетонным покрытием федерального значения при активном использовании опыта других стран.

Библиографический список

1. Радовский Б. С. Цементобетонные покрытия в США – конструкции // Автомобильные дороги. – 2015. – № 2. – С. 48–60.

2. Бюллютень о текущих тенденциях российской экономики // Грузовые перевозки в России: обзор текущей статистики. – 2019. – № 53. – С. 6.

УДК 625.089.11

Бак. Ю. О. Емельянова
Рук. С. А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ КОЛЕЙНОСТИ И ИЗНОСА ПОКРЫТИЯ ШИПОВАННЫМИ ШИНАМИ

С ростом интенсивности движения на автомобильных дорогах (преимущественно 1-й и 2-й категорий) прямо пропорционально растет износ верхних слоев покрытия, особенно в зимний период эксплуатации. Связанно это с тем, что во многих заснеженных регионах РФ около 90 % автомобилистов используют на своих легковых транспортных средствах шипованные шины, так как они обладают высокой эффективностью при торможении в условиях гололеда. Платой за эту дополнительную безопасность является повышенный износ дорожных покрытий (достигающий на асфальтобетоне в летний период до 5 мм, а в зимний – от 10 мм и более), который приводит к необходимости более частых дорожных работ по восстановлению поперечной ровности покрытий и увеличивает риск возникновения ДТП.

Подобные опытно-экспериментальные и социально-экономические исследования выгод и ущербов от применения шипованных шин проводились ранее в Финляндии, Швеции и Норвегии, где климатические условия близки к российским (рис. 1, 2) [1].

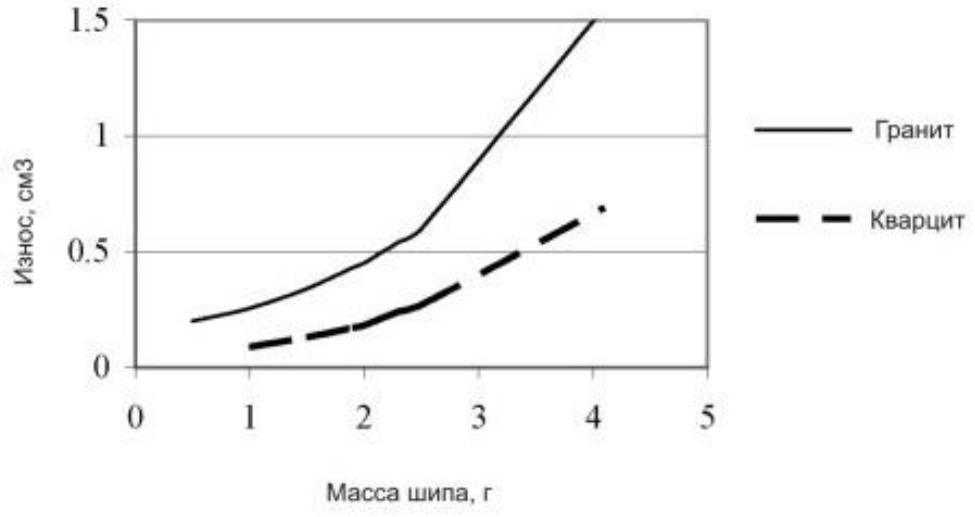


Рис. 1. График влияния на износ асфальтобетонного покрытия колесами с шипами различной массы при скорости 100 км/ч

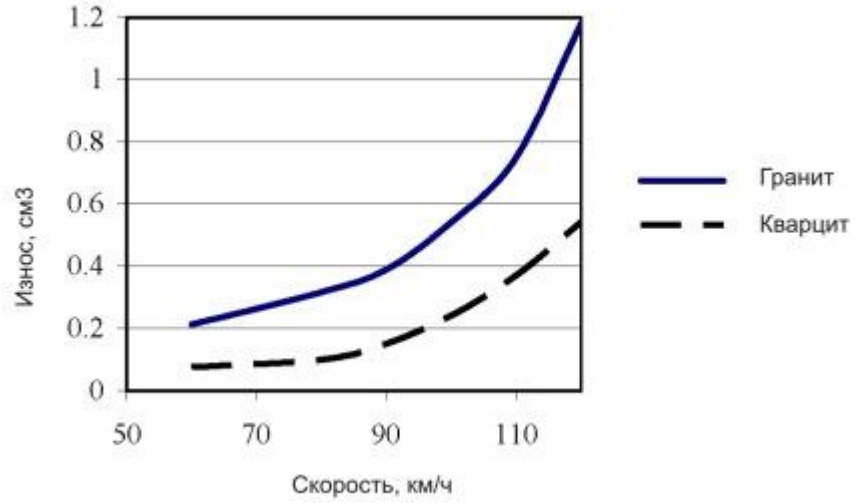


Рис. 2. График влияния на износ асфальтобетонного покрытия скорости движения автомобиля с шипами массой 2...3 г

Таким образом, на образование колеи сильно влияет тип и вес шипов, скорость движения и тип каменного заполнителя (щебня) в асфальтобетоне. Сам же износ происходит вследствие удара шипа и соскабливания материала при выходе шипа из контакта с покрытием, что напоминает работу дорожной фрезы. На абразивный эффект также влияют скорость и стиль вождения автомобиля, то есть движение по прямой или кривой, ускорение и торможение.

Однако в данных странах не ввели административного запрета на применение шипованных шин. Но, опыт этих стран показывает, что в результате применения комплекса специальных мер можно уменьшить интенсивность износа асфальтобетонного покрытия в несколько раз. Среди основных мер по регулированию применения шипованных шин, которые действуют за рубежом, можно выделить следующие:

– нормирование технических требований к асфальтобетонам для верхних слоев дорожного покрытия по критерию устойчивости к износу шипованными шипами и проведение обязательного лабораторного тестирования асфальтобетонных смесей по этому критерию при подборе их состава;

– ограничение скорости дорожного движения в зимний период до 60...80 км/час;

– уменьшение массы шипов для легковых шин до 1,1...1,4 г, вместо 2...3 г.

В настоящее время в российских технических нормах отсутствуют требования к износостойкости асфальтобетонов, поэтому первый пункт приведенного списка мероприятий является в России весьма актуальным. Введение данных нормативных требований к асфальтобетонам откроет путь к более широкому применению износостойких, трудно шлифуемых

каменных материалов [2], что повысит срок службы покрытий по критерию колейности.

Для того, чтобы минимизировать шлифование покрытия и увеличить износостойкость верхнего слоя, следует применять асфальтобетоны, в состав которых входят:

– трудношлифуемые каменные материалы, например каменные заполнители из породы габбро;

– полимерно-битумные вяжущие (ПБВ).

Также в процессе эксплуатации рекомендуется контролировать износ покрытия лабораторными методами: испытание в шаровой мельнице (Ball Mill Test), испытание горной породы точечной нагрузкой (Point Load Test), а также методом Лос-Анджелес (факультативно).

Таким образом, на стадии разработки проекта возможно предусматривать увеличение срока службы дорожного покрытия за счет уменьшения колейности и износа. Применение трудношлифуемых каменных материалов и ПБВ улучшит качество и снизит издержки на содержание и эксплуатацию автодорог.

Библиографический список

1. Износ асфальтобетонных покрытий шипованной резиной: сайт / ГП «ДОРСЕРВИС». – URL: http://www.dor.spb.ru/index/technology/iznos-pokrytiy (дата обращения: 01.12.2020 г.)

2. Чудинов С. А. Повышение качества транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог в зимний период / С. А. Чудинов // Логистические системы в глобальной экономике : матер. X Междунар. науч.-практ. конф. (30–31 марта 2020 г., Красноярск) : электрон. сб.; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2020. – Ч. 1. Научно-исследовательский сектор. – URL: https://www.sibsau.ru/scientific-publication. – С. 329–333.

УДК 624.863

Бак. Ю. О. Емельянова
Рук. С. А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ЛЕДОВЫХ ПЕРЕПРАВ

Ледовые переправы можно встретить в любом северном регионе России, от Архангельской области до Якутии. Они строятся там, где затруднительно и зачастую дорого возвести мосты по ряду причин: «капризный»

характер рек, которые меняют направление русла; сложное «ходячее» дно, при котором затрудняется выбор правильного места, чтобы во время ледохода, льдины не повредили опоры моста; в-третьих, территории вечной мерзлоты, где при подтаивании летом вечно мерзлых грунтов могут происходить осадки и потеря несущей способности фундаментов опор.

При проектировании ледовых переправ следует учитывать требования ГОСТ Р 58948-2020 «Дороги автомобильные общего пользования. Дороги автомобильные зимние и ледовые переправы» и классификации, приведенные в табл. 1–3 [1].

Таблица 1

Классификация ледовых переправ по интенсивности движения

Классификация	Интенсивность движения авт./сут.	Кол-во полос движения
1л	Свыше 150	2 и более
Нл	До 150	Одна

Таблица 2

Классификация ледовых переправ по продолжительности эксплуатации

Классификация	Продолжительность эксплуатации
Регулярные	Возобновляемые по одной той же трассе каждую зиму в течение ряда лет
Разового пользования	Возводимые для разового пропуска транспортных средств

Таблица 3

Классификация по протяженности трассы ледовой переправы

Классификация	Протяженность, м
Малые	До 100
Средние	От 100 до 500
Большие	Более 500

Перед проектированием автозимника производятся изыскательные работы, включающие в себя определение места ледовой переправы, подходов к берегам реки, глубину русла, толщину льда, а также оценивается качество льда и состояние снежного покрова. Важным при определении трассы является возможность использовать кратчайшее расстояние по поверхности ледового покрова. Также учитывается отсутствие резкого

изменения глубины водоема, собираются данные о глубине в створе переправы, изменения температуры воздуха, скорости течения и возможность сокращения технико-экономических затрат на устройство подъездных путей к переправе.

На этапе проведения полевого трассирования необходимо выполнить создание геодезической основы, позволяющей закрепить ось трассы на местности, привязанной к государственной геодезической сети.

Участок для ледовой переправы определяется с учетом:

– возможности пересечения дорогой по кратчайшему пути;

– устройства подходов с минимальными земляными работами;

– хорошего сопряжения льда с берегом;

– равномерности толщины льда по всей переправе;

– отсутствия теплых вод, а также полыней, торосов и т. д.;

– возможности устройства дублирующей ледовой переправы на близком расстоянии от основной переправы.

После определения участка ледовой переправы выполняют подготовительные работы, включающие в себя:

– земляные работы на съездах на берега рек, озер и морей и выездах с них;

– спрямление и углубление русел на наледных участках;

– заготовку материалов и подготовку оборудования для усиления ледяного покрова;

– устройство линейных зданий;

– заготовку дорожных знаков, опор дорожных знаков и вех для обустройства ледового автозимника.

Затем после ледостава приступают к строительству ледовой переправы. Измеряют толщину льда и глубину водотока лотами и эхолотами по предварительно намеченной трассе, с помощью автоматизированного управления дорожной техникой очищают от снега, наплывов льда и торосов. Строители с помощью мотопомп наращивают слой льда путем перекачки воды на поверхность и выравнивая слой вручную либо техникой для увеличения прочности трассы. Обустраивают дорожными знаками и ориентирующими отражающими вехами [2]. Подъездные участки должны быть оборудованы КПП и шлагбаумами с весовым контролем, а также снабжены спасательной и строительной техникой.

В период эксплуатации ледовых переправ осуществляется следующий технический надзор:

– устранение повреждений и деформаций ледяного полотна;

– оценка несущей способности льда в соответствии с табл. 4;

– ежедневное проведение замеров толщины льда;

– осуществление контроля за весовыми параметрами пропускаемого транспорта для контроля грузоподъемности;

– выявление снежных заносов и их устранение;

– ежедневное проведение мониторинга погодных условий.

Таблица 4

Необходимая толщина льда для переправы (колесный транспорт)

Масса транспортного средства с грузом, т	Толщина ледяного покрова, см. при средней температуре воздуха за трое суток			Минимальная дистанция между автомобилями и расстояние между полосами движения, м
	-10 °С и ниже	От -10 °С до 0 °С	0 °С	
4	22	24	31	18
6	29	32	40	20
8	34	37	48	22

Приведенные требования и условия проектирования, строительства, эксплуатации и содержания ледовых переправ позволяют в настоящее время увеличить срок пользования переправой и эксплуатационную нагрузку от транспортных средств, а также обеспечить безопасность и быстроту реагирования оперативных служб на всем протяжении ледовой переправы.

Библиографический список

1. Чудинов С. А. Повышение качества транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог в зимний период // Логистические системы в глобальной экономике : матер. X Междунар. науч.-практ. конф. (30–31 марта 2020 г., Красноярск) : электрон. сб. – Электрон. текстовые дан. (1 файл, 5,1 МБ); СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2020. – Ч. 1. Научно-исследовательский сектор. – URL: https://www.sibsau.ru/scientific-publication/ (дата обращения: 23.10.2020). – Загл. с экрана. – С. 329–333.

УДК 624.21.078.32

Маг. Д. А. Злыгостев
Рук. Н. А. Гриневич
УГЛТУ, Екатеринбург

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕМЕНТОБЕТОНА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Современное развитие России трудно представить без улучшения транспортной структуры страны: строительства автодорожных магистралей со всеми сопутствующими ему сооружениями – мостами, путепроводами, тоннелями. Этим задачам в последнее время уделяется значительное внимание.

Отмечено, что в нашей стране часто не соблюдаются нормативные сроки эксплуатации дорожных одежд, и около 50 % федеральных дорог не отвечает нормативным требованиям. Кроме того, возрастает количество дорожных объектов, эксплуатируемых в режиме перегрузок. Межремонтные сроки не только сокращаются до 3–4 лет, но наблюдается тенденция к их дальнейшему снижению. Такие эксплуатационные показатели качества автомобильной дороги, как трещины, бугристость, колея на асфальтобетонных покрытиях, свидетельствуют о недостаточной несущей способности дорожных одежд.

Сравнивая основные дорожные покрытия на цементобетонной и асфальтобетонной основе видно, что затраты на строительство этих дорог примерно равнозначны, но цементобетонные покрытия выдерживают больший срок эксплуатации в отличие от покрытия на основе асфальтобетона. Кроме того, к преимуществу дорожных одежд с цементобетонными покрытиями относится то, что имея относительно равнозначную стоимость при строительстве, они дольше эксплуатируются по сравнению с асфальтобетонными покрытиями. Также увеличиваются межремонтные сроки, уменьшаются затраты на ремонт и легче происходит обеспечение нормативного повышения грузоподъемности дорожной одежды при увеличении грузонапряженности транспортных средств и интенсивности движения.

В результате имеем примерно 20 % снижения стоимости дорог с цементобетонным покрытием по сравнению с асфальтобетонным покрытием с учетом расходов на эксплуатационные и социально-экономические потери.

В развитых странах доля автомобильных дорог с цементобетонным покрытием составляет не менее 30 % общего объема дорог (таблица).

Доля автомобильных дорог с цементобетонным покрытием в развитых странах

№ п/п	Страна	Дороги с цементобетонным покрытием, %
1	Германия	31
2	США	35
3	Бельгия	41
4	Китай	70
5	Россия	< 5

Опыт зарубежных стран показывает, что после эксплуатации примерно третьей доли запланированного срока в ремонте нуждаются только 5 % бетонных покрытий и около 100 % асфальтобетонных [1].

К сожалению, в нашей стране с конца прошлого века практически не строили цементобетонные покрытия на автодорогах. Все оборудование

оказалось разобранным или утерянным. Но в последнее время стало возрождаться строительство автомобильных дорог с цементобетонным покрытием. Так, введен в эксплуатацию участок обхода Новосибирска протяженностью 50 км, а в конце 2012 года сдан участок при реконструкции участка магистрали М-4 «Дон» 9 (рисунок).



Устройство дорожного покрытия из цементобетона

В настоящее время внедряются новые технологии получения цементобетона: разработаны бетоны, имеющие прочность при сжатии 100 МПа и прочность на растяжение при изгибе более 8,0 МПа. Совершенствуются технологии производства самоуплотняющихся и самовыравнивающихся бетонных смесей. Новые виды бетонов отличаются высокими эксплуатационными характеристиками: гарантированной коррозионной стойкостью, высокой морозостойкостью и трещиностойкостью. Применение бетонов с такими характеристиками обеспечивает снижение истираемости, колееобразования и, соответственно, повышения межремонтных сроков эксплуатации.

Цементобетонные покрытия разделяются на монолитные и сборные, однослойные и двухслойные, армированные и неармированные. На бетонной дороге через определенные расстояния делают швы расширения, которые заполняют мастикой из битума [2].

Таким образом, использование цементобетона имеет явные преимущества перед асфальтобетонными покрытиями:

– это прочные покрытия, срок службы которых составляет более сорока лет, а асфальтовые покрытия могут послужить максимум десять лет, требуя ежегодных ремонтных работ;

–расход топлива при движении машин снижается до 20 %, поскольку бетонное покрытие не деформируется и остается ровным;

–такие дороги устойчивы к экстремальным погодным условиям. Они лучше переносят резкие температурные перепады и обильные осадки в виде дождя и снега [3].

В настоящее время цементобетонные покрытия являются серьезной альтернативой для строительства автомобильных дорог и магистралей.

Библиографический список

1. Цементобетонные покрытия в США: строительство // Автомобильные дороги. – № 4. –2015.– С. 56–62.

2. Технология и организация строительства автомобильных дорог. Дорожные покрытия: учебник / В. П. Подольский, П. И. Поспелов, А. В. Глагольев, А. В. Смирнов ; под ред. В. П. Подольского. – М.: Академия, 2012. – 304 с.

3. Чернаков А. Дорожное Строительство: весь мир строит дороги из цементобетона, а в России каждый год перекладывают асфальт // Строительство.RU: Всероссийский отраслевой интернет-журнал. – 2015. – 10 октября. – URL: (дата обращения: 30.11.2020).

УДК 625.852:630.383

Асп. И. А. Карабутова
Рук. С. И. Булдаков
УГЛТУ, Екатеринбург

ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Освоение лесных ресурсов неразрывно связано с созданием новых автомобильных дорог, обеспечением высоких транспортно-эксплуатационных показателей асфальтобетонных покрытий, увеличением сроков их службы. Также состояние асфальтобетонных покрытий оказывает непосредственное воздействие на надежность работы автомобильного транспорта. В этой связи важнейшей технико-экономической задачей повышения конкурентоспособности лесной промышленности является повышение эффективности дорожно-строительных работ.

При выборе вида асфальтобетона для дорожного покрытия, его состава и исходных компонентов необходимо учитывать требования, зависящие от категории дороги, климатических и эксплуатационных условий, технико-экономических показателей (требования долговечности и надежности, наличие ресурсов, сроки строительства и др.). Разнообразие видов асфаль-

тобетонных смесей, а также материалов, используемых для устройства дорожных оснований, обуславливает значительное разнообразие конструкций дорожных одежд [1].

Требования и правила технологии производства дорожно-строительных работ регламентирует СП 78.13330.2012 «Автомобильные дороги» [2]. Технология строительства асфальтобетонных покрытий включает в себя: подготовительные работы, приготовление и доставку асфальтобетонных смесей к местам производства работ, укладку и уплотнение асфальтобетонной смеси, контроль качества готового покрытия. При этом каждое звено данной технологической цепочки влияет на итоговое качество асфальтобетонного покрытия. Технологические особенности процесса устройства асфальтобетонного покрытия определяются требованиями условий строительства и характеристиками используемого технологического оборудования.

Асфальтобетонные смеси изготавливаются в асфальтобетонных установках периодического или непрерывного действия. При приготовлении смеси должна быть четко определена ее рецептура и соблюден заданный температурный режим. Готовая смесь выгружается в бункер-накопитель или непосредственно в автомобиль-самосвал. Допускаемая дальность транспортирования зависит от вида смеси, климатических условий, состояния путей подвоза.

Особое внимание уделяется подготовке основания дорожной одежды. Основание, на которое будет укладываться асфальтобетонная смесь, должно быть очищено от грязи, пыли и посторонних предметов. Также за 1–6 ч проводится обработка основания или нижнего слоя покрытия битумом или битумной эмульсией с расчетным расходом:

- при обработке битумом основания – 0,5...0,8 л/м^2;
- при обработке битумом нижнего слоя покрытия – 0,2...0,3 л/м^2;
- при обработке эмульсией основания – 0,6...0,9 л/м^2;
- при обработке эмульсией нижнего слоя покрытия – 0,3...0,4 л/м^2.

Укладка покрытия осуществляется асфальтоукладчиком или, за редким исключением, автогрейдером. При выборе асфальтоукладчика учитывается его производительность и мощность, ширина укладки, состояние основания. Технологические режимы укладки и уплотнения назначаются после пробной укладки.

Физико-механические свойства готового асфальтобетонного покрытия зависят, прежде всего, от степени его уплотнения. Уплотнение – важнейшая технологическая операция. Недостаточное уплотнение смеси зачастую является одной из основных причин разрушения асфальтобетонного покрытия. Уплотняемость асфальтобетонных смесей зависит от типа, состава и температуры смеси, марки вяжущего, характеристик дорожно-строительных машин и соблюдения технологического режима готового асфальтобетонного покрытия.

Уплотнение асфальтобетонного покрытия производится слоями. Как правило, уплотнение происходит при температуре смеси 140...100 ºС. Чем ниже температура битума, тем больше его вязкость и тем больше усилий потребуется катку для уплотнительных работ.

Коэффициенты уплотнения конструктивных слоев дорожной одежды назначаются в зависимости от типа асфальтобетона и должны быть не ниже 0,98. Основное уплотнение выполняется самоходными катками.

В процессе строительства покрытия необходимо контролировать качество продольных и поперечных сопряжений укладываемых полос. Сопряжение смежных полос при строительстве и ремонте является неотъемлемой частью технологии устройства асфальтобетонных покрытий.

Качество выполненных дорожно-строительных работ оценивается такими эксплуатационными характеристиками как прочность, ровность, коэффициент сцепления, трещиностойкость [3]. Основным показателем, по которому определяют качество щебеночно-мастичного асфальтобетона, является водонасыщение асфальтобетона, характеризующее его пористость, плотность и способность поглощать или впитывать влагу. Повышенное водонасыщение асфальтобетона приводит к тому, что покрытие разрушается в течение нескольких циклов замерзания. Это связано с тем, что структура асфальтобетона рвется от давления избыточной воды, замерзшей в его порах. Нарушение технологии устройства дорожного покрытия: несоблюдение температурного режима асфальтобетонной смеси при транспортировке и укладке, укладка в неблагоприятных климатических условиях, недостаточное уплотнение, а также использование некачественной асфальтобетонной смеси приводят к получению ненормативного значения водонасыщения асфальтобетона.

Анализ факторов, влияющих на эксплуатационные показатели асфальтобетонных покрытий, и оценка зависимости основных показателей от правильности выполнения технологических процессов и производства дорожно-строительных работ становится главной задачей, решение которой позволит повысить качество асфальтобетонного покрытия.

Библиографический список

1. Булдаков С. И. Последовательность выполнения проекта по строительству автомобильных дорог: учеб. пособие. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. – 176 с.

2. СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85 (с Изменением № 1).

3. Булдаков С. И. Проектирование основных элементов автомобильной дороги: учеб. пособие. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011., – 295 с.

УДК 693.548.2

Маг. К. А. Киселев
Рук. С. А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ С ОБНАЖЕННЫМ ЗАПОЛНИТЕЛЕМ

В настоящее время показатели интенсивности тяжелых пассажирских и грузовых транспортных потоков на автомобильных дорогах общего пользования постоянно увеличиваются. Высокие осевые нагрузки и возрастающие динамические нагрузки требуют наличия прочных и устойчивых дорожных покрытий. Бетонные дорожные покрытия в течение длительного времени в значительной мере удовлетворяют этим требованиям. Поэтому бетонные дорожные покрытия хорошо подходят для строительства новых и восстановления старых автомобильных трасс, дорог федерального значения, сельских и региональных дорог, покрытий для автобусных полос, перекрестков и кольцевых развязок [1].

Для обеспечения требуемого коэффициента сцепления на поверхность цементобетонного покрытия наносят слой поверхностной обработки по технологии: чип-сил, сларри-сил, нова-чип и т.п. [2]. Одним из современных способов устройства верхнего слоя цементобетонного покрытия, обеспечивающего требуемые значения коэффициента сцепления, является создание бетона с обнаженным заполнителем (Waschbeton). Данная технология заключается в удалении с поверхности верхнего цементобетонного раствора.

При устройстве цементобетонных покрытий с обнаженным заполнителем верхний раствор удаляется с поверхности. Поэтому для замедления схватывания и начального затвердевания цементного теста на выровненную бетонную поверхность равномерно наносят тонкий слой замедлителя схватывания и накрывают ее пленкой. Того же эффекта можно достичь распылением комбинированного средства, состоящего из замедлителя и средства по уходу за бетоном (рис. 1).

Как только бетон достаточно затвердел и стал пригодным для движения транспорта, крупнозернистый заполнитель обнажают сырыми или сухими щетками таким образом, чтобы поверхность обнаруживала видимую крупную зернистость камня на равноудаленных расстояниях. Благодаря этому увеличивается шероховатость покрытия и комфортабельность движения, а также сокращается шум, возникающий в результате трения шин и дорожного полотна [3].

Глубина текстуры должна составлять от 0,6 до 1,1 мм. В зависимости от способа обнажения крупнозернистого заполнителя, поверхность цементобетонного покрытия может иметь различную текстуру: бетон с обнажен-

ным заполнителем; текстурирование поверхности джутовой тканью (мешковина); с помощью специальных стальных щеток; с помощью резинового ковра («искусственный газон») (рис. 2).



Рис. 1. Последовательность создания цементобетонных покрытий с обнаженным заполнителем



Рис. 2. Виды текстур поверхности цементобетонного покрытия

К преимуществам цементобетонных покрытий с обнаженным заполнителем можно отнести следующие:

– высокая несущая способность с существенным запасом прочности;

– снижение уровня шума за счѐт образования оптимальной, с точки зрения шумопонижения, поверхности цементобетонного покрытия;

– стабильность формы и отсутствие деформаций в течение всего срока службы конструкции дорожной одежды;

– требуемый коэффициент сцепления цементобетонного покрытия;

– светлая поверхность цементобетонного покрытия, облегчающая ориентацию водителей в темноте;

– экологически эффективный вид строительства автомобильных дорог в связи с длительным сроком эксплуатации и возможностью повторного использования рециклированных материалов;

– экономия топлива при движении автотранспорта из-за меньшего коэффициента трения качения при контакте колес с покрытием;

– длительный срок эксплуатации без необходимости существенных ремонтных работ.

Таким образом, цементобетонные покрытия с обнажѐнным заполнителем («waschbeton»), являются эффиктивным решением для строительства безопасных, комфортных и долговечных дорог.

Библиографический список

1. Поверхность бетона с «обнаженным заполнителем» : сайт / ООО «АЭРОДОРСТРОЙ». – URL : https://aerodorstroy.ru/ index.pl?act= NEWSSHOW&id= 2017121201 (дата обращения: 26.11.2020).

2. Чудинов С. А. Повышение качества цементогрунтовых покрытий лесовозных дорог // Образование. Транспорт. Инновации. Строительство : сб. матер. II Национал. науч.-практ. конф. 18 – 19 апреля 2019 г. – Омск : СибАДИ, 2019. – С. 459 – 462.

3. Современные технологии строительства цементобетонных покрытий : сайт «STRABAG». – URL: https://soyuzcem.ru/documents/%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%20%D0%AD%D0%BA%D0%BA%D0%B5%D1%80%D1%82.pdf (дата обращения: 26.11.2020).

УДК 625.089.2

Асп. А. А. Лабыкин
Рук. И. Н. Кручинин
УГЛТУ, Екатеринбург

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ МАРШРУТОВ ТРАНСПОРТИРОВКИ ДРЕВЕСИНЫ

Технологический цикл работы современных лесозаготовительных предприятий, включает не только заготовку, но и транспортировку древесины. Поэтому существует необходимость создания эффективных транспортных маршрутов в условиях ресурсной базы древесины [1]. Учитывая, что лесохозяйственные процессы осуществляются на обширных территориях, необходимо учитывать развитие и функционирование всей транспортной инфраструктуры предприятия [2].

В основе исследования лежит методика снижения ущерба (вреда) от проезда лесовозов в непроектное (зимнее) время года применительно к оценке вреда от проезда автомобилей в весенний период (проектный период года), а так же возможности ограничения движения по дорогам с нагрузкой на ось, превышающей нормативную нагрузку. Для принятия решения о снижении ущерба, наносимого конкретным участкам лесных автомобильных дорог при транспортировке древесины, необходима непосредственная оценка их транспортного и эксплуатационного состояния в разные периоды года.

Оценка технического состояния автомобильной лесной дороги проводится с целью определения соответствия транспортных и эксплуатационных характеристик автомобильных лесных дорог требованиям технических регламентов.

Данные работы выполняются в соответствии с Приказом Минтранса РФ от 16 ноября 2012 г. № 402 «Об утверждении Классификации работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог» в рамках диагностики автомобильных дорог. Определен регламент выполнения данных работ, в том числе ОДН 218.0.006-2002 «Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог», Порядок проведения определен Приказом Минтранса от 27 августа 2009 г. № 150. Необходимо обеспечить организация работ по диагностике автомобильных дорог, а также обеспечение контроля и приемки этих работ, выполняемых в рамках диагностики автомобильных дорог, расположенных на этих маршрутах.

Диагностические работы включают следующие виды работ: измерение прочности дорожного покрытия; измерение ровности дорожного покрытия; измерение физико-механических свойств дорожных покрытий; неразрушающий контроль дорожных одежд, например геосъемка. Следует отметить, что диагностику автомобильных дорог следует проводить в ве-

сенний период года (расчетный период года). При проведении в летний период года полученные данные приводятся к расчетному периоду. Работы в зимний период никогда не проводились, что не позволяло оценить истинные значения транспортных и эксплуатационных показателей лесных дорог.

Учитывая, что основная часть перевозок древесины приходится на зимний период, их оценку следует проводить зимой. Особое место необходимо уделить возможности увеличения допустимой массы и осевой нагрузки лесовозных автомобилей при транспортировке древесины в зимний период года за счет повышения транспортных и эксплуатационных качеств дорог, эксплуатируемых под утрамбованным снежным покровом на дорожной поверхности.

Полученные результаты по указанным видам диагностики могут служить исходными данными для установления степени соответствия транспортных и эксплуатационных характеристик лесной дороги требованиям технических регламентов, а так же для обоснования возможности движения лесовозных автопоездов по автомобильным дорогам общего пользования.

Таким образом, выполнение диагностики лесных дорог, расположенных на территории предприятий, является отправной точкой для создания эффективных маршрутов движения сырья и возможности уменьшения нанесения ущербов от транспортировки древесины.

Библиографический список

1. Алябьев В. И. Оптимизация производственных процессов на лесозаготовках – М.: Лесная промышленность, 1977. – 232 с.

2. Громская Л. Я., Тюрин Н. А. Автомобильные дороги лесозаготовительных предприятий : Структура и методика размещения. – Saarbrucken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012. – 175 с.

3. Лесные дороги : справочник / ред. Э. О. Салминена. – учебное пособие. – СПб.: Лань, 2012. – 496 с.

УДК 624.138.24

Бак. Д. Д. Ленков
Рук. С. А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

УКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЯЖУЩИМИ МАТЕРИАЛАМИ

Для многих регионов России сохранение качественного дорожного покрытия является на сегодняшний день одной из самых неотложных проблем, требующих незамедлительного и оперативного решения с точки зрения его фактического состояния, и развития дорожной сети, а также улучшения городских территорий. Поддерживать благоприятное состояние дорог в России непросто, учитывая обширные территории, климат, зачастую сложные геологические и грунтовые условия, что в совокупности создаѐт трудности с финансированием [1].

В последние годы применяются новые способы укладки дорожного полотна с использованием процесса укрепления грунтов, которые, в свою очередь, не только снижают стоимость производства, но по качеству не уступают традиционным технологиям.

Суть технологии укрепления грунтов заключается в подготовке подстилающего полотна для повышения устойчивости дороги под нагрузкой, чтобы грунт мог лучше выдерживать тяжелые транспортные нагрузки [2]. Укрепление грунтов производится специальными машинами – ресайклерами, они смешивают грунты со связующими материалами, такими как цемент, известь, золы ГРЭС, или комбинациями этих веществ. После качественного уплотнения уже укрепленный грунт становится более долговечным в связи с увеличением плотности, уменьшением набухаемости (рис. 1) и повышением несущей способности (рис. 2), что обеспечивает прочное основание.

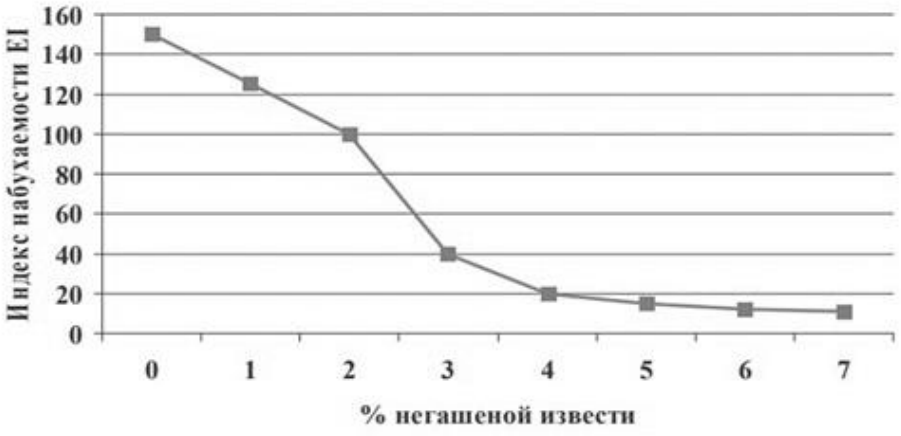


Рис. 1. Кривая индекса набухаемости в зависимости от процента извести в грунте

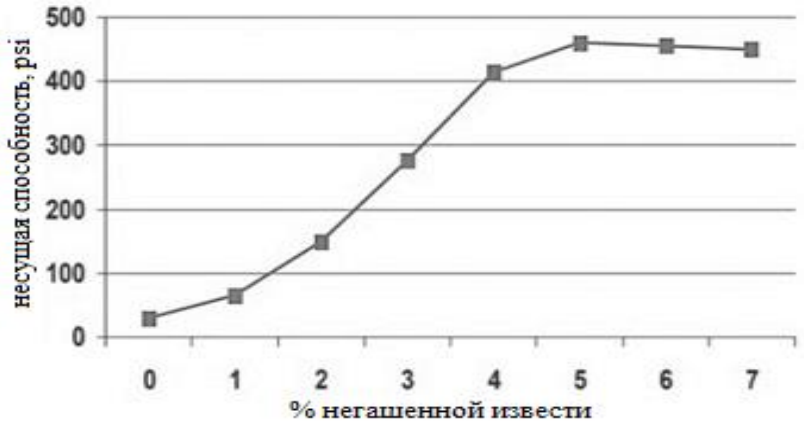


Рис. 2. Увеличение несущей способности при укреплении грунтов известью через семь дней

Укрепление грунтов минеральными вяжущими, такими как негашеная известь, требует проектирования состава смеси, но, несмотря на это, уменьшает и упрощает работу для строительной техники, исключая необходимость привоза большого количества щебня и песка для создания слоя основания под асфальтобетон. Данный способ изменяет химические свойства имеющихся грунтов, не требуя привоза каменных материалов, снижает содержание влаги, а также обеспечивает высокое содержание кальция в грунте [3]. Во время работы с известковым раствором перемешивание воды и негашеной извести происходит перед внесением в грунт, что влечѐт менее строгие требование техники безопасности, чем при работе с сухим материалом.

Преимуществами данного способа укрепления грунтов при устройстве слоев дорожной одежды являются:

1) экономия финансовых затрат. В отличие от привычных способов строительства, технология укрепления грунтов позволяет экономить финансовые затраты на строительно-монтажные работы. Для наглядного сравнения представлены сравнительные объемы работ для строительства 1 км (6000 м^2) дорожного основания, данные приведены в таблице ниже;

Сравнительные объемы работ
при устройстве слоя основания дорожной одежды

№ п/п	Традиционная технология с использованием каменных материалов	Технология укрепления грунтов
1	Требуется снять и заменить 2000 т местного грунта	Используется местный грунт
2	Требуется использовать 150 грузовиков для перевозки материалов	Требуется использовать 6 цементовозов для доставки минерального вяжущего
3	Срок выполнения работ: 6 дней	Срок выполнения работ: 2 дня
4	–	Экономия финансовых затрат составляет 39,15 %

2) дорожное покрытие конструкции дорожной одежды из укрепленных грунтов становится менее зависимым от погодных условий и низких температур;

3) технология укрепления грунтов имеет широкое применение, не только в строительстве автомобильных дорог, но и взлетно-посадочных полос или мест парковки автомобилей.

Технология укрепления грунтов открывает целый ряд новых, ранее недоступных возможностей. Связано это, прежде всего, с выполнением гораздо больших объѐмов строительства, за те же сроки, при том что затраты будут ещѐ и уменьшаться.

Библиографический список

1. Официальный сайт «ФИНАНССТРОЙБЕТОН». – URL: https://pkfsb.com/tehnologiya-stabilizacii-gruntov/ (дата обращения: 17.09.2020).

2. Чудинов С. А. Повышение эффективности укрепления грунтов портландцементом со стабилизирующей добавкой // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – URL: http://www.science-education.ru/119-14565 (дата обращения: 17.09.2020).

3. Чудинов С. А. Повышение эффективности укрепления глинистых грунтов портландцементом с добавкой полиэлектролита // Актуальные вопросы проектирования автомобильных дорог : сб. науч. тр. / ОАО «ГИПРОДОРНИИ» – Вып. 4 (63). – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2013. – 224 с.

УДК 625

Бак. Д. М. Маринских
Рук. С. А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЭРОФОТОСЪЕМКИ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ И ПАСПОРТИЗАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Диагностика и паспортизация автомобильных дорог – это обследование, сбор и анализ информации о параметрах, характеристиках и условиях функционирования дорог и дорожных сооружений, наличии дефектов и причин их появления, характеристиках транспортных потоков и другой необходимой для оценки и прогноза состояния дорог и дорожных сооружений в процессе дальнейшей эксплуатации. На данный момент диагностика автомобильных дорог регламентируется ОДМ 218.4.039-2018 «Рекомендации по диагностике и оценке технического состояния автомобильных дорог».

В процессе диагностики и паспортизации исследуются следующие параметры автомобильных дорог:

1) общие данные о дороге (категория, протяженность и т.п.);
2) геометрические параметры и характеристики (расположение оси дороги на местности, поперечные уклоны проезжей части и обочин и т.п.);
3) характеристики дорожной одежды и покрытия (регистрация дефектов покрытия проезжей чести, продольная ровность покрытия, колейность и т.п.);
4) данные о состоянии искусственных дорожных сооружений;
5) данные о обустройстве автомобильных дорог;
6) характеристики транспортного потока и данные о ДТП на дороге;
7) видеоматериалы и т.д.;
8) для диагностики и паспортизации используют различные приборы и оборудование, включая;
9) транспортное средство (дорожная лаборатория);
10) курвиметр;
11) датчик пройденного пути;
12) дорожная рейка для измерения продольной ровности и колейности (либо специализированные приборы, работающие в автоматическом режиме);
13) видеокамеры, если требуется сбор видеоматериалов;
14) GPS-приемник для привязки пройденного пути к координатам;
15) измеритель коэффициента сцепления дорожных покрытий и другое оборудование.

При проведении диагностики и паспортизации автомобильных дорог используются современные программно-измерительные комплексы (ПИК), например ПИК «Дорога-ПРО», предназначенный для сбора информации о транспортно-эксплуатационном состоянии автомобильных дорог. Также используется программный комплекс «Титул-2005», предназначенный для ведения автоматизированного банка дорожных данных по автодорогам.

Оптимизация проведения диагностики и паспортизации автомобильных дорог – очень важный вопрос, потому что количество дорог и требования к их обслуживанию с каждым годом только растет. Много дорог находится в труднодоступных местах, куда не сможет добраться обычная дорожная лаборатория. Именно поэтому нужно искать новые и более производительные способы диагностирования. Регистрация дефектов покрытия проезжей чести – это обязательная и наиболее важная часть работ в процессе диагностического исследования, поэтому оптимизация этого процесса существенно упростит скорость проведения всех работ по диагностике.

На данный момент регистрация дефектов проводится визуально, при проезде дорожной лаборатории по дороге. Этот способ имеет несколько недостатков:

– высокая трудоемкость процесса;

– низкая скорость производства работ;

– необходимость перепроверки итоговых результатов работы, связанной с возможностью упустить дефекты в процессе анализа исполнителя.

Одним из решений вопросов повышения эффективности регистрации дефектов покрытия проезжей части в процессе диагностических исследований является применение технологии воздушной аэрофотосъемки.

Аэрофотосъемка – это процесс съемки объекта (исследуемой территории) на определенном расстоянии от поверхности земли при помощи аэрофотоаппарата, прикрепленного к атмосферному летательному аппарату. Летательный аппарат с аэрофотоаппаратом, пролетая над объектом, фотографирует его так, чтобы часть участка местности, сфотографированного на одном снимке, обязательно была отображена и на другом. Эту особенность аэрофотоснимков называют продольным перекрытием. Если требуется провести аэрофотосъѐмку обширного по ширине участка, то фотографирование заданной площади проводят серией параллельных маршрутов, имеющих поперечное перекрытие. Также во время съемки используют статоскоп, который фиксирует изменение высоты полета по изменению давления воздуха, и радиовысотомер, который определяет высоту фотографирования относительно местности. Для облегчения обработки результатов съемки используют системы GPS и ГЛОНАСС, которые привязывают снимки к координатам [1].

В качестве летательного аппарата для аэрофотосъемки сейчас чаще используют квадрокоптеры (дроны), потому что у них высокая маневренность, мобильность и относительно низкая цена по сравнению с другими летательными аппаратами для аэрофотосъемки [2].

Результатом проведения аэрофотосъемки будет являться ортофотоплан автомобильной дороги, по которому можно идентифицировать и классифицировать дефекты покрытия, а также измерить и фактические параметры. Кроме того, имея несколько ортофотопланов, сделанных на одном и том же участке дороги в разное время, возможно анализировать динамику образования дефектов и прогнозировать срок службы дорожной одежды на перспективу.

Если разработать модуль компьютерного автоматического распознавания дефектов по ортофотопланам, то это кратно увеличит скорость диагностики автомобильных дорог. При проведении приемочной диагностики с помощью аэрофотосъемки с системами ГЛОНАСС и GPS можно определять протяженность автомобильной дороги. Также с помощью радиовысотомера проверять соответствие продольных и поперечных уклонов автомобильной дороги. Аэрофотосъемка может помочь решить проблему с доступом к отдаленным и труднодоступным местам диагностирования.

Таким образом, использование аэрофотосъемки при диагностике и паспортизации автомобильных дорог является перспективной технологией, которая позволит сократить сроки работ, сократить количество различ-

ного дорогостоящего специального оборудования, трудоемкость и стоимость этого процесса.

Библиографический список

1. Чудинов С. А. Технология аэрофотосъемки при изысканиях автомобильных дорог : учебное пособие. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. – 106 с.

2. Верхоляк А. О., Чудинов С. А. Классификация отечественных беспилотных летательных аппаратов для разработки ортофотопланов местности // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России : матер. XVI Всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. – С. 188–191.

УДК 625.748.2

Бак. О. А. Михаль
Рук. С. А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ ОБЪЕКТОВ ДОРОЖНОГО СЕРВИСА НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

Автомобильный туризм является популярным видом путешествий у россиян, особенно в летний период года. В 2019 году согласно исследованиям 67 % опрошенных выбрали путешествие на автомобиле [1]. В 2020 году интерес к автотуризму возрос из-за закрытия государственных границ и из-за небезопасности передвижения другими видами транспорта. Проблемой таких путешествий стало то, что придорожная инфраструктура оказалась неразвита.

Причина отсутствия развитой придорожной инфраструктуры состоит в бессистемном создании пунктов торговли, питания и отдыха на автомобильных дорогах. Последствия неравномерного распределения сервисных зон напрямую влияют на комфорт и безопасность автомобилистов. Сейчас вдоль федеральных трасс в России действует около 14 тысяч объектов дорожного сервиса, как правило, это только автозаправочные станции, пункты питания и торговли. Часто они размещаются в хаотичном порядке, местами есть перенасыщенность дорог такими объектами, а в других случаях, наоборот, часть дорог совсем ими не обеспечена.

В связи с этим на законодательном уровне началась разработка новых требований к размещению объектов дорожного сервиса. Правительство Российской Федерации выпустило постановление от 28 октября 2020 года №1753 «О минимально необходимых для обслуживания участников дорожного движения требованиях к обеспеченности автомобильных дорог

общего пользования федерального, регионального или межмуниципального, местного значения объектами дорожного сервиса, размещаемыми в границах полос отвода автомобильных дорог, а также требованиях к перечню минимально необходимых услуг, оказываемых на таких объектах дорожного сервиса» [2].

Данное постановление вступает в силу с 1 января 2021 года. В нем изложены новые требования к размещению объектов дорожного сервиса. В документе расписаны следующие объекты: мотель (кемпинг) (рисунок), пункт общественного питания, автомобильная заправочная станция (включая торговый объект, зарядные колонки (станции) для транспортных средств с электродвигателями), станция технического обслуживания. Постановление регламентирует удаленность друг от друга объектов придорожного сервиса в зависимости от класса (категории) автомобильной дороги. Кроме того, в постановлении представлена информация, чем должен быть обеспечен каждый объект.



Пример кемпинга у автомобильной дороги

Со вступлением документа в силу, насыщенность заправками, магазинами, кафе скоростных дорог и дорог первой категории должна значительно увеличиться. Например, автозаправочные станции на дорогах первой категории должны находится на расстоянии не дальше чем 50 километров друг друга. Сейчас же это расстояние составляет 100 километров. Удалѐнность заправочных станций для дорог других категорий остается неизменной: для второй и третьей – 100 километров, четвертой – 150, а для пятой – 300 километров. На таких дорогах как автомагистраль (IA), скоростная автомобильная дорога (IБ), нескоростная автомобильная дорога (IВ) умень-

шится расстояние между мотелями с 250 до 150 километров. Станции технического обслуживания по новому постановлению должны располагаться на расстоянии 150 километров, вместо 100 километров.

В новом документе отсутствует размещение площадок для отдыха вдоль дорог, расстояние между которыми сейчас составляет 50 километров. Скорее всего причиной этого может является сокращение расстояния между мотелями и автозаправочными станциями, где водитель может и так отдохнуть.

В перечне минимально необходимых услуг, оказываемых на объектах дорожного сервиса, размещаемых в границах полос отвода автомобильных дорог, значительных изменений не наблюдается. Однако, новый нормативный документ предусматривает предоставление возможности пользоваться средствами связи, позволяющими обеспечить возможность вызова экстренных служб на пунктах общественного питания и станциях технического обслуживания. В действующем документе сейчас такие пункты не прописаны.

Таким образом, нормативно-правовая база размещения объектов придорожного сервиса, вступающая в силу с 1 января 2021 года, создает более комфортные условия автомобилистам для передвижения по автомагистралям и скоростным дорогам. И так как, согласно планам Ростуризма, к 2030 году россияне будут совершать 140 миллионов внутренних туристических автомобильных поездок в год, усовершенствование объектов дорожного сервиса способно положительно повлиять на развитие отраслей промышленности и туризма, а также на экономику страны в целом [3].

Библиографический список

1. Электронный ресурс – URL: https://russian.rt.com/russia/news/691856-rossiyane-puteshestviya-avtomobil (дата обращения: 25.11.2020).

2. Постановление правительства РФ от 28 октября 2020 года №1753 «О минимально необходимых для обслуживания участников дорожного движения требованиях к обеспеченности автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального или межмуниципального, местного значения объектами дорожного сервиса, размещаемыми в границах полос отвода автомобильных дорог, а также требованиях к перечню минимально необходимых услуг, оказываемых на таких объектах дорожного сервиса». – URL: https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1419510/ (дата обращения: 24.11.2020).

3. Чудинов С. А., Шаламова Е. Н., Дмитриев В. Н. К вопросу повышения эффективности логистических систем на автомобильном транспорте // Логистические системы в глобальной экономике : матер. IX Междунар. науч.-практ. конф. (21-22 марта 2019 г., Красноярск) : электрон. сб. – СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2019. – С. 262-264.

УДК 691.714

Бак. С. В. Миюц
Рук. С. А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕРОСИНОВЫХ СВАЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В УСЛОВИЯХ ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ

Вечномерзлые и многолетние мерзлые грунты простираются на 65 % территории РФ. В данных условиях требуется применение особых технологий строительства и эксплуатации капитальных сооружений, в том числе и автомобильных дорог.

Проблемой строительства автомобильных дорог в условиях вечной мерзлоты является изменение тепловых режимов мерзлых грунтов, которые вызывают их оттаивание и последующее образование наледей, что осложняет эксплуатацию автомобильных дорог в данных районах. Вследствие изменения тепловых режимов наблюдаются местные просадки, провалы дорожного полотна и сползание на дорогу оттаивающих грунтов с откосов (рис. 1). Поэтому решение проблемы изменения тепловых режимов мерзлых грунтов является актуальным [1].



Рис. 1. Провал дорожного полотна вследствие оттаивания вечномерзлого грунта

Одним из эффективных решений данной проблемы является применение керосиновых свай (термосвай) (рис. 2). Принцип работы *термосвай* основан на изменении плотности жидкости или газа при изменении температуры. В зимнее время керосин в верхней части установки охлаждается, в нижней – нагревается вследствие притока тепла от трубопровода. При охлаждении плотность керосина в верхней части повышается, что обусловливает перемещение верхних слоев керосина вниз, а нижних – вверх. Циркуляция керосина осуществляется вследствие разности температур столба керосина в верхней и нижней частях установки. В результате циркуляции происходит отвод тепла и замораживание грунта в нижней части установки. Причем циркуляция продолжается до тех пор, пока температура в верхней части будет ниже температуры грунта. В летнее время циркуляция автоматически прекращается, и установка запирается [2].



Рис. 2. Керосиновые сваи вертикального типа

Преимуществом термосвай является увеличение несущей способности грунта. Однако существуют и недостатки, связанные со свойствами керосина, температура твердения-плавления которого имеет весьма низкие значения, не попадающие в диапазон действующих температур на Крайнем Севере (примерно, ниже минус 70 °С). Это значит, что жидкость, охладившись в «колодце холода», допустим, до минус 20 °С, не сможет обеспечить больший запас «холода» в летний период года [3].

Термосваи активно применяются при строительстве фундаментов промышленных и гражданских сооружений, автомобильных и железных дорог, мостов и транспортных сооружений (рис. 3). Данные термосваи содержат герметичный надземный корпус-конденсатор, заполненный парами низкокипящей жидкости в насыщенном состоянии (теплоноситель), и имеющий дополнительный контакт своего внутреннего пространства с атмосферой через сквозное воздухопроводное приспособление. Подземная

часть термосвай - испаритель в виде криволинейных трубопроводов, частично заполненных низкокипящем жидким теплоносителем, циркулирующим по восходящей и нисходящей ветвям, размещенным в «колодце холода», заполненном жидкостью, замерзающей ниже 0 °С. Элемент термосвай, соединяющий внутренние пространства надземной с подземной частью называется транспортным участком.



Рис. 3. Пример применения термосвай вдоль земляного полотна в условиях вечномерзлых грунтов

Таким образом, применение технологии керосиновых свай является эффективным решением вопросов, связанных с просадкой вечномерзлых грунтов. Она обеспечивает надежную и долговечную стабилизацию их физико-механических свойств и не требует эксплуатационных затрат в течение всего срока их службы.

Библиографический список

1. Шаламова Е. Н. Применение современных теплоизоляционных материалов в конструкциях дорожных одежд // Актуальные вопросы проектирования автомобильных дорог : сб. науч. тр. / ОАО «ГИПРОДОРНИИ» Вып. 4 (63). – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2013. – 224 с.

2. Интернет источник: сайт. – URL https://www.ngpedia.ru/id510523p1.html (дата обращения: 25.11.2020).

3. Интернет источник: сайт. – URL: https://findpatent.ru/patent/247/2470114.html (дата обращения: 25.11.2020).

УДК 656.136.078

Маг. О. В. Нечаева
Маг. Т. Е. Воронцова
Рук. А. Н. Баранов
СибГУ, Красноярск

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА ЗА СЧЕТ ЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Транспортные услуги, их развитие и широкий профиль уже давно стали важным материально-техническим компонентом силы любого государства, так как именно транспорт является одной из самых важных составных частей денежной базы экономики. Целью автомобильного транспорта как подразделения транспортного комплекса страны является удовлетворение потребностей экономики и населения страны в грузовых и пассажирских перевозках при наименьших затратах всех видов ресурсов. Осуществление этой цели происходит в результате увеличения показателей эффективности автомобильного транспорта, например, таких как: рост производительности транспорта и транспортных средств; снижение себестоимости перевозок.

Транспорту леса принадлежит важная роль в системе лесозаготовительной промышленности, в частности сухопутный транспорт обеспечивает непрерывную связь всего лесозаготовительного процесса [1]. Заготовленная древесина еще не является конкурентным продуктом на рынке, который бы пользовался повышенным спросом, и только после доставки древесины к месту дальнейшей переработки или транспортным путям с высокими тягово-эксплуатационными возможностями она становится таковой.

Правильная организация перевозок и механизация погрузочно-разгрузочных работ позволяют максимально использовать грузоподъемность автомобилей, обеспечить полную сохранность грузов и минимальный простой при погрузке и разгрузке. Применение прицепов и повышение коэффициента использования пробега значительно увеличивают полученную нагрузку на каждый километр пробега автомобиля, а, следовательно, повышают производительность автомобиля и снижают себестоимость перевозок [2].

При использовании схемы автопоезда «автомобиль + прицеп» в негрузовом направлении шины прицепа изнашиваются вхолостую с небольшой скоростью. Мы предлагаем перемещать прицеп в погруженном положении на автомобиль в негрузовом направлении, что позволит увеличить скорость передвижения, которая, в свою очередь, снижает время цикла работы, а также позволит уменьшить количество шинных комплектов (рисунок). Но для этого необходимо внести некоторые изменения в конники автомобиля и в конники прицепа.

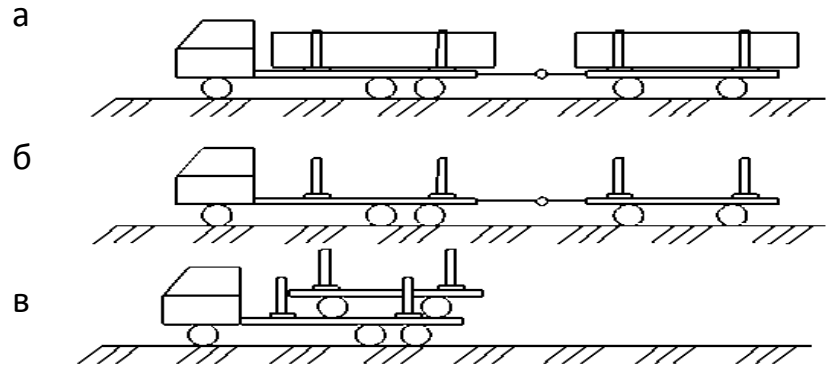


Рис. 1. Схемы автопоездов: а – в грузовом направлении для базового и проектного варианта; б – в порожнем направлении для базового варианта; в – в порожнем направлении для проектного варианта

Было проведено теоретическое исследование трех вариантов: когда меняется годовой объем вывозки при постоянном расстоянии; когда меняется расстояние вывозки при постоянном годовом объеме; когда меняется и годовой объем и расстояние вывозки [3]. Оно проводилось на примере автопоезда КамАЗ 6426 + 8966 «Г» – 010 с полезной нагрузкой (Qп) равной 20 м^3 за рейс. В первом и втором варианте исследования мы рассчитали и сравнили как измениться потребность в шинах в зависимости от изменения одной переменной, а в третьем рассматривалось изменение потребности в шинах при изменении двух показателей: расстояния вывозки и годового объема. Конечным результатом исследований было определение экономии затрат на покупку шинных комплектов при базовом и проектном варианте.

После расчетов, представленных в источнике [3], было выявлено, что разница в потребности в шинах с каждым увеличением объема и расстояния вывозки возрастает, а значит экономия на затратах соответственно увеличивается. Следовательно, предлагаемый проектный вариант выгоднее базового. Экономия затрат так же зависит от цены за одну шину, ведь она на современном рынке колеблется от 15 до 30 тыс. руб.

Таким образом, изменение схемы транспортирования прицепного состава в негрузовом направлении позволит снизить потребность в шинах по сравнению с традиционной технологией. Экономию можно вычислить для каждого предпринимателя в зависимости от цены за шину, умножив ее на разность в шинах между базовым и проектным вариантом. Так, например, с годовом объемом Q = 50 тыс. м^3 при среднем расстоянии вывозки L = = 100 км потребность в шинах снизится на 22 %. В свою очередь это позволит уменьшить износ трансмиссии прицепного состава, уменьшить износ шин. Стоит отметить, что вследствие этого снизится нагрузка и на экологию, а сэкономленные средства могут быть направлены на более затратные средства предприятия.

Библиографический список

1. Кувалдин Б. И. Прицепной состав лесовозных дорог: учеб. пособие для вузов. – 2-е изд. перераб. – М.: Лесн. пром-сть, 1979. – 240 с.

2. Ходош М. С. Грузовые автомобильные перевозки: учебник для автотрансп. техникумов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1986. – 208 с.

3. Воронцова Т. Е. Повышение эффективности лесотранспортной системы за счет использования рациональной технологии транспорта // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса: сб. материалов по итогам XIII Междунар. науч.-тех. конф. (2–4 февраля 2021 г. – Екатеринбург: УГЛТУ).

УДК 625.855.3

Бак. А. С. Нохрина
Рук. С. А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИКАТОРА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ «ДОРАРМ»

В последние годы во всем мире резко возрос объем транспортных потоков на автомагистралях, увеличивается количество грузоперевозок, следовательно, увеличиваются нагрузки от транспортных средств на дорожную одежду. Дорожные покрытия, работающие в таких сложных условиях, разрушаются быстрее и требуют частых ремонтов. Одной из эффективных технологий повышения долговечности и транспортно-эксплуатационных показателей автомобильных дорог является использование модифицирующих добавок в асфальтобетонные смеси.[*]

Модификаторы асфальтобетонных смесей серии «ДорАрм» являются примером актуального, экологичного и высокотехнологичного решения проблемы повышения долговечности и качества дорожного полотна. Использование композиционного материала «ДорАрм» на основе активного резинового порошка, полимеров и других активных химических добавок позволяет увеличить межремонтные сроки эксплуатации дорожных по-

[*] Шаламова Е. Н., Чудинов С. А. Внедрение инновационных технологий, конструкций и материалов в дорожном хозяйстве // Фундаментальные и прикладные исследования молодых ученых : сб. мат. III Междунар науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых 07-08 февраля 2019 г. – Электрон. дан. – Омск, СибАДИ, 2019. – С. 245-248.

крытий, тем самым повысить долговечность автомобильных дорог примерно в два раза (рис. 1, 2).

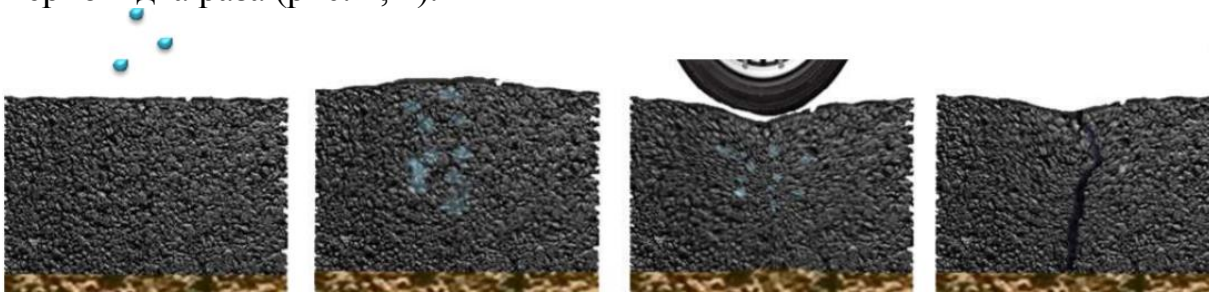


Рис. 1. Асфальтобетонное покрытие без использования модификатора «ДорАрм»

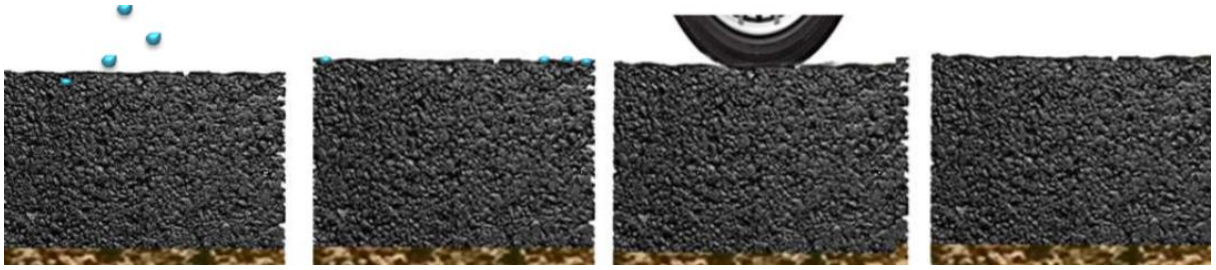


Рис. 2. Асфальтобетонное покрытие с использованием модификатора «ДорАрм»

При подборе составов модифицированных асфальтобетонных смесей «ДорАрм» следует учитывать следующие особенности:

- из типового состава асфальтобетонной смеси следует исключать адгезионную добавку, так как в модификаторе «ДорАрм» она уже есть;
- из типового состава асфальтобетонной смеси следует исключать стабилизирующую добавку, так как в модификаторе «ДорАрм» она уже есть;
- в виде вяжущего используется обычный битум. Композиция битума и модификатора «ДорАрм» заменяет полимерно-битумное вяжущее (ПБВ). При наличии ПБВ в проекте необходимо заменить его на битум той же марки;
- содержание модификатора «ДорАрм» в асфальтобетонных смесях составляет 0,3...0,7 % массы минеральной части асфальтобетонной смеси. Окончательное содержание модификатора определяется лабораторным подбором асфальтобетонных смесей на материалах подрядчика.

Модификатор «ДорАрм» выпускается в соответствии с ГОСТ Р 55419-2013 «Материал композиционный на основе активного резинового порошка, модифицирующий асфальтобетонные смеси. Технические требования и методы испытаний».

Модификатор «ДорАрм» вводится в смеситель асфальтобетонной смеси одновременно с битумом или сразу после его введения. Модификатор «ДорАрм» подходит для всех видов асфальтобетонных смесей, в том

числе ЩМА, ТИП А, Б и асфальтобетонов, произведенных по ГОСТ Р 58406.2-2020.

Запуск в производство асфальтобетона с применением модификтора «ДорАрм» не требует изменения технологического режима заводов, в том числе изменения температурного режима, времени изготовления асфальтобетонной смеси, а также переналадки оборудования.

Таким образом, на основании лабораторных, опытно-экспериментальных исследований и практического опыта можно указать следующие положительные характеристики модификатора «ДорАрм»:

- использование модификатора позволяет эффективно бороться с гололедом, так как поверхность асфальтобетонного покрытия с резиной обладает повышенной гидрофобностью;
- использование модификатора позволяет эффективно снижать уровень шума (до двух раз в отличии от стандартного асфальтобетона);
- использование модификатора позволяет увеличивать срок службы асфальтобетонного покрытия на 20-25 %;
- использование модификатора позволяет заменить другие добавки для асфальтобетонных смесей: адгезионную, стабилизирующую и полимерную добавки;
- использование модификатора позволяет уменьшать образования колейности на асфальтобетонном покрытии примерно в 2,5 раза;
- использование модификатора безопасно для природы и человека. Модификаторы на основе резины изготавливаются по технологии рециклинга резинополимеров.

УДК 625.7/.8:824.138(470.5)

Асп. М. С. Орлов, М. В. Бормотов, А. В. Сирота
Рук. С. И. Булдаков
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СТАБИЛИЗАЦИИ ГРУНТОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОДОРОГ В СЕВЕРНОМ РАЙОНЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Северо-восточные и восточные районы Свердловской области бедны или практически лишены каменных материалов, единственные местные материалы для дорожного строительства в данных районах – пески и песчано-гравийные материалы. Эти территории имеют низкую плотность автомобильных дорог с твердым покрытием (до 8–10 км на 1000 км^2 площади территории в отдельных районах – Гаринском, Ивдельском).

Особенностью стабилизирующей добавки является изменение гидрофильного свойства грунта на фодооталкивающий. Гидрофобизация – из-

менение свойств поверхности минеральных частиц воздействием на грунт малыми дозами поверхностно-активных веществ (далее – ПАВ). Полное или частичное устранение смачивания минералов грунта водой может быть достигнуто путем уравновешивания энергетически активных центров поверхности минералов грунта ПАВ [1].

После взаимовоздействия грунта со стабилизатором изменяется его структура, поверх минеральных зерен формируется гидрофобная пленка. Происходит значительное сжатие пор в сравнении с грунтами без стабилизатора.

Выделяются следующие основные целевые функции:

– первая – гидрофобизация грунта в рабочем слое;

– вторая – структуризация (совместно с гидрофобизацией) грунта в основаниях дорожных одежд;

– третья – повышение морозо- и трещиностойкости укрепленных грунтов в конструктивных слоях дорожных одежд.

Все выделенные функции процесса воздействия на грунт добавками стабилизатора реализуются с помощью сходной технологии, в основе которой лежит объединение грунта с добавками и его уплотнение при оптимальной влажности [2].

Использование технологии стабилизации грунта даѐт возможность значительно сократить расход щебня и песка и соответственно расходов на их покупку и доставку, а также собственно отпадает задача вывоза грунта. В целом сокращаются затраты на строительство дороги на 15-20 %. Есть возможность так же стабилизировать наиболее встречающиеся в России глинистые грунты. Отличительная особенность процесса стабилизации глинистых грунтов – они обрабатываются только теми видами стабилизаторов, в составе которых нет вяжущих как структурообразующих элементов. К ним относятся катионные (катионоактивные), анионные (анионоактивные), универсальные и нано-структурированные стабилизаторы. С использованием технологии стабилизации в конечном итоге весь комплекс водно-физических свойств глинистого грунта преобразуется в положительную сторону [3].

Рассмотрим применение технологии стабилизации грунтов на примере автомобильной дороги п.г.т. Гари – с. Таборы. Протяженность автомобильной дороги п.г.т. Гари – с. Таборы в соответствии с постановлением Правительства Свердловской области от 14.06.2011 № 737-ПП «Об утверждении перечня автомобильных дорог общего пользования регионального значения Свердловской области» составляет 202 км. По территории Гаринского городского округа проходит участок протяженностью 112 км. Автомобильная дорога используется жителями населенных пунктов Гаринского городского округа и организациями, обслуживающими нефтепровод для перевозки крупногабаритных строительных материалов. В весенний период и период обильных дождей

автодорога становится непроезжей, в виду водонасыщения грунта образовывается коллейность. Ближайший карьер инертных материалов расположен на расстоянии 110 км в п. Кордюково Верхотурского городского округа.

По информации ГКУ СО «Управление автомобильных дорог», в ведении которого находится указанная автодорога, ориентировочная стоимость реконструкции участка км 1+315 – км 48+440 (протяженностью 47,125 км) автомобильной дороги с доведением ее до параметров IV категории традиционным способом составляет 969,36 млн руб., соответственно экономия при реконструкции вышеуказаного участка с применением технологии стабилизации может достигать 193,8 млнруб.

Для обеспечения стабильной, безопасной, круглогодичной связи населенных пунктов Гаринского городского округа необходимо проведение ремонтных работ автодороги с применением стабилизирующей добавки.

Библиографический список

1. Журнал «Дороги России XXI века»: сайт / РОСАВТОДОР. – URL: http://rosavtodor.ru/press-center/magazines (дата обращения: 01.11.2020).

2. ОДМ 218.1.004-2011. Классификация стабилизаторов грунтов в дорожном строительстве.

3. Булдаков С. И. Особенности проектирования автомобильных дорог: учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016 – 271 с.

УДК 625.09

Бак. В. В. Пономарев
Рук. М. В. Савсюк
УГЛТУ, Екатеринбург

ЗАЩИТА ДИКИХ ЖИВОТНЫХ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

Машина – одно из опасных видов транспорта. Ежегодно по вине водителей происходит множество ДТП. При столкновении ущерб получают: транспортные средства, люди и животные. Люди не берут во внимание животных, попавших под колеса, ведь зачастую их волнует только их автомобиль. Однако под колесами может оказаться краснокнижное животное.

Чем обусловлен выход животных на автомобильные дороги? Ответ прост. У каждого вида животных имеется свой ареал обитания. Автомобильная дорога, возведенная в среде обитания, будет считаться ареалом

этого вида. Выход диких животных на автомобильные дороги также обусловлен тем, что у животных нарушаются пути их иммиграции.

В России 24.04.1995 года был принят Федеральный закон «О животном мире», в котором говорится: «Животный мир является достоянием народов Российской Федерации, неотъемлемым элементом природной среды и биологического разнообразия Земли, возобновляющимся природным ресурсом, важным регулирующим и стабилизирующим компонентом биосферы, всемерно охраняемым и рационально используемым для удовлетворения духовных и материальных потребностей граждан Российской Федерации». На основании этого закона при строительстве и проектировании транспортных магистралей ареалы и пути постоянной миграции животных должны быть сохранены.

Количество машин и протяженность дорог регулярно увеличивается, а значит, столкновение с дикими животными обострится. На данный момент активно используется лишь один метод профилактики предотвращения дорожно-транспортных происшествий (ДТП) – установка предупреждающих дорожных знаков «Дикие животные». Но данный знак не спасает животных от невнимательности водителя.

Количество ДТП, квалифицируемые как наезд на животного, не являются редкостью и периодически появляется в сводке государственной инспекции безопасности дорожного движения России. В местах постоянной миграции животных вероятность данного вида ДТП особенно велика.

Министерство транспорта с декабря 2018 года по 2024 год запустило национальный проект «Безопасные и качественные автомобильные дороги», который включает в себя ряд федеральных проектов. Одним из целевых показателей данного проекта является снижение количества мест концентрации ДТП.[*]

Снижение количества мест концентрации ДТП с участием животных реализуется на этапе строительства и реконструкции автомобильных дорог с учетом нормативных требований, представленных в национальном стандарте ГОСТ Р 58947-2020 «Экодуки. Требования к размещению и обустройству». Новый стандарт разработан для защиты диких животных и безопасности дорожного движения. В себя включает обязательное размещение экодуков на трассах и магистралях с целью защиты и снижения гибели диких животных, где экодук – дорожное сооружение, которое обеспечивает безопасный переход представителям фауны.

В заключение можно сказать то, что необходимо и дальше проводить исследования по проблеме влияния автомобильных дорог на окружающий нас мир для того, чтобы обеспечить его безопасность.

---

[*] Безопасные и качественные автомобильные дороги : официальный сайт . – URL: https://bkdrf.ru/ (дата обращения: 16.11.2020).

УДК 625.71

Бак. В. О. Порин
Рук. С. А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА И СОДЕРЖАНИЯ СУХОПУТНЫХ АВТОЗИМНИКОВ

Зимняя автомобильная дорога, или автозимник – это сезонная автомобильная дорога, состоящая из конструктивных элементов с покрытием проезжей части изо льда и уплотненного снега. Главной задачей устройства и содержания автозимников является обеспечение безопасного движения транспорта в районах, где отсутствуют автомобильные дороги общего пользования с круглогодичным автотранспортным сообщением. В первую очередь это районы Сибири и Крайнего Севера [1].

По периодичности эксплуатации автозимники разделяют на регулярные (возобновляются каждую зиму по одной и той же трассе), временные (1-2 года эксплуатации) и разового пользования. По расположению на местности автозимники бывают сухопутными (прокладываются по суше) (рис. 1) и ледовыми (прокладываются по льду рек, озер, водохранилищ и морей).



Рис. 1. Сухопутный автозимник

К проектированию автозимников подходят с не меньшей ответственностью, чем к проектированию любой другой автомобильной дороги. Зимники проектируются с двумя полосами движения шириной от 3 метров каждая. Кроме того, в национальном стандарте [2] определены зависимости прочих основных параметров дороги от категории зимника: ширина обочины, расчетная скорость, продольные уклоны, расчетные и предельно допустимые радиусы кривых в плане и продольном профиле, расстояния видимости и т.д.

К устройству автозимников начинают готовиться уже в летний период. На первом этапе ведут подготовительные работы: на местности намечают трассу, расчищают полосу дороги от леса, кустарника и крупных камней, выполняют земляные работы там, где это необходимо. На втором этапе ведутся работы непосредственно по устройству автозимника, которое начинают с планировки грунтового основания полотна дороги. Начало и продолжительность данных работ зависит от района строительства. В районах с небольшим уровнем влажности грунтов земляные работы проводят бульдозерами в летний период. При высокой влажности грунтов расчистку просеки ведут поздней осенью или зимой, а земляные работы – весной, когда грунт будет оттаивать.

В зимний период, когда толщина снежного покрова достигает отметки в 30 сантиметров, начинаются работы по устройству снежных насыпей (рис. 2). Снежную насыпь возводят бульдозерами, послойно, с частичным уплотнением отвала бульдозером, а затем уплотняют катками на пневматических шинах за два-три прохода по одному следу. Данная технология приводит к уплотнению снега до значения плотности 0,55 г/см^3. Если этого недостаточно, производится дополнительный полив полотна водой спустя 12 часов после уплотнения, что приводит к уплотнению до 0,7 г/см^3.

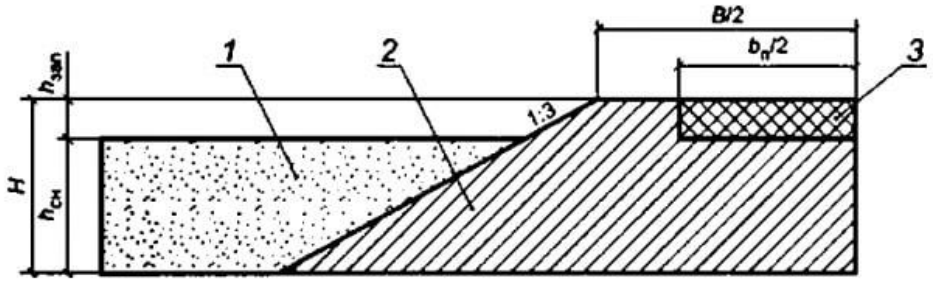


Рис. 2. Поперечный профиль насыпи автозимника:
1 – снежный покров; 2 – насыпь из уплотненного снега; 3 – снежно-ледяное покрытие проезжей части; B – ширина полотна; $b_п$ – ширина проезжей части; H – высота насыпи

Очень важным вопросом является содержание автозимников, которое включает в себя: устранение любых повреждений и деформаций, возникших в процессе эксплуатации; работы по предотвращению снежных заносов, наледей и лавин; поддержание в исправном состоянии всех элементов обустройства, в том числе средств организации дорожного движения; в летний период – устранение размывов грунтового основания паводковыми водами. Контроль состояния автозимников производят путем визуальных наблюдений и ведения специального журнала, а также путем проверочных заездов на автомобиле с регистрацией скорости движения, уровня содержания и технического состояния автозимника.

Для ликвидации различного рода повреждений снежного и снежно-ледового полотен могут применяться различные технологии. Сюда входят и профилирование дорожными машинами (с уплотнением рыхлого снега и удалением колейности), засыпка выбоин и проломов грунтом с последующим уплотнением, и заделка разрушений снегом с уплотнением и поливкой водой. Любые деформации должны устраняться в течение семи суток со дня их образования, а контроль за состоянием автозимника необходим именно для своевременного обнаружения разрушений.

Одним из распространѐнных дефектов автозимников являются наледи – наросты льда, возникающие при замерзании подземных вод, изливающихся на поверхность земли. Наледи стараются обойти еще на этапе изысканий и трассирования, так как участки с большой вероятностью их возникновения являются сложными и опасными. Поэтому не рекомендуется прокладывать трассу через водотоки в горной местности, устьевые участки рек и их притоки. При возникновении наледей на автозимнике, рекомендуется устраивать объездную дорогу. Если это невозможно, производят активизацию выхода подземных вод на безопасном расстоянии от дороги.

Вторым немаловажным фактором являются лавиноопасные участки. Наиболее лавиноопасными являются подветренные склоны крутизной свыше 25°. До начала работ необходимо собрать сведения о случаях схода лавин в данном районе.

Важно заметить, что при устройстве зимников очень важны требования по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов. Необходимо обеспечивать сохранность древесных насаждений и любой растительности, водоемов (в том числе недопущение их засорения), рациональное использование естественных ресурсов и территории строительства, должна выполняться рекультивация нарушенных техногенными факторами территорий и т.д.

Библиографический список

1. Чудинов С. А. Повышение качества транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог в зимний период // Логистические системы в глобальной экономике : мат. X Междунар. науч.-практ. конф. (30–31 марта 2020 г., Красноярск) : электрон. Сб.; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2020. – Ч. 1. Научно-исследовательский сектор. – URL: https://www.sibsau.ru/scientific-publication. – С. 329 – 333.

2. ГОСТ Р 58948-2020. Дороги автомобильные общего пользования. Дороги автомобильные зимние и ледовые переправы. Технические правила устройства и содержания. – URL: http://docs.cntd.ru/document/1200174655 (дата обращения: 24.11.2020).

УДК 624.138.232

Бак. А. А. Порицкая
Рук. С. А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИКАТОРА «ДОРЦЕМ ДС-1» В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В настоящее время в дорожном строительстве широко распространена и активно применяется технология стабилизации и укрепления грунтов. Укрепление грунтов вяжущими веществами необходимо для улучшения физико-механических свойств грунтов, а также для повышения их водостойкости, морозостойкости и прочности. Для активизации работы вяжущих веществ (цемент, известь, органические вяжущие и т.д.) применяются специально разработанные модификаторы и стабилизаторы [1].

Модификатор «ДорЦем ДС-1» активно применяется в качестве добавки в грунты в дорожном и аэродромном строительстве. По структуре и внешнему виду модификатор представляет собой порошкообразное вещество серого или светло-серого цвета (рис. 1). В своем составе он имеет щелочноземельные металлы и синтетические цеолиты, которые дополнены специальным активатором.



Рис. 1. Внешний вид модификатора «ДорЦем ДС-1»

В отличие от жидких стабилизаторов, которые взаимодействуют с частицами грунта, «ДорЦем ДС-1» взаимодействует с цементным вяжущим веществом. Жидкие стабилизаторы разбавляются водой с учетом строгой пропорции. Готовая эмульсия подается в ресайклер [2]. При изменении погодных условий и влиянии других факторов, изменяющих водный баланс при работе, учесть эту пропорцию становится невозможно, и происходит изначальное нарушение технологии.

Так как «ДорЦем ДС-1» является порошком, он распределяется непосредственно на грунт в строгом объеме, а подача воды в ресайклер регулируется. Это позволяет корректировать показатели в случае изменения погодных условий и сохранять необходимую влажность цементного теста.

В результате добавления модификатора «ДорЦем ДС-1» создается монолитная гидрофобная плита основания дорожной одежды. Она обладает высокими и долговечными эксплуатационными характеристиками. Трещинообразование сводится к минимуму, поэтому деформация и повреждение нижних слоев не сказывается на верхнем слое износа – асфальтобетонного покрытия или щебеночно-мастичного асфальтобетона (рис. 2).

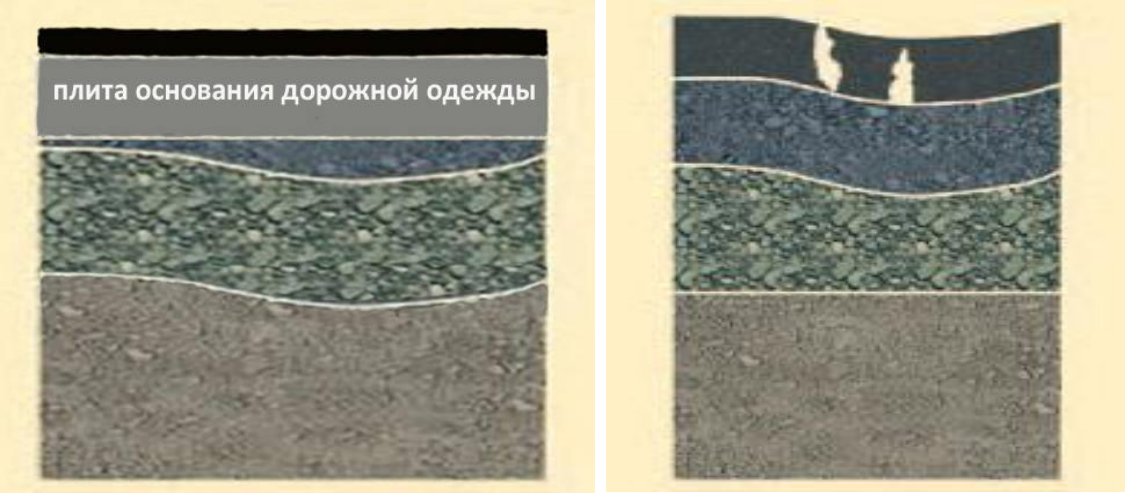


Рис. 2. Сравнение дороги, построенной с использованием модификатора «ДорЦем ДС-1», и дороги, построенной по традиционной технологии при длительной эксплуатации

По результатам технико-экономических расчетов, применение дорожного основания из укрепленных модификатором «ДорЦем ДС-1» грунтов приводит к значительному снижению стоимости дорожного строительства.

Применение модификатора «ДорЦем ДС-1» в дорожном и аэродромном строительстве позволяет:

– существенно сокращать сроки строительных и ремонтных работ;

– сокращать экономические затраты на строительно-монтажные работы на 20-30 %;

– сокращать трудозатраты, так как процесс производства работ по данной технологии практически полностью механизирован;

– значительно увеличивать срок безремонтной эксплуатации дорог;

– снижать затраты на приобретение и транспортировку инертных материалов;

– вследствие повышенных прочностных характеристик уменьшать толщину конструктивных слоев дорожной одежды;

– снижать вредные выбросы от работающей техники, то есть минимизировать вредное влияние на экологию.

Модификатор «ДорЦем ДС-1» прошел все лабораторные и опытно-экспериментальные испытания, доказав свою эффективность, и получил заключение экспертов об эффективности и безопасности его применения. Таким образом, данный материал может найти широкое применение в дорожном строительстве, особенно в районах с недостатком традиционных каменных материалов.

Библиографический список

1. Чудинов С. А. Повышение эффективности укрепления грунтов портландцементом со стабилизирующей добавкой // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – URL: http://www.science-education.ru/119-14565 (дата обращения: 27.11.2020).

2. Чудинов С. А. Укрепленные грунты в строительстве лесовозных автомобильных дорог: монография. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. – 174 с.

УДК 69.002.5

Маг. Э. М. Хайретдинов
Рук. А. Ю. Шаров
УГЛТУ, Екатеринбург

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 3D-СИСТЕМ НИВЕЛИРОВАНИЯ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Основные транспортно-эксплуатационные показатели автомобильной дороги и ее срок службы в значительной степени зависят от прочности и устойчивости земляного полотна.

Земляное полотно является основанием для важнейшего и наиболее дорогого элемента автомобильной дороги – дорожной одежды. В целом земляные работы играют значительную роль в общем объеме строительно-монтажных работ, в этой связи автоматизация процесса возведения земляных сооружений приобретает особую актуальность.

При производстве земляных работ существенный объем приходится на выполнение планировочных работ. К основным планировочным рабатам относятся: подготовка строительной площадки под заданную отметку к началу работ, послойное разравнивание грунта земляного полотна бульдозером с соблюдением толщины разравниваемого слоя и т.п.

Наиболее трудоемкими операциями в работе бульдозериста являются управление высотным положением отвала и соблюдение движения бульдозера по курсу, а также изменение высотного положения отвала при перегрузке двигателя [1].

Системы 3D нивелирования или системы автоматического управления рабочими органами дорожно-строительных машин (САУ ДСМ) предназначены для поддержания рабочих органов дорожных машин в положении, соответствующем проекту. Данные системы позволяют контролировать перечисленные выше операции управления отвалом бульдозера, что значительно повышает производительность труда в результате сокращения числа проходов по одному следу, улучшает качество планировочных работ и снижает утомляемость бульдозериста.

С началом использованием САУ ДСМ изменяется подход не только к решению геодезических задач, но и сама технология выполнения работ при строительстве автомобильных дорог. Основным условием использования САУ ДСМ является подготовка и редактирование цифровой модели проекта и подготовка опорных точек на строительной площадке. Вся система должна работать в комплексе, поэтому 3D-САУ ДСМ считаются не дополнительным оборудованием, а технологией, позволяющей кардинально изменить подход к проведению земляных работ при дорожном строительстве [1].

Основным преимуществом использования системы САУ ДСМ является повышение эффективности производства работ. В частности, существенно сокращается перерасход строительных материалов за счет того, что система обеспечивает точность «переноса» проекта на поверхность до 20 мм (рисунок). Кроме того, при использовании 3D-систем заметно увеличиваются темпы выполнения работ и производительность труда.

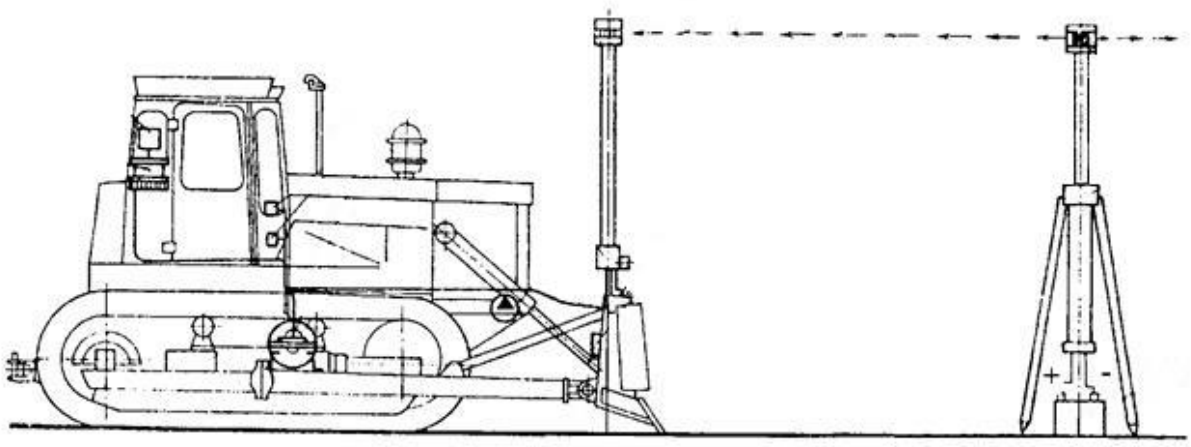


Схема работы бульдозера с 3D-системами нивелирования

Экономическая целесообразность САУ ДСМ зависит от объемов и видов работ, от того, какой материал используется при сооружении земляного полотна. Чем дороже вид выполняемых работ и длиннее участок, тем быстрее система окупается. Стоимость системы нивелирования складывается из десятка разных пунктов, начиная от экономии времени на вынос проекта в натуру и заканчивая выравниванием отсыпки не «на глаз» [2].

Экономия приходится и на горюче-смазочные материалы – не нужно делать несколько проходов по следу, чтобы выйти в отметку. Система сделает это за один-два прохода, что снижает число затраченных моточасов и износ техники. К тому же можно работать по нижней границе погрешности, то есть, если заложено 5 см и допуск ± 2 см, то можно установить ± 1 см гарантированно.

Для примера: 1 см на площади 60 000 м^2 ровняется 600 м^3. При цене 290 руб. за 1 м^3 дресвяного грунта получится сэкономить более 170 тыс. руб. – это значительная экономия за счет точной работы бульдозера, оснащѐнного 3D-системами нивелирования [3].

В заключении можно отметить, что работа дорожной техники с помощью 3D-систем автоматического управления позволяет существенно снизить не только расход материалов, но и увеличить производительность рабочей машины, добиться повышения прочности и устойчивости земляного полотна. При этом применение САУ ДСМ способствует уменьшению сметной стоимости работ, сокращению сроков строительства и допускает производство работ в темное время суток, что является существенным плюсом при возведении земляного полотна.

Библиографический список

1. Автоматизация процессов работы бульдозеров: сайт. – URL: https://studfile.net/preview/2892210/page:14/ (дата обращения: 10.11.2020).

2. Атоматизация бульдозеров: сайт. – URL: http://stroy-technics.ru/ article/avtomatizatsiya-buldozerov (дата обращения: 15.11.2020).

3. Продажа и доставка нерудных строительных материалов: сайт / УралСтройКамень. – URL: https://usk-66.ru/dresva (дата обращения: 17.11.2020).

УДК 691.168

Маг. А. Ю. Хардукаш
Рук. Н. А. Гриневич
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРОИЗВОДСТВО ТЁПЛЫХ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ РАБОЧЕГО СЕЗОНА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Известным вариантом для обустройства дорог на данный момент является использование технологии горячего асфальтирования. Постоянно ужесточаемые требования к качеству покрытия и ежегодно возрастающий уровень нагрузки на дороги, вынуждают вводить более современные технологии, позволяющие обеспечивать максимально качественные результаты строительства.

Целью данной работы является рассмотрение возможности снизить температуры приготовления и укладки асфальтобетонных смесей при строительстве автомобильных дорог.

По техническим и эксплуатационным параметрам достойную конкуренцию горячим асфальтобетонам способен составить теплый асфальтобетон (ТАБ). Такие смеси характеризуются достаточно простым процессом производства и, благодаря ряду отдельных преимуществ, позволяют продлить межремонтный срок эксплуатации автодорог.

В силу более низкой температуры производства ТАБ обеспечивается минимизация окислительных процессов и снижается вязкость битума, что положительно сказывается на уплотнительных свойствах смесей и позволяет расширить сезонные рамки на проведение укладки дорожных покрытий [1].

Для российских условий, где в реконструкции нуждается большинство дорог, фактор сезонности имеет немалое значение, поэтому важно применение теплого асфальта, позволяющего ускорить сроки выполнения ремонтных мероприятий.

Тѐплый асфальт – это технология, которая заключается в создании дорожного покрытия при относительно низких температурах (100–140 °С). Она обладает массой преимуществ перед традиционным горячим методом производства асфальтобетона:

– позволяет снизить степень старения материала, увеличить срок службы дорожной одежды в среднем на 2–3 года;

– остывание теплой смеси происходит медленнее, что позволяет выйти за пределы обычного сезона и продолжать работы при температуре окружающего воздуха до минус 5 °С и ниже;

– характеризуется меньшей степенью загрязнения окружающей среды. Понижение температуры смеси на 25 °С уменьшает выделение вредных веществ более чем на 70 %;

– асфальтовый завод потребляет меньше энергии и производит меньше выбросов в атмосферу. Битум меньше окисляется, продлевается общий срок его службы.

Все эти меры помогают снизить температурные режимы производства асфальтобетонной смеси (рисунок).

Применяемые температурные режимы [2]:

температура изготовления, °С:

теплый асфальт 100-140;

горячий асфальт 130-180;

температура укладки, °С:

теплый асфальт ..... >70;

горячий асфальт ..... >110.



Температурные режимы приготовления и уплотнения
горячих и тѐплых асфальтобетонных смесей

Решение актуальной проблемы производства теплых асфальтобетонных смесей, позволяющих снизить температуру приготовления и укладки асфальтобетонной смеси на 40-50 °С, можно достичь разными способами:

– применение органических добавок, содержащих воск и (или) парафин, что способствует снижению температуры плавления битумов и позволяет производить и использовать смеси при более низких температурах;

– использование поверхностно-активных веществ (ПАВ) аминного типа, которые улучшают адгезию вяжущего как к кислым, так и к основным материалам в составе асфальтобетонной смеси. Эти вещества повышают водостойкость асфальтобетона, замедляют старение вяжущего и позволяют снизить температуру приготовления и укладки смесей, не ухудшая свойств дорожного покрытия;

– вспененные битумы характеризуются большой удельной поверхностью, меньшей условной вязкостью и, следовательно, повышенной активностью при взаимодействии с минеральными материалами. В связи с этим при использовании таких битумов может быть уменьшен расход вяжущих материалов, время их перемешивания и температура нагрева смеси.

В процессе применения теплого асфальтобетона в дорожном строительстве основным связующим является битум. Помимо этого, в состав подобной смеси входит песок, разные фракции щебня либо гравия и различные добавки [3].

Таким образом, для строительства автомагистралей в нашей стране необходимы технологии, которые бы учитывали особенности нашего кли-

мата. Не исключено, что в ближайшем будущем фактор сезонности при строительстве дорог, благодаря использованию теплых асфальтобетонных смесей, будет сведен к минимуму, что приведет к ускорению строительства и реконструкции дорог.

Библиографический список

1. Селена. Инновационные технологии для строительства дорог. – URL: https://www.npfselena.ru/technologies/ (дата обращения: 10.11.2020).

2. . Выбор асфальтового покрытия. – URL: https://asfaltok.ru/ (дата обращения: 12.11.2020).

3. ОДМ 218.2.042-2014. Методические рекомендации «Теплые асфальтобетонные смеси. Рекомендации по применению»: Федеральное дорожное агентство: дата введения 30.04 2014 г. – № 847-р. – 20 с.

УДК 625.72

Асп. А. И. Хохлов, Е. С. Анастас
Рук. С. И. Булдаков
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ УСТРОЙСТВА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ

Строительство лесовозных дорог – сложный, комплексный технологический процесс, зависящий от множества взаимосвязанных факторов, требующий серьезной инженерной проработки и подготовки производства. Задача зачастую осложняется неопределенностями, возникающими на этапе определения организационно-технологической схемы производства строительных работ (ОТС). Главными критериями для определения ОТС являются стоимость производства работ и сроки осуществления строительства.

Для определения ОТС требуется установить наиболее благоприятное время года для производства строительных работ, метод производства работ, расположение баз материально-технического обеспечения, карьеров, грунтовых резервов, назначить ведущие строительные машины, определить комплексный механизированный поток, в результате возникают неопределенности в технологии строительства.

ОТС разрабатывается в проекте организации строительства (ПОС) проектной организацией, исходя из идеализированных условий производства работ, с применением передовых технологий и современных высокопроизводительных единиц специальной строительной техники. Однако

при разработке ОТС в проекте производства работ (ППР) подрядные организации зачастую вынуждены адаптировать собственные ресурсы под реальные условия, отличные от проектных.

Подрядная организация при более приближенной к реальным условиям проработке ППР сталкивается с неидеальными условиями производства работ, что существенным образом влияет на сроки, стоимость производства работ и, в конечном счете, на прибыль организации. При детальном рассмотрении можно наблюдать множество неопределенностей на различных этапах планирования производства работ, начиная с определения сезонности и сроков осуществления строительства, метода производства работ, расположения грунтовых резервов и карьеров, заканчивая подбором оптимального состава комплексного механизированного потока, исключающего простои и переработку отдельных единиц спецтехники.

Наиболее частыми проблемами являются различия имеющихся у подрядной организации требуемого в ПОС автопарка и единиц необходимой спецтехники, образовывающих комплексный механизированный поток, численного и квалификационного состава бригад для нужд строительства. Такие обстоятельства приводят к неравномерной или неполной загрузке существующих бригад рабочих и парка машин или к их перегрузке, что приводит, соответственно, к простоям техники и бригад на захватках или к издержкам на техобслуживание машин и сверхурочную оплату труда.

В первую очередь следует определить метод производства работ и подобрать оптимальную длину захватки [1]. Длина захватки определяется, исходя из скорости движения механизированного потока и его производительности. Также необходимо определить удаленность баз МТО, карьеров и грунтовых резервов для возможности бесперебойного обеспечения участка строительства в необходимом количестве дорожно-строительного материала, что в свою очередь даст конкретное представление о требуемом количестве транспортных средств для осуществления доставки материалов. Механизированный поток, спецтехника и автотранспорт подбираются, в первую очередь, из собственного автопарки предприятия, осуществляющего строительство. Однако, следует принимать во внимание возможность аренды техники для выполнения работ в случаях, когда это существенным образом позволит повысить производительность потока, обеспечит его равномерную загрузку или заменит имеющуюся машину, находящуюся на техническом обслуживании [2].

Ключевыми показателями для подбора арендуемой техники в состав комплексного механизированного потока служат стоимость машиносмены (арендная плата) и производительность машины. В случае применения собственной техники помимо перечисленных выше показателей также имеют значение время и стоимость техобслуживания по регламенту.

Таким образом, неопределенности в технологии строительства земляного полотна лесовозных дорог обнаружены в методах производства ра-

бот, в наличии и удаленности местных строительных материалов от участка производства работ, в подборе специальной строительной техники для выполнения работ.

Решению подобных производственно-технических задач может способствовать создание нейронечеткой сети для оценки технологических решений устройства земляного полотна, основанной на теории нечетких множеств, нейронных сетей и их гибридных решений [3]. Создание адаптивной нейронечеткой сети позволит осуществлять подбор оптимальных решений и рассчитывать стоимость производства работ по устройству земляного полотна в зависимости от основных технологических и исходных экономических параметров.

Перспектива применения подобных систем на практике – возможность получения в качестве конечного результата следующих данных:

- оптимальные с экономической точки зрения технические параметры механизированного потока и метода организации строительства;
- ориентировочная стоимость проекта;
- уровень экологической безопасности;
- технико-экономические показатели принятых технологических решений.

Библиографический список

1. Булдаков С. И. Последовательность выполнения проекта по строительству автомобильных дорог. – Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2017. – 177 с.

2. Мохамед А. Х. / Обоснование методики проектирования производства земляных работ при строительстве лесовозных автомобильных дорог: дис. канд. техн. наук: 05.21.01: защищена 01.10.20. – Екатеринбург, 2020. – 196 с.

3. Нейронечеткая сеть для оценки технологических решений устройства лесных дорог / В. В. Побединский, С. И. Булдаков, А. В. Берстенев, Е. С. Анастас // Лесотехнический журнал. – 2020. – Т. 10. – № 3 (39). – С. 95–103.

УДК 625.72

Асп. А. И. Хохлов, Е. С. Анастас
Рук. С. И. Булдаков
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ

Дорожное строительство и лесная промышленность – важнейшие составляющие национальной экономики. Наукоемкая и ресурсоемкая отрасль дорожного строительства требует непрерывного совершенствования методик проектирования, строительства и эксплуатации линейных сооружений. Лесная промышленность требует к себе особого внимания и порядка в плане обеспечения возможности непрерывного и рационального освоения лесов.

Обеспечение транспортной доступности и разработка транспортных схем лесных дорог являются неотъемлемой частью освоения лесов. Однако строительство дорог как автомобильных, привычных простому обывателю, так и лесовозных требует значительных капиталовложений и человеческих ресурсов для проектирования, строительства и эксплуатации объекта инфраструктуры.

К специфике строительства лесовозных дорог можно отнести необходимость их соответствия требованиям размещения с учетом ведомости лесотаксационных выделов, плана освоения лесов и влияния на окружающую среду. Кроме того, на конструктивные особенности лесовозных дорог влияет тот факт, что до 80 % интенсивности движения составляют лесовозные автопоезда для вывоза заготовленной древесины [1].

В случае проектирования лесовозных дорог в зависимости от ситуации на местности могут наблюдаться такие неопределенности, как различные объемы предстоящей вырубки лесного массива при различных вариантах трассировки транспортных схем; в зависимости от геологических условий и интенсивности движения – различные конструктивные решения земляного полотна и дорожной одежды. Различия также наблюдаются в части удаленности карьеров и баз материально-технического обеспечения от участка строительства, количества и характеристик применяемых строительных машин, а также методов организации строительства.

Применение типовых проектов и унификация позволяют существенно сократить время выпуска проектно-сметной документации и подготовки производства. Кроме того, применение типовых конструктивных решений в строительстве позволяет осуществлять быстрый сметный расчет по проекту, исходя из стоимости устройства погонного метра земляного полотна, дорожной одежды и объектов дорожного хозяйства.

Одной из проблем в строительстве лесовозных дорог, влияющих на время выпуска строительной документации, является выбор и обоснование проектных и технологических решений, а именно технологий устройства земляного полотна и дорожных покрытий, основанных на сравнении показателей различных конкурирующих вариантов. Зачастую для определения оптимального варианта ограничиваются сравнением вариантов исключительно с технической стороны и на соответствие требованиям строительных норм [2].

Для решения инженерных задач подобного рода с целью получения конечного результата в виде экономических показателей проектных решений, осложняемых множеством факторов и неопределенностей, тесно связанных друг с другом, возможно применение интеллектуальных систем, основанных на нечетком математическом моделировании. Преимуществом и отличительной чертой нечеткого математического моделирования, в сравнении с традиционными методами расчета, является применение в качестве основных элементов лингвистических переменных взамен традиционных числовых. Таким образом, в качестве переменных могут выступать такие слова, как "быстро", "близко", "дешево" и т.п. Возможность такого подхода открыл современный математик Лютфи Заде. В 1994 году им был впервые введен термин мягкие вычисления, объединяющий области нечеткой логики, нейронных сетей и др., дополняющих друг друга или используемых отдельно для создания гибридных интеллектуальных систем [3].

При применении интеллектуальных систем, основанных на нечетком математическом моделировании, появится возможность определения параметров оптимального положения трассы в различных условиях и ситуациях на местности, способа организации и производства строительных работ, оптимальных с экономической точки зрения, а также определять ориентировочную стоимость проекта и уровень экологической безопасности.

Перспективы практического применения интеллектуальных систем в строительстве лесовозных дорог заключаются в оценке уровня затрат на устройство лесной транспортной инфраструктуры при планировании освоения лесов в регионах. Применение подобных интеллектуальных систем в комплексе с существующими системами автоматизированного проектирования позволит сократить время протекания процесса проектирования, благодаря автоматизированному поиску оптимальных проектных решений, устанавливать ориентировочную стоимость проекта и оценивать эффективность проектных решений.

Библиографический список

1. П 288.1325800.2016 «Дороги лесные. Правила проектирования и строительства» (Приказ Минстроя России от 16 декабря 2016 г. № 952/пр).

2. Булдаков С. И. Особенности проектирования автомобильных дорог: учебное пособие. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т. – 2-е изд., испр. и доп., 2016. – 270 с.: ил.

3. Городеций А. Е., Тарасова И. Л. Нечеткое математическое моделирование плохо формализуемых процессов и систем. – СПб.: Изд-во Политехн, ун-та, 2010. – 336 с.

УДК 625.75

Бак. М. В. Хроненко
Рук. С. А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

СОВРЕМЕННЫЕ ДОРОЖНЫЕ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫЕ РЕАГЕНТЫ

В зимний период для обеспечения нормативных требований к транспортно-эксплуатационным показателям покрытия проезжей части автомобильных дорог используют различные противогололедные реагенты. Противогололедные реагенты (далее – ПГР) – твердые (сыпучие) или жидкие (растворы) химические искусственные средства, распределяемые по поверхности дорожного покрытия для борьбы с зимней скользкостью и направленные на поддержание в допустимом состоянии элементов объектов дорожного хозяйства в процессе их эксплуатации в зимний период.[*]

По химическому составу ПГР делятся на четыре группы:

– ацетаты: ацетат калия, ацетат аммония, ацетат кальция и ПГР на их основе;

– хлориды: техническая соль (NaCl), хлористый магний, хлористый кальций и ПГМ на их основе;

– карбамиды: карбамидно-аммиачная селитра, мочевина и ПГМ на их основе;

– нитраты: нитрат магния, нитрат кальция и ПГМ на их основе.

Традиционно наиболее распространенными противогололедными реагентами являются техническая соль (галит), хлористый кальций и песчано-солевые смеси.

[*] Чудинов С. А. Повышение качества транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог в зимний период // Логистические системы в глобальной экономике [Электронный ресурс] : матер. X Междунар. науч.-практ. конф. (30–31 марта 2020 г., Красноярск) : электрон. сб; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2020. – Ч. 1. Научно-исследовательский сектор. – URL: https://www.sibsau.ru/scientific-publication. – С. 329–333.

Галит – самый популярный твердый ПГМ. К его преимуществам можно отнести: высокую эффективность, низкую стоимость и хорошие экологические качества. Техническую соль можно применять в широком температурном диапазоне от минус 0 до минус 30 °С, однако наиболее эффективно при температуре до минус 15 °С.

Хлористый кальций – это твердый гранулированный реагент, в составе которого 94-98 % $CaCl_2$. Данный материал обладает высокой абсорбирующей и плавящей способностью, эффективен при температурах до минус 34 °С. Хлористый кальций эффективен для обработки мостов и других железобетонных и металлических конструкций.

Песчано-солевая смесь представляет собой смесь природного песка и технической соли в соотношениях: 60:40; 70:30; 80:20; 90:10. Чем ниже температура окружающей среды, тем больше соли должно быть в составе песчано-солевой смеси. Популярность данного ПГМ объясняется эффективностью, а также простотой использования. Песчано-соляную смесь можно распределять по тротуарам, дорогам, мостам, вручную или при помощи спецтехники.

На автомобильных дорогах в качестве ПГР также используется хлорид магния. Данный реагент по составу относится к типу природных материалов и используется в крупных городах.

В настоящее время широкую популярность обрели готовые ПГР, в состав которых для повышения эффективности входят различные химические соединения, например жидкий «ЭСБГ» и твердый по своей структуре «Биодор».

Реагент «ЭСБГ» в своем составе имеет соли кальция, магния и ряд биофильных элементов. Реагент «Биодор» относится к формиатной группе и характеризуется свойством быстрого разложения сразу после использования. Применение «ЭСБГ» и «Биодор» считается шагом к экологической чистоте и безопасности как для человека, так и для окружающей среды.

Действие современных химических реагентов направлено на уменьшение температуры замерзания воды, ускорение плавления снега и льда на дорогах и тротуарах. Данные реагенты проникают в структуру замерзшей воды, разрушая связи между кристаллами, чтобы уменьшить силу смерзания снега и льда с дорожным покрытием.

ПГР распределяются на поверхность дорожного покрытия с использованием механизированной техники – распределителей. Распределители ПГР легко интегрируются с кузовами грузовых автомашин, коммунальной техникой, тракторами, погрузчиками, а иногда внедорожниками и квадроциклами. Распределители могут использоваться как в структуре автомобиля, так и без него в виде прицепного устройства (рисунок).

К оборудованию для распределения ПГМ ручного типа относится тележка-дозатор или ручной дозатор. Компактная, маневренная конструкция позволяет легко и быстро распределить антигололедные материалы на ма-

лые и средние площади без применения особых усилий, имеет регуляторы дозировки и нанесения.



Распределение противогололедных реагентов
на проезжую часть автомобильной дороги

Для предупреждения образования гололеда и достижения минимального расхода и равномерного распределения реагентов необходимо наносить реагенты на обрабатываемую поверхность, исходя из норм расхода, зависящих от температуры окружающей среды: от 15 до 80 г/м^2. Перед применением противогололедных реагентов обрабатываемую поверхность необходимо очистить от снега. После обработки реагентами требуется выдержать паузу 40–60 минут (при обильных снегопадах – не более 3 часов) и удалить полученную массу механическим способом.

Таким образом, в настоящее время для зимнего содержания автомобильных дорог используются различные противогололедные реагенты, отличающиеся химическим составом, способом нанесения и другими свойствами, и имеющие высокую техническую и экономическую эффективность.

УДК 625.098

Бак. В. С. Шляпников
Рук. М. В. Савсюк
УГЛТУ, Екатеринбург

БОРЬБА С ШУМОМ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

В индустрии шумы и вибрации объединены в англоязычное понятие NVH (Noise, Vibration, Harshness).

Если в области NVH всѐ плохо, человек физически это чувствует: перегружается нервная система и головной мозг, уходит внимание, снижаются тонус и реакция.

Нельзя отрицать, что автомобильный шум негативно сказывается не только на организме человека, но и на окружающем нас мире.

Шум генерируется вибрациями. У любого колебания есть источник. Автомобильные шумы и вибрации генерируются прежде всего двигателем и выхлопной системой, катящимися колѐсами, а также воздухом, обтекающим кузов. Есть ещѐ несколько десятков источников, но доминируют именно выше перечисленные. Обычно на городских скоростях основной «вклад» вносит силовой агрегат, на шоссейных (90–100 км/ч) всѐ шумит практически в равной степени, а после 120–130 км/ч беспокоят в первую очередь возмущения аэродинамического и дорожного происхождения. Это только в теории [1].

Продолжающийся рост интенсивности движения автомобилей на дорогах и связанное с этим возрастание шумности транспортных потоков приводят к перманентному увеличению шумовой нагрузки на население, проживающее на территориях, прилегающих к автомобильным дорогам. В промышленных городах уровень шума может достигать 80 дБ.

Ухудшение условий труда и отдыха при повышенном уровне транспортного шума отрицательно отражается на производительности труда и его качестве, способствует возникновению нервных расстройств и иных нарушений здоровья населения. Поэтому защита населения от транспортного шума носит не только социальный, но и экономический характер.

Виды защиты от шума. Защита от транспортного шума территорий, прилегающих к автомобильным дорогам, заключается в их функциональном зонировании с учетом допустимых уровней звука в дневной или ночной периоды времени и в применении пассивных и активных мероприятий по снижению транспортного шума.

Проектирование шумозащитных сооружений на автомобильных дорогах следует проводить при расчетной перспективной интенсивности движения более 3 тыс. авт/сутки или числе жителей населенного пункта, попадающих в зону акустического дискомфорта, более 200 чел.

В остальных случаях в качестве мер по снижению шума транспортных потоков и отдельных автомобилей следует:

- принимать меры по ограничению или запрету движения грузовых автомобилей в пределах населенного пункта в определенное (особенно темное) время суток;

- принимать меры по ограничению скорости движения автомобилей транспортного потока за счет применения технических средств организации дорожного движения;

- устраивать малошумные дорожные покрытия.

Оценку уровней звука в расчетных точках в прилегающей жилой застройке для существующих автомобильных дорог и по состоянию на настоящее время следует проводить на основе натурных измерений по ГОСТ 31296.2-2006 [2].

При проектировании новых автомобильных дорог или при разработке проекта реконструкции существующих автомобильных дорог оценку ожидаемых уровней звука проводят на основании акустических расчетов.

При выборе конструкций шумозащитных сооружений помимо снижения уровня шума, которое регламентируется санитарными нормами, следует принимать во внимание:

- безопасность дорожного движения;
- удобство монтажа и эксплуатации сооружений;
- удобство эксплуатации дороги;
- эстетические качества сооружений, их гармоничное сочетание с ландшафтом.

Принимаемые решения должны быть экономически обоснованы.

В заключении можно сказать, что защита человека от шума – это проектная, социальная и экономически сложная задача, требующая учитывать множество факторов, необходимых для того чтобы понизить уровень шума на автомобильных дорогах: от выбора конструкции, материала до бюджета и места установки необходимых изделий. Поэтому нужно тщательно и очень кропотливо оценивать нынешнюю ситуацию и делать всѐ необходимое для того, чтобы уменьшить уровень шума от автомобильных дорог.

Библиографический список

1. Рационально гасим автомобильные шумы и вибрации: сайт/ДРАЙВ. – URL: https://www.drive.ru/technic/5ebe5f04ec05c49c7e0000eb.html (дата обращения: 02.11.2020).

2. Методические рекомендации по защите от транспортного шума территорий, прилегающих к автомобильным дорогам: сайт. – URL: http://docs.cntd.ru/document/1200096658 (дата обращения: 02.11.2020).

МОДЕЛИРОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

УДК 676.024.1

Бак. М. Е. Бетев
Рук. С. Н. Исаков
УГЛТУ, Екатеринбург

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЖИДКОСТИ В ЦЕНТРОБЕЖНОМ МАССНОМ НАСОСЕ

На целлюлозно-бумажном комбинате используется большое количество центробежных насосов для перекачки различных жидкостей: древесной и бумажной масс, целлюлозы, оборотной и технической воды и др. Эти жидкости имеют различные включения (волокно, загрязнения, клей, наполнители и др.) и концентрации. Один из самых крупных нагнетательных аппаратов – это массные и смесительные насосы (рис. 1), мощность которых может быть более 1 МВт. Они установлены на заключительных стадиях подготовки бумажной массы перед отливом на бумагоделательной машине. Скорости движения бумажной массы в трубопроводах обычно не больше 3 м/с [1], в насосах же скорость движения массы может достигать 15 м/с и более [2].

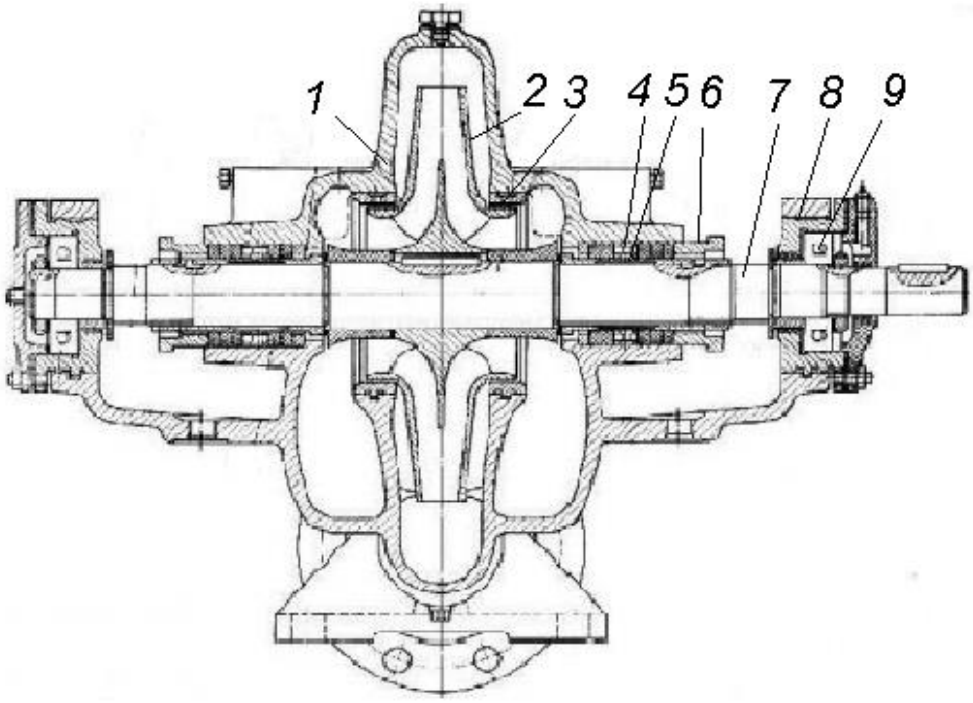


Рис. 1. Центробежный насос с двухсторонним подводом бумажной массы::
1 – улитка, 2 – рабочее колесо, 3 – уплотнительное кольцо,
4 – сальниковая набивка, 5 – защитная втулка, 6 – крышка сальника,
7 – вал, 8 – корпус подшипника, 9 – подшипник

Бумажная масса закручивается в улитке *1* крылаткой *2* и вытесняется из насоса. Для избежания перетока массы из зоны нагнетания в зону всасывания используют уплотнительные кольца *3*. Для герметизации корпуса используется сальниковое уплотнение *4* (над защитной втулкой *5*), которое поджимается крышкой сальника *6*. Крылатка монтируется на вал *7*, который установлен в подшипниковые опоры (*8* и *9*).

Вследствие того, что насос перекачивает нечистую воду, то его проточная часть подвергается гидроабразивному износу. Для увеличения ресурса корпуса предлагается локально упрочнять места предполагаемого максимального износа. Усиление производить либо местным упрочнением, либо броневой накладкой или вставышем. Зона максимального износа предполагается в зоне повышенного давления и скоростей. Для определения этой зоны требуется провести гидродинамический расчет, для этого создана твердотельная модель и нанесена конечно-элементная сетка, которая представлена на рис. 2. Заданы граничные условия и проведен расчет. Для более наглядного результата определены плоскости представления характера распределения (рис. 3).

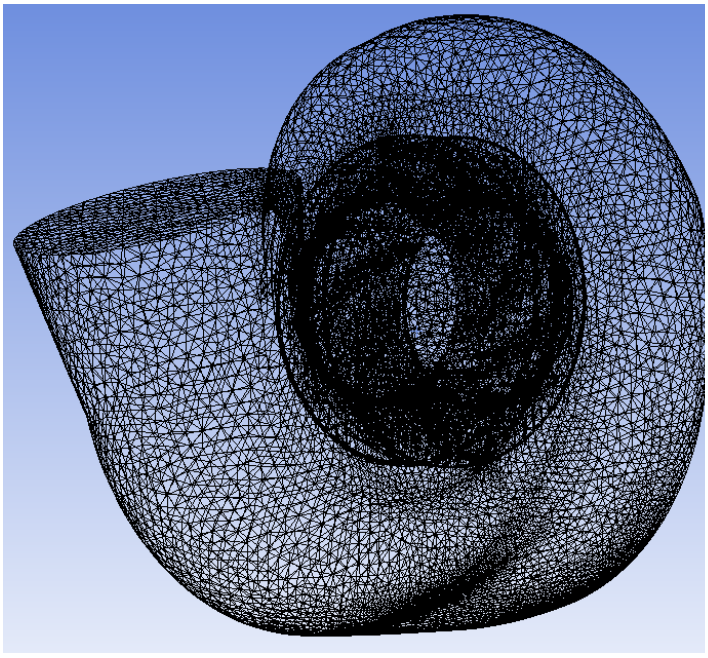


Рис. 2. Конечно-элементная сетка

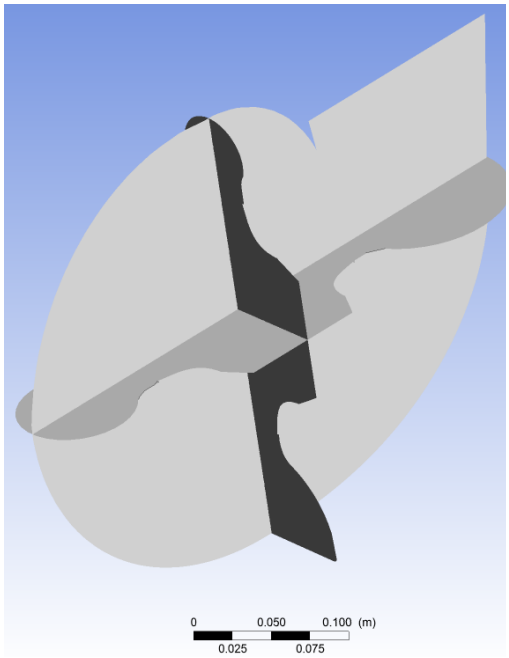


Рис. 3. Секущие плоскости

В качестве жидкой среды принята вода, так как при низкой концентрации бумажная масса по свойствам близка к воде.

Результаты расчета представлены в виде объемных полей скоростей (рис. 4) и давлений (рис. 5).

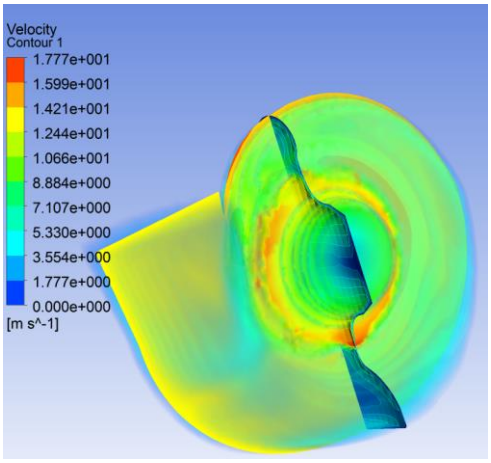


Рис. 4. Поле скоростей

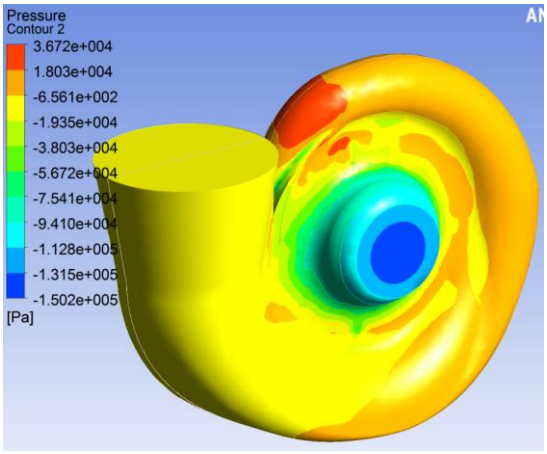


Рис. 5. Поле давлений

Определена зона укрепления, которая находится за водорезом по ходу вращения крыльчатки.

Библиографический список

1. Терентьев О. А. Массоподача и равномерность бумажного полотна. – М. : Лесная промышленность, 1986. – 264 с.

2. Насосы с разъемным корпусом Z22. – URL.: https:// hydro-service.info/wp-content/uploads/2017/02/Z22.pdf (дата обращения: 3.11.2020).

УДК 676.054.44

Бак. Э. С. Маслюков, П. А. Бочкарев, И. В. Прохоров
Рук. С. Н. Исаков
УГЛТУ, Екатеринбург

ПАТЕНТНЫЙ ЛАНДШАФТ ВИХРЕВЫХ ОЧИСТИТЕЛЕЙ

Качество бумаги зависит от множества факторов, например от качества полуфабрикатов, массоподготовки, формования, обработки на бумагоделательной машине и другие.

Рассмотрим более подробно массоподготовку, у которой основная технологическая операция – очистка от тяжелых загрязнений (песок, металлическая стружка и др). Очистка производится в центробежном поле вихревого очистителя (ВО). Батарея ВО представлена на рис. 1*.

* Технология целлюлозно-бумажного производства. – Т. II : производства бумаги и картона. – Ч. 1. Технология производства и обработки бумаги и картона. – 2005: – 110 с.

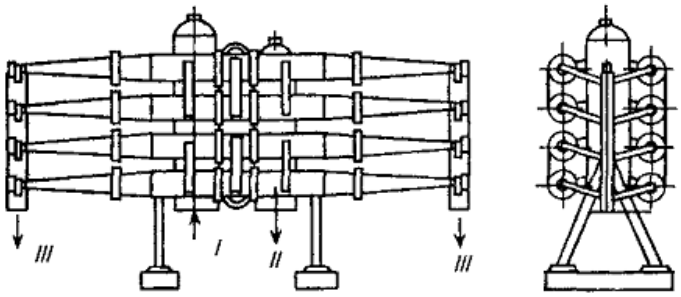


Рис. 1. Батарея ВО:
I – коллектор неочищенной бумажной массы; II – коллектор очищенной бумажной массы; III – коллектор отходов

Для определения вектора развития конструкции и технологии предлагается провести анализ поиска на сайте ELibrari.ru с фильтром «только патенты». По запросу было определено более 100 патентов. Непосредственно к ВО относился только 61 патент. Патенты были сгруппированы по общим целям и проанализированы по способу их достижения. На основании обзора построен полигон «Патентный ландшафт», который представлен на рис. 2. Проанализировав данные, можно сказать, что 42 % рассмотренных изобретений направлены на улучшение качества (эффективность) очистки и деаэрации, которые достигаются изменением формы, расположением ВО или конструкций батареи. А также 16 % рассмотренных патентов изменением конструкции добивались увеличения надежности, ремонтопригодности и облегчения контроля за засорением, 14 % приведенных здесь патентов добивались увеличения эффективности очистки использованием фильтрующих элементов различной конструкции.

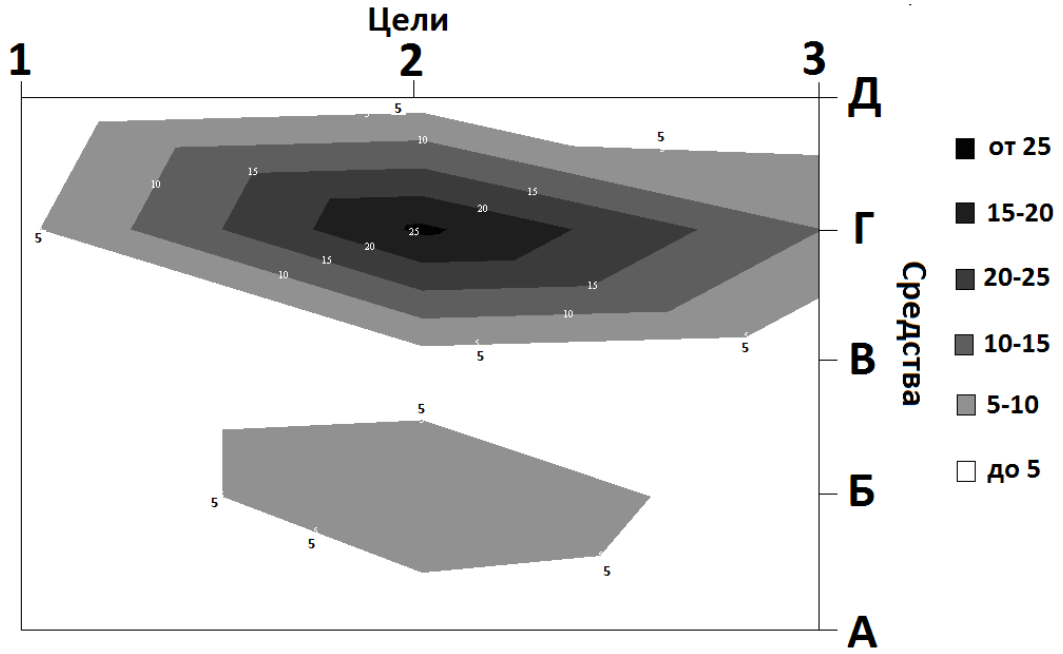


Рис. 2. Патентный ландшафт вихревых очистителей

УДК 676.024.1

Бак. Д. С. Калмыков
Рук. С. Н. Исаков, С. А. Одинцева
УГЛТУ, Екатеринбург

ПАТЕНТНЫЙ АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ НАПОРНЫХ ЯЩИКОВ НА ОСНОВЕ МАТРИЦЫ «ЦЕЛЬ-СРЕДСТВА»

Бумажный лист формируется на сеточном столе бумагоделательной машины. Бумага в жидком виде (бумажная масса) выливается струей из напорного ящика на бесконечную сетку сеточного стола. Напорный ящик представляет собой сварную конструкцию из листового материала в виде короба, в который закачивается бумажная масса и с еѐ щелевым выходом, который регулируется по высоте. Типовая конструкция представлена на рисунке.

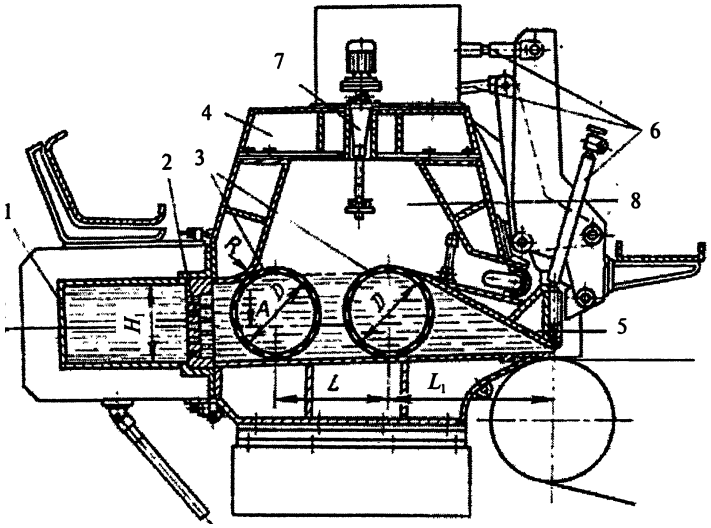


Рис. 1. Напорный ящик закрытого типа:
1 – коллектор-потокораспределитель; 2 – перфорированная плита;
3 – перфорированные валы; 4 – корпус ящика; 5 – передняя стенка; 6 – механизм регулирования щели; 7 – пеногаситель; 8 – воздушная подушка

Для определения направления конструктивного развития оборудования или его технологии можно использовать «Экспертный метод», «Патентный поиск» и др. Рассмотрим более подробно патентный анализ. В статье проведен анализ патентов с сайта ELibrari.ru, поиск осуществлялся по словосочетанию «Напорный ящик». Эти патенты анализировались по принципу «Для чего модернизировали конструкцию?» и «В чем суть модернизации?», назовѐм это «Цели» и «Средства», соответственно. Патенты сгруппированы по схожим целям и средствам модернизации, а также построена матрица «Цель-Средства» (основана на 33 патентах), которая представлена в таблице.

«Цель-средства»

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
1	RU2648640, RU2371156, RU2413810, RU2106018, SU1048867, SU1302756, RU2256735, RU93694	RU2309214							
2			RU2355839					RU2443822	
3				RU2524893, RU2150540, RU2443822, RU2009118804	RU2598284			RU2166018	
4				RU97115391		RU72230	RU2017662695, RU2733102	RU92016004, RU2190715, RU94031679, RU46270, RU2202669, RU2010220528	RU92016114, RU97115391
5	RU2188266, RU2000119645								
6								RU196215	
7								RU2042756	

В матрице зашифрованы «Цели» – название строчек:

1 – Изменение физических свойств бумаги, в том числе оптических;

2 – Получение определенной структуры бумажного листа;

3 – Создание многослойной структуры;

4 – Улучшение качества бумаги;

5 – Создание вспененного полотна;

6 – Увеличение производительности;

7 – Отлив массы концентрацией 6–15 %.

В первой строке таблицы перечислены название столбцов, то есть чем или как реализованы цели:

А – Введение добавок в бумажную массу непосредственно перед отливом;

Б – Изменение помола, разности скоростей между секциями, натяжения при сушке;

В – Форма (структура) сетки;

Г – Совмещение в одном напорном ящике нескольких напускных устройств;

Д – Различное воздействие на стороны формирующегося слоя;

Е – Установка гасителя пульсации с гибким потокораспределителем;

Ж – Программа управления и АСУ;

З – Изменение конструкции напорного ящика;

И – Диспергирующее воздействие на бумажную массу (пульсация, ультразвук и др.).

Анализ показал, что целью 63 % патентов является изменение физических свойств бумаги (первая строка) и улучшение качества бумаги (четвертая строка).

Самыми распространенными (60 %) средствами достижения целей стали «Введение добавок в бумажную массу» и «Изменение конструкции напорного ящика».

Скорее всего развитие технологии формования бумажного листа будет идти в этих выделенных направлениях.

УДК 676.056.5

Маг. Ю. А. Островских
Рук. В. П. Сиваков
УГЛТУ, Екатеринбург

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ СУШИЛЬНЫХ ЦИЛИНДРОВ В ПЕРИОД ОХЛАЖДЕНИЯ

Известно, что теплоемкость СЦ, содержащих повышенный объем конденсата, значительно превышает теплоемкость СЦ без конденсата [1].

Охлаждение СЦ с повышенным уровнем конденсата происходит медленнее, чем в среднем в группе СЦ по пару [2]. По тренду температуры охлаждения после прекращения подачи пара можно выявить СЦ с повышенным содержанием конденсата.

Первое измерение температуры стенок торцовых крышек СЦ производим при установившемся режиме работы бумагоделательной машины за 30…60 минут до останова. Торцовые крышки СЦ нагреваются до более высокой температуры, чем цилиндрическая поверхность, контактирующая с влажным бумажным полотном и, следовательно, более точно характеризует температуру СЦ. Последующие 3…5 измерений температуры торцовых крышек проводим после прекращения подачи пара в СЦ при останове сушильной части с интервалами 30…50 минут.

Для исследования охлаждения СЦ после прекращения подачи пара произведены три последовательных измерения их температур с интервалами охлаждения в 40 минут.

Градиент Δt_i охлаждения СЦ определяли по формуле [3]

$$\Delta t_i = t_{iн} - t_{iк}, \tag{1}$$

где $t_{iн}$, $t_{iк}$ – начальная и конечная температура i-го СЦ в исследуемом интервале температур.

Средние арифметические значение градиентов температур для каждого интервала охлаждения определяли по формуле

$$\overline{\Delta t} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\Delta t_i \ . \tag{2}$$

Средние квадратические значение градиентов температур для каждого интервала охлаждения определяли по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(\Delta t_i - \overline{\Delta t})^2} \ . \tag{3}$$

Допустимые максимальные ΔT_{max} и минимальные ΔT_{min} значения градиентов температур для каждого из интервалов охлаждения определяли по формулам:

$$\left|\overline{\Delta t_i}\right|_{\max} = \bar{t}_i + t_c\,\sigma \ ; \qquad \left|\overline{\Delta t_i}\right|_{\min} = \bar{t}_i - t_c\,\sigma, \tag{4}$$

где t_c – расчетное значение критерия Стьюдента [3].

Расчетный критерий Стъюдента определяем по формуле

$$t_{c\,p25} = \left|\bar{t} - t_{25}^{*}\right| \Big/ \sigma \ , \tag{5}$$

где t_i^{*} – минимальные значения температур i–х СЦ, значительно отклоняющиеся от $\bar{t}$.

Проверены значения для СЦ №7, 21 и 25: $t_7^* = t_{21}^* = 109$ °С; $t_{25}^* = 65$ °С.

Из справочной таблицы [3] определяем значение t_c – критерия Стьюдента при доверительной вероятности p = 0,9 и числе степеней свободы $f = n - 1 = 24$, получаем $t_c = 1{,}72$.

Расчетные характеристики градиентов температур сушильных групп по пару по интервалам периода охлаждения приведены в таблице.

Расчетные характеристики градиентов температур сушильных групп по пару во время охлаждения

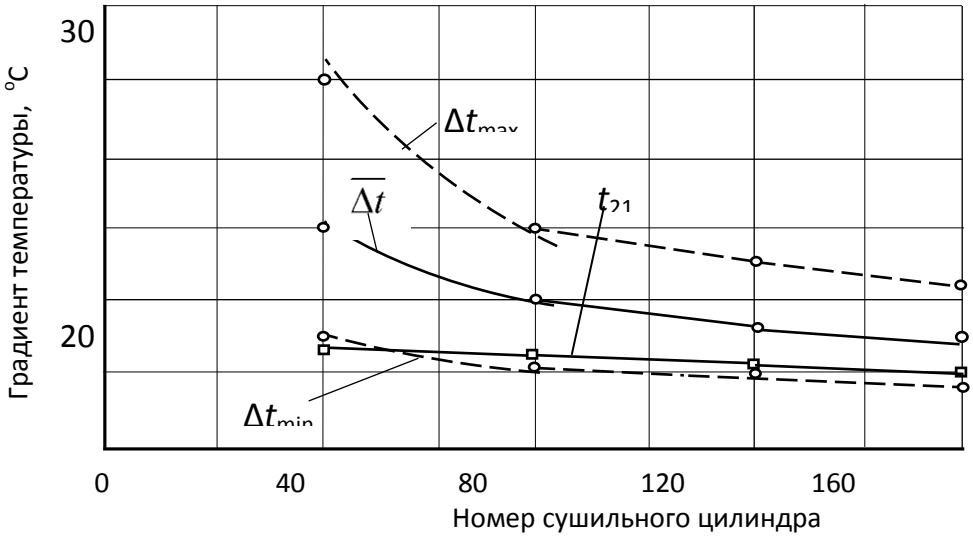
Характеристики градиентов температуры		Номер групп по пару	Температура , °С, за время от начала охлаждения, мин			
			0-40	40-80	80-120	120-160
Среднее арифметическое значение $\overline{\Delta t_i}$, $i = \overline{1,\ 2,\ 3}$		3	26	36	12	7
		2	19	22	14	8
		1	14	10	8	7
Среднее квадратическое значение σ_i, $i = \overline{1,\ 2,\ 3}$		3	13,1	16,1	1,6	1,5
		2	2,8	5,2	2,9	2,7
		1	6,8	2,4	1,7	1,6
Допустимые уровни	t_{max}	3	64	82	16,7	13
		2	25	32	19,4	14
		1	26	15	13	12
	t_{min}	3	38	10	7	5
		2	13	11	9	6
		1	7	5,5	5	4

Графики изменения расчетных характеристик градиентов температур СЦ за время охлаждения по интервалам для первой группы приведены на рисунке.

Из графиков следует, что за период охлаждения в 160 минут среднее арифметическое значение $\overline{\Delta t}$ снизилось в два раза с 14 до 7 °С. Цилиндры № 15, 21 имеют более низкий градиент температур ($\Delta t_{15} = \Delta t_{21} = = 9$ °С) за период охлаждения. Также эти цилиндры имеют пониженную рабочую температуру ($t_{15} = 114$ °С; $t_{21} = 109$ °С) при среднем арифметическом значении температуры $\bar{t} = 119$ °С. Градиенты температуры СЦ №15, 21 за период охлаждения снизились с $\Delta t = 7$ до $\Delta t = 5$ или в 1,4 раза.

График градиента температуры СЦ №21 показан на рисунке.

Пониженную температуру СЦ №15, 21 в рабочем режиме после прекращения подачи пара можно объяснить неисправностью системы удаления конденсата.



Зависимость градиентов температуры от времени
охлаждения СЦ первой группы по пару:
$\overline{\Delta t}$ – среднее арифметическое значение; T_{max}, T_{main} – допустимые
верхний и нижний уровни; t_{21} – градиент температуры СЦ №21
с повышенным содержанием конденсата

По разработанной авторами методике создан и апробирован алгоритм расчета допустимых уровней градиентов температур охлаждения СЦ. При проверке градиентов температур охлаждения по предложенному алгоритму расчета обнаружены СЦ с повышенным содержанием конденсата.

Библиографический список

1. Теория и конструкция машин и оборудования отрасли. Бумагоделательные и картоноделательные машины : учеб. пособие / под ред. В. С. Курова, Н. Н. Кокушина. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – 588 с.

2. Машины для производства бумаги / под ред. В. С. Курова, Н. Н. Кокушина. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 646 с.

3. Сивков В. П, Вураско А. В., Леонович А. А. Основы научных исследований химической и механической переработки растительного сырья : учеб. пособие. – Екатеринбург : УГЛТУ. 2010. – 167 с.

УДК 621.643.03

Асп. Д. О. Тоймурзин, С. А. Исаков
Рук. С. Н. Исаков
УГЛТУ, Екатеринбург

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВИБРАЦИЮ ТРУБОПРОВОДА

В технологическом оборудовании вибрация может рассматриваться как положительное явление: метод уплотнения материала или способ очистки поверхности и также для перемещения или разделения материала и др. Но чаще всего это отрицательный фактор в работе технологического оборудования (ТО). Из-за большого количества номенклатуры технологического оборудования произвести обзор всех машин не представляется возможным, рассматривать одно какое-то – сильно сузим работу. В данной работе предлагается выбрать элементы ТО, которые есть в большей части машин и станков, например приводы, системы управления, трубопроводы и др. Рассмотрим более подробно трубопроводы.

Вибрация трубопроводов может рассматриваться с нескольких позиций:

- влияние на технологический процесс, создание на технологический процесс дополнительных возмущений (пульсационных, вибрационных и др.), которые ухудшают качество выпускаемой продукции;
- уменьшение ресурса как самого трубопровода, так и опорных конструкций, а также присоединяемого оборудовани;
- при близости частот внутреннего и внешнего источников вибрации оборудования возникают сложности с еѐ идентификацией.

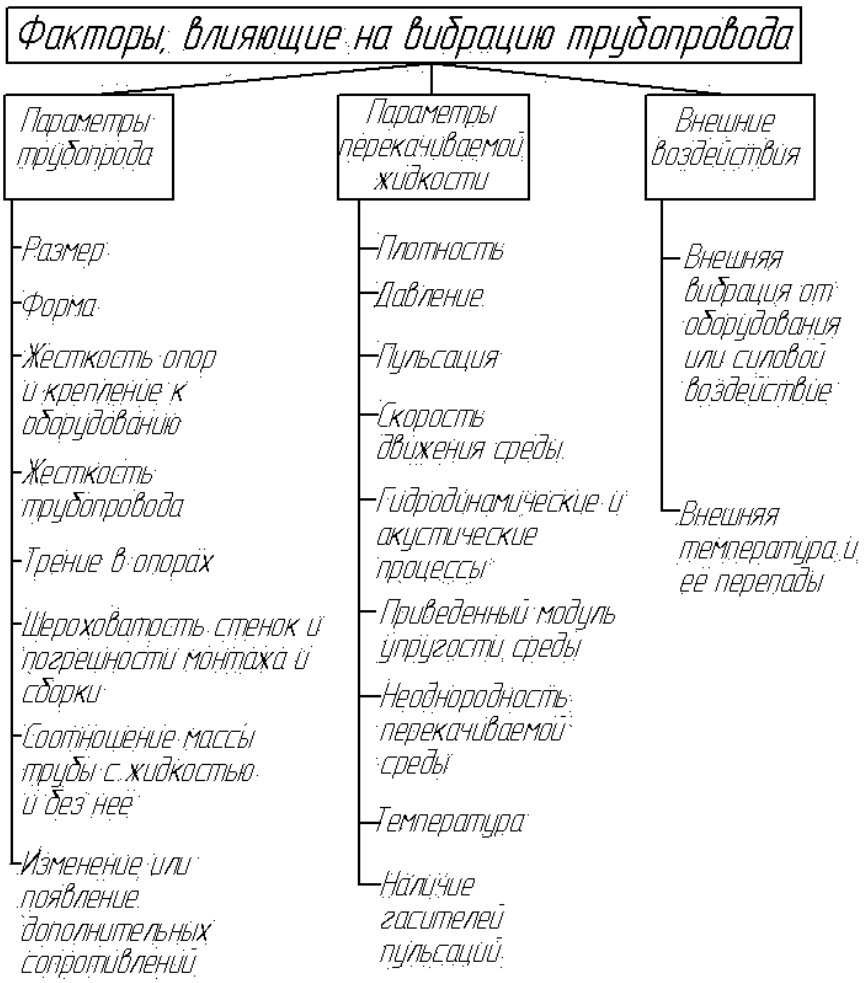
Для того чтобы минимизировать вибрацию или уменьшить еѐ влияние, требуется определить эти факторы. Обзор представлен на рисунке и факторы расписаны ниже.

Все факторы, от которых зависит вибрация трубопроводов, разделим на три группы: параметры самого трубопровода, параметры (характеристики) жидкости и внешние воздействия.

К внешним воздействиям относится вибрация оборудования, к которому присоединяется трубопровод, и вибрация опор, а также иное силовое воздействие. Воздействия будут характеризоваться по двум параметрам: частотой и амплитудой. По ним возможно отслеживать техническое состояние оборудования и определять дефекты.

На вибрацию трубопровода влияют параметры перекачиваемой жидкости многие, из которых можно рассматривать как диагностические признаки оборудования и трубопровода. Плотность и приведенный модуль упругости среды будут влиять на еѐ сжимаемость и акустические характеристики. Эти параметры относятся не только к однородным средам, но и к суспензиям, например бумажной массе, щепе (транспортируемой гидро-

транспортом) и т. д. Давление и скорость перекачиваемой среды могут деформировать трубопровод и создавать предпосылки для появления кавитации, гидроударов и т. д.



Классификация факторов

Пульсация давления жидкости – один из основных источников вибрации. К неоднородности перекачиваемой среды отнесем изменение концентрации, вязкости и тд.

Температура будет влиять не только на тепловое расширение, но и на возможность парообразования.

Наличие гасителей пульсации и выравнивающих (сглаживающих) поток устройств уменьшает вибрацию трубопроводов.

Параметры трубопровода также влияют на свою виброактивность. Размеры и форма влияют на траекторию движения жидкости и еѐ скорость, например резкие повороты, сужения-расширения и т.д. Параметры эти могут быть и переменные - байпасы, резервные линии и др. У трубопровода может также изменяться сопротивление или появляться дополнительные гидравлические сопротивления, например запорная и регулирующая аппаратура.

Следующим фактором идет жесткость опор и крепления к оборудованию. Существует возможность, по вибрации трубопровода проводить диагностику опор и качества крепления (частичное или полное разрушение крепления и опор). Резонансные явления будут зависеть от жесткости (радиальной и осевой) трубопровода. На инерционную составляющую будет влиять соотношение погонной массы трубопровода с жидкостью и погонной массы пустого. На демпфирование колебаний будут отвечать внутренние силы трения, в том числе и в опорах. В некоторых случаях применяют специальные гасители вибрации и демпферы.

Внутренние процессы в перекачиваемой среде будут зависеть от шероховатости стенок и погрешностей монтажа и сборки. Шероховатость может увеличиваться, например, из-за коррозии стенок, налипания или осаждения компонентов перекачиваемой жидкости.

Дальнейшие исследования будут направлены на создание моделей (математических и компьютерных) трубопровода с движущейся пульсирующей жидкостью. Для этого требуется математически описать представленные выше факторы и зависимости.

УДК 676.054.48

Бак. В. В. Часовников
Рук. С. Н. Исаков
УГЛТУ, Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ВИХРЕВОГО ОЧИСТИТЕЛЯ TWINCLEANER 132

Для получения бумаги хорошего качества требуется выполнить несколько технологических и технических требований к оборудованию и сырью. Одно из которых – это хорошая очистка бумажной массы от сора. Очистка от сора производится в вихревых очистителях (ВО) в центробежном поле вращающейся бумажной массы. Вихревые очистители могут удалять сор плотностью больше или (и) меньше плотности бумажной массы. Фотография блока вихревых очистителей представлена на рис. 1.

При работе ВО могут забиваться бумажной массой. И в этом случае, если забился входной патрубок, аппарат просто не участвует в процессе, увеличивая нагрузку на другие ВО, установленные с ним в батарее. Если же забился патрубок отвода загрязнений, то весь мусор уходит с очищенной массой, что сильно ухудшит качество бумаги. Если же забился патрубок выхода очищенной массы, то увеличится потеря товарного волокна, которое конечно отсортируется на последующих ступенях очистки, но нагрузка на них также увеличится. Работа ВО очистителя в неоптимальном режиме сопровождается повышенной вибрацией. Поэтому было принято решение исследовать режимы работы ВО при различных видах засора, то

есть моделирование движения жидкости при различных граничных условиях [2].

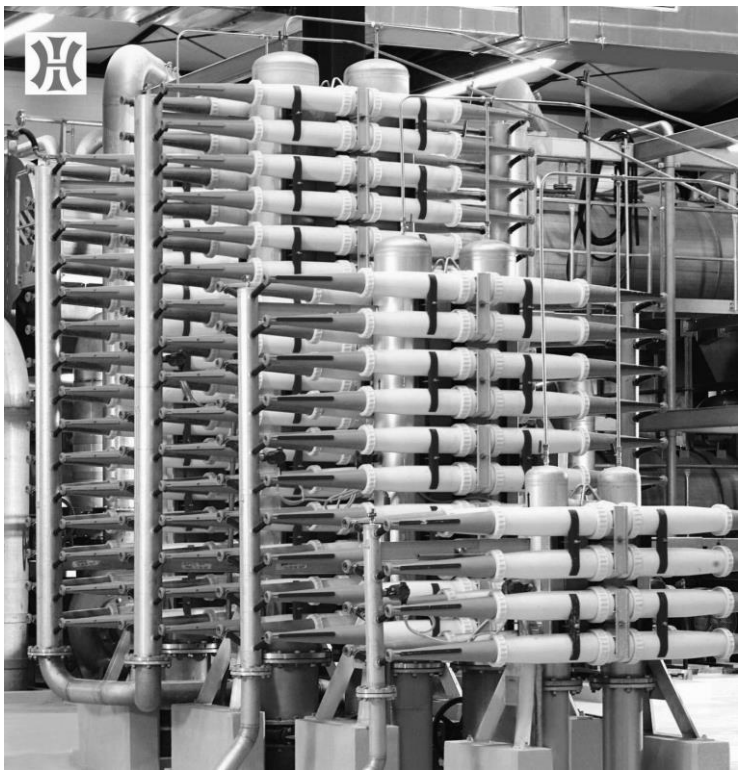


Рис. 1. Батарея горизонтальных вихревых очистителей

Для моделирования движения бумажной массы в вихревом очистителе необходимо:

1) построить объемную модель бумажной массы в вихревом очистителе. По сути это внутренний объем вихревого очистителя;

2) нанести конечно-элементную сетку на модель (рис. 2), задать граничные условия и определить свойства жидкости;

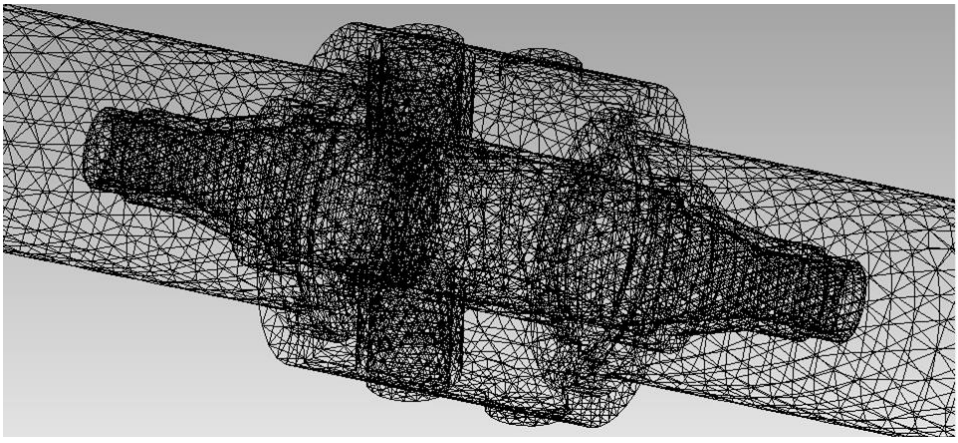


Рис. 2. Конечно-элементная сетка бумажной массы

3) анализ полученных результатов. Результаты полученные при нормальной работе ВО, представлены на рис. 3 и 4, при засорившемся патрубке отходов – на рис. 5 и 6, а при засорении в патрубках выхода очищенной массы – на рис. 7 и 8.

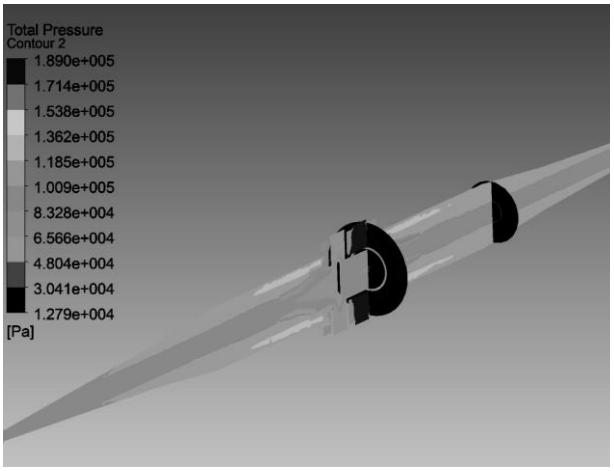


Рис. 3. Поля давлений при нормальной работе

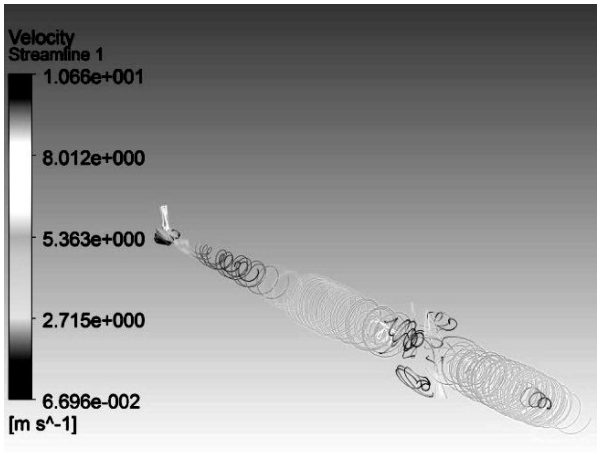


Рис. 4. Линии тока при нормальной работе

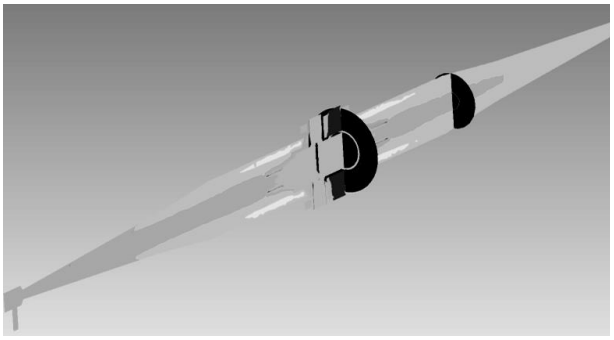


Рис. 5. Поля давлений при засорении патрубка отходов

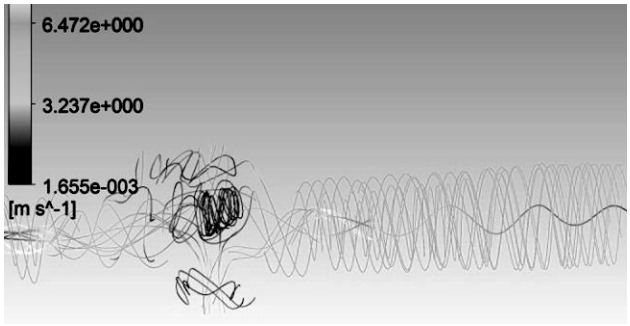


Рис. 6. Линии тока при засорении патрубка отходов

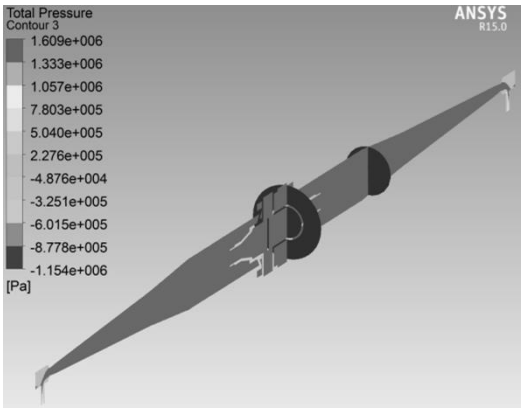


Рис. 7. Поля давлений при засорении патрубка очищенной буммассы

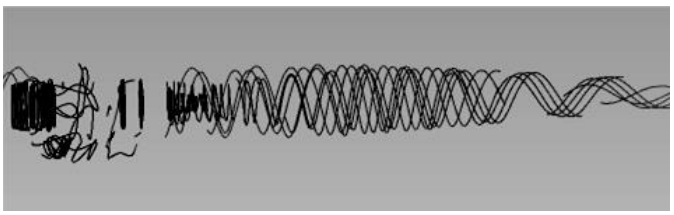


Рис. 8. Линии тока при засорении патрубка очищенной буммассы

На рисунках хорошо видно изменение характера движения жидкости при различных режимах работы. В дальнейшем будет производиться гидродинамический анализ ВО.

Библиографический список

1. Вихревой очиститель. – URL.: https://is2.ecplaza.com/ecplaza1/offers/6/67/678/911526035/9063642.jpg (дата обращения: 15.11.2020).

2. Исаков С. Н. Разработка методов диагностики конструктивных элементов массоподводящих систем бумагоделательных машин: дисс. на соиск. учен. степ. кандидата техн. наук 05.21.03. – Екатеринбург, 2010. – 145 с.

УДК 676.056.15

Бак. И. А. Червинский
Рук. С. Н. Исаков
УГЛТУ, Екатеринбург

МОДЕРНИЗАЦИЯ НАПУСКНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ БОЛЕЕ РАВНОМЕРНОГО ОТЛИВА БУМАЖНОГО ПОЛОТНА

В конкурентной борьбе важную роль играют себестоимость продукции и еѐ качество. На качество бумаги влияет множество факторов: качество сырья и его технологическая обработка, техническое состояние оборудования и согласованность их работы и др. Критериев качества тоже много, например, масса 1 м^2 бумаги, толщина, воздухопроницаемость, разрывная длина, зольность и др. Причѐм, отслеживаются не только средние значения, но и амплитуда их колебания. Хорошего качества бумаги можно добиться только при постоянных (стабильных) этих показателей. Большой вклад в неравномерность этих показателей может дать напускное устройство (НУ): неравномерность напускной щели приведет к неравномерному отливу по ширине машины. Неравномерность давления либо турбулентность бумажной массы внутри вызовет неравномерность отлива бумажного полотна в машинном направлении.

Напускное устройство гидродинамического типа представлено на рис. 1. Бумажная масса поступает в напускное устройство через потокораспределитель и поступает в блок трубок (*1*), в котором потоки «выпрямляются». Далее масса попадает в успокоительную камеру, в которой происходит «смешивание» акустических волн различной амплитуды и фазы, что приводит к выравниванию давления в бумажной массе. «Перемешивание» происходит из-за локальной турбулизации потоков при выходе массы из блока трубок в выравнивающую камеру. И далее через перфорирован-

ную плиту, листы Converflo и напускную щель происходит отлив массы на сеточном столе [1].

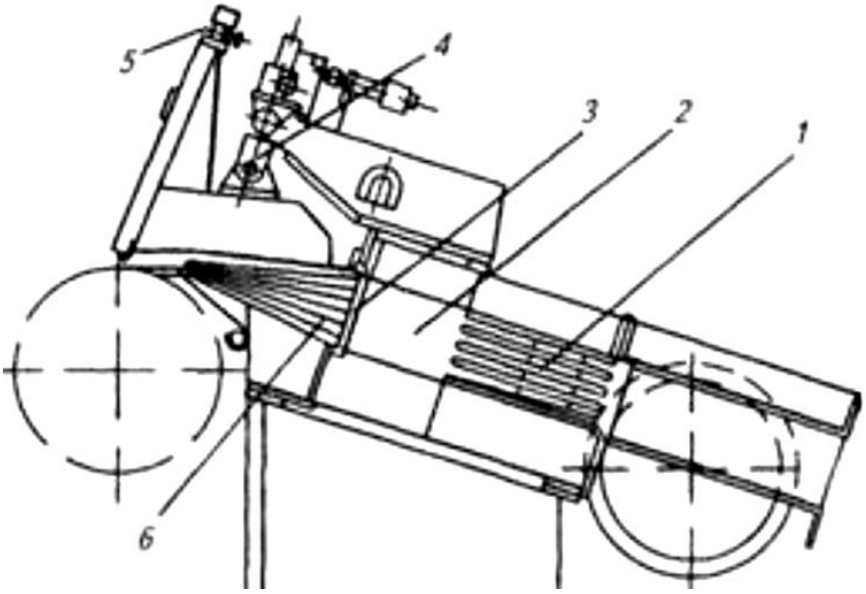


Рис. 1. Напускное устройство Converflo фирмы «Beloit»:
1 – блок трубок; 2 – выравнивающая («успокоительная») камера;
3 – перфорированная плита; 4,5 – регуляторы выпускной щели; 6 – Converflo-листы

Основными источниками пульсации являются насосы и сортировки с гидродинамическими лопастями. Это оборудование создаѐт пульсацию преимущественно на частотах 4, 14-17, 134 Гц [2]. Гипотеза исследования такова, что турбулентности ухудшают характер движения жидкости, то есть изменяется параллельное движение потоков массы, что приводит к появлению перекрестных струй на выходе и увеличению гидравлического сопротивления. Правда есть положительный эффект от турбулизации потока – гашение пульсаций, особенно на высших частотах, в следствие перераспределения давления в потоке. Но конструкция современного оборудования массоподводящей системы обеспечивает минимизацию пульсации давления, устанавливает гасители пульсации, и особенно важно, что волны с маленьким периодом (большой частотой) успевают разгладиться на сеточном столе.

Для выравнивания потока предлагается добавить в «успокоительную камеру» сегментированную конструкцию. Требуется исследовать режимы движения жидкости в этих каналах. Для этого создаем твердотельную модель, задаем характеристики жидкости (в расчете принята вода) и граничные условия (указываются стенки, задаются скорости жидкости на входе и давление на выходе расчетной области). Результаты расчетов представлены на рис. 2-4.

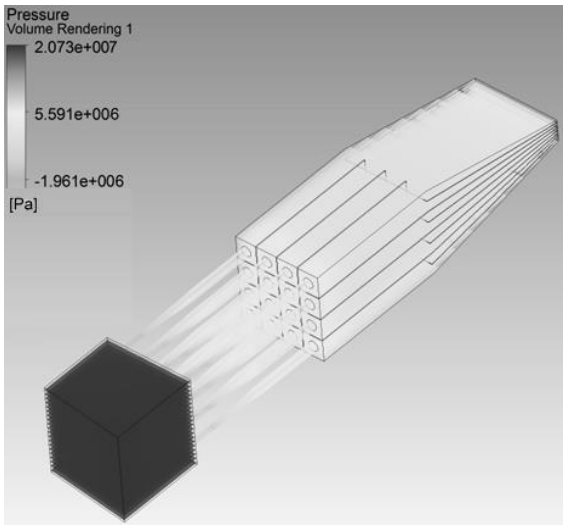


Рис. 2. Поле давлений в потоке бумажной массы

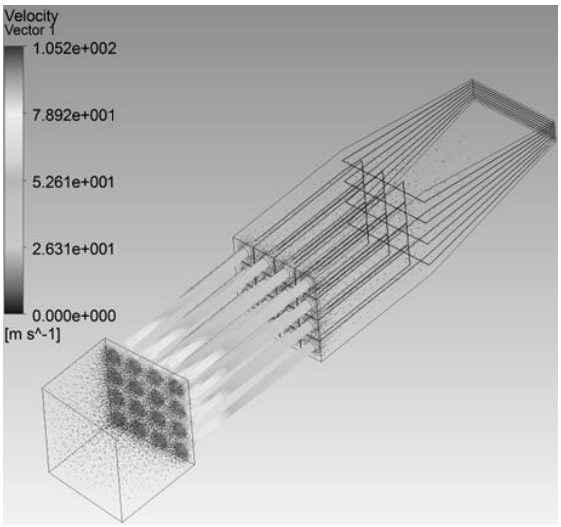


Рис. 3. Поле скоростей в потоке бумажной массы

На рис. 4 видно, что при переходе от круглого патрубка к квадратному наблюдаются завихрения, от которых мы должны избавиться. Для этого рекомендуем входную часть сегментированной конструкции сделать круглой, а выходную – квадратной, то есть в виде рупорообразной расходящейся оболочки, которая переходит от круглого сечения в прямоугольное.

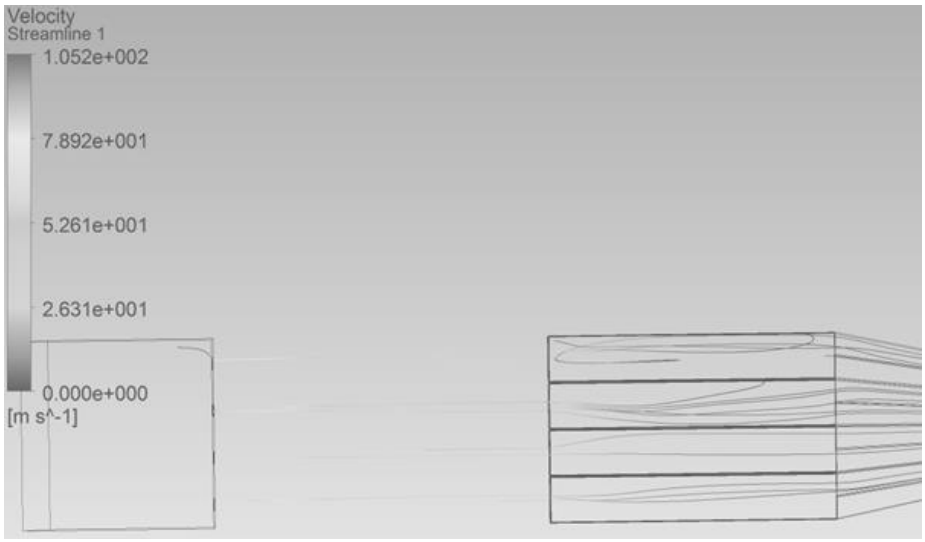


Рис. 4. Линии тока бумажной массы

Библиографический список

1. Теория и конструкция машин и оборудования отрасли. Бумаго- и картоноделательные машины / И. Д. Кугушев и др. ; под ред. Н. Н. Кокушина, В. С. Курова ; С.-Петерб. гос. технолог. ун-т растительных полимеров. – СПб : Изд-во Политехнического ун-та, 2006. – 588 с

2. Исаков С. Н. Разработка методов диагностики конструктивных элементов массоподводящих систем бумагоделательных машин: дисс. на соиск. учен. степ. кандидата техн. наук 05.21.03. – Екатеринбург, 2010. – 145 с.

УДК 676.026

Бак. А. С. Чусовитин
Рук. С. Н. Исаков
УГЛТУ, Екатеринбург

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ БУМАЖНОЙ МАССЫ ЧЕРЕЗ ПЕРФОРИРОВАННУЮ ПЛИТУ ГАСИТЕЛЯ ПУЛЬСАЦИИ

Бумажный лист формируется из бумажной массы на сеточном столе бумагоделательной машины. Бумажная масса подается в напускное устройство и выливается на бесконечную сетку сеточного стола. Еѐ концентрация 0,3-0,5 % древесного волокна. Критериев качества бумаги много, рассмотрим некоторые из них: масса квадратного метра, толщина, воздухопроницаемость, влажность и др., а также их равномерность. Одна из причин неравномерности этих показателей – пульсация давления. Пульсация давления вызывает колебания скорости напуска на сетку. При скорости большей скорости сетки образуются наплывы бумажной массы, а при скорости меньшей – образуется «провал», вплоть до образования сквозного отверстия.

Для уменьшения пульсации используют специальные крылатки насосов, лопасти сортировок с гидродинамическими лопастями, успокоительные и выравнивающие камеры в напускных устройствах и др. В технологический поток иногда устанавливают гасители пульсаций, основные схемы которых представлены на рис. 1–3 [1].

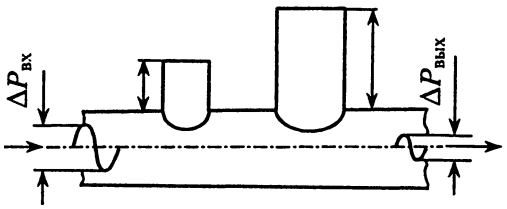


Рис. 1. Интерференционный гаситель

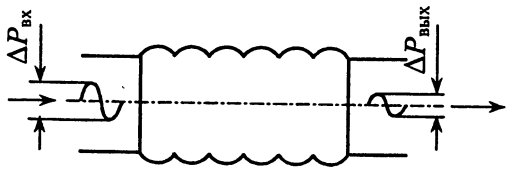


Рис. 2. Гидропневматический гаситель

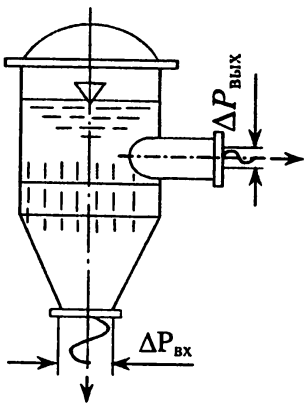


Рис. 3. Гаситель типа «Эшер-Висс»

Интерференционный гаситель работает на принципе отражения волн от крышек отводов и интерференции их с волнами основного потока. Работа гидропневматического гасителя основана на рассеивании энергии пульсаций в окружающую среду при деформировании и сжатии упругой оболочки и воздуха. В гасителях типа «Эшер-Висс» используется принцип рассеивания энергии при сжатии воздушной подушки и при использовании перфорированной плиты. Принцип еѐ работы заключается в следующем - волны низкого и высокого давлений перемешиваются и давление перераспределяется, уменьшая пульсацию.

В продолжение работы Г. Ю. Вассина и С. Н. Исакова [2]. Для уменьшения пульсации давления было принято решение добавить перфорированную плиту в корпус существующего гидропневматического гасителя пульсации. На рис. 4 представлена твердотельная модель гасителя пульсации с перфорированной плитой, на рис. 5 – векторное поле скоростей.

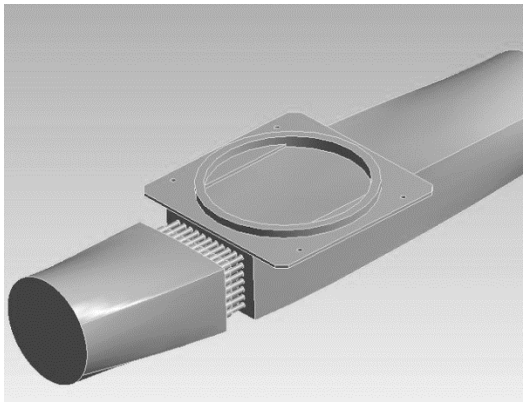


Рис. 4. Твердотельная модель гасителя пульсации с перфорированной плитой

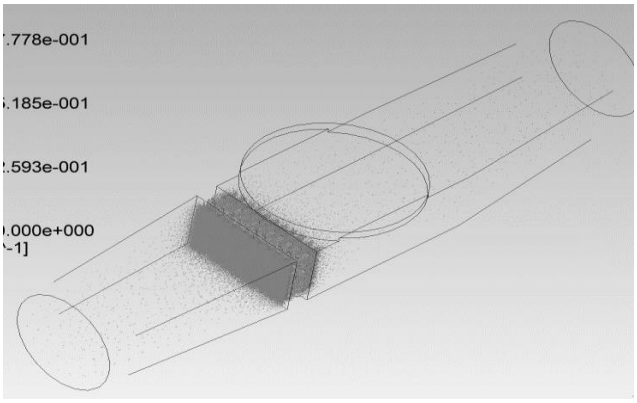


Рис. 5. Векторное поле скоростей

Поля давлений и скоростей представлены на рис. 6 и 7.

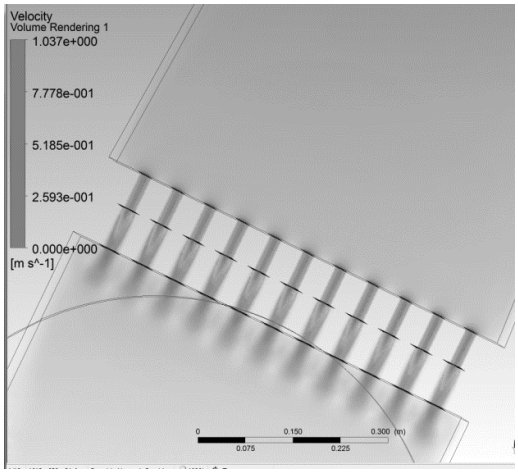


Рис. 6. Поле скоростей

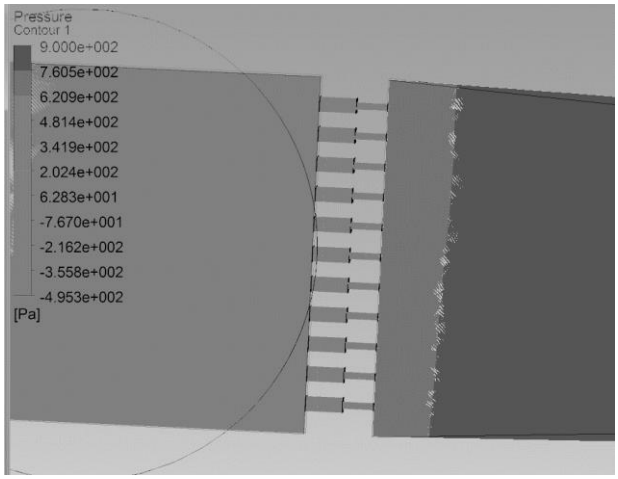


Рис. 7. Поле давлений

На рис. 8 представлены линии тока бумажной массы, проходящей через перфорированную плиту. Линии тока отчетливо показывают локальные зоны турбулентности, что отражает теоретическую картину. Причем завихрения наблюдаются как после первого расширении потока, так и после второго.

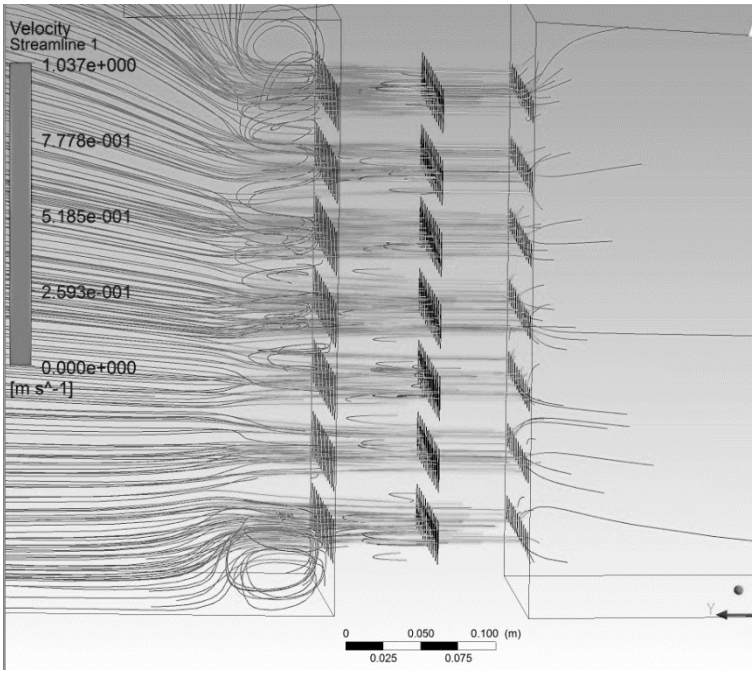


Рис. 8. Линии тока бумажной массы через перфорированную плиту

Библиографический список

1. Теория и конструкция машин и оборудования отрасли. Бумаго- и картоноделатель- ные машины / И. Д. Кугушев [и др.]; / под ред. Н. Н. Кокушина, В. С. Курова]; С.-Петерб. гос. технолог. ун-т растительных полимеров. – СПБ : Изд-во Полит. ун-та, 2006. – 588 с.

2. Вассин Г. Ю., Исаков С. Н. Гидродинамический расчет перфорированной плиты гасителя пульсации бумажной массы = Hydrodynamic calculation of a perforated plate of th pulsation damper of paper pulp / Г. Ю. Вассин // Инновации – основа развития целлюлозно-бумажной и лесоперерабатывающей промышленности : матер. VI Всерос. отраслевой науч.-практ. конф. «Перспективы развития техники и технологий в целлюлозно-бумажной и лесоперерабатывающей промышленности», 23-24 марта 2018 г. – Пермь : Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Екатеринбург, 2018. – С. 212–217.

НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

УДК 629.4.027.31

Бак. О. Д. Бурцев
Рук. М. А. Крюкова, Д. О. Чернышев
УГЛТУ, Екатеринбург

СТАЛЬНЫЕ РЕССОРЫ ИЛИ ПНЕВМОРЕССОРЫ

Рессоры известны еще с каретного периода развития транспорта, когда о двигателях внутреннего сгорания и самоходных колясках никто возможно и не мечтал. Они совершенствовались, менялся материал их изготовления, конструкция, размеры. Именно первой появилась рессорная подвеска на автомобилях в начале двадцатого века. Со временем рессоры начали уступать место более технологичным, простым и современным типам упругих элементов подвески.

Поперечная рессора (рис. 1) – простой и дешевый тип рессорной подвески. В нем рессора устанавливается параллельно оси автомобиля. В мировом автопроме самый известный автомобиль с передней подвеской такого типа – Форд, а самым ярким примером советских авто можно считать ГАЗ.



Рис. 1. Стальная рессора

Главное преимущество: простота и малое количество деталей, но есть главный недостаток в продольном направлении — это податливость, что очень отрицательно сказывается на управляемости автомобилем. Редко применялось диагональное расположение рессор ввиду сложности конструкции. Чтобы добиться плавности хода и неплохой управляемости, на продольное расположение рессор пошли инженеры-конструкторы чехословацкой Татры. Расположенные продольно рессоры устанавливали по одной на каждое колесо. Но и они имеют несколько типов конструкций и форм, например эллиптические рессоры применялись в начале автомобилестроения. Сильные стороны

эллиптических рессор: крепость и мягкий ход, к слабым можно отнести большой вес, плохую управляемость.

Тип полуэллиптических рессор самый популярный, он продержался в производстве дольше всех. Благодаря простоте, дешевой сборке и живучести этот тип продержался в конструкции легковых автомобилей до 1990-х годов, причем не только на рабочих, но и на представительского класса автомобилях.

Выпускались четверть-эллиптические рессоры, в таком типе подвески половина полуэллиптической рессоры мертво закреплена одним концом на шасси, а второй конец вывешен. Применялась они, когда требовалась одновременно жесткая и выносливая подвеска, часто встречалась на внедорожниках.

Преимущество стальных рессор – это простата конструкции, надежность и дешевизна в обслуживании. Такой тип подвески устойчив к перегрузкам. Важный фактор – это простота в конструкторской части автомобиля.

Плюсы рессорной подвески: это простота конструкции, при зависимой подвеске достаточно двух рессор и двух амортизаторов;. простота изготовления, дешевизна, ремонтопригодность. К минусам можно отнести достаточно большую массу рессор, невысокая долговечность, жесткая конструкция с рессорами не способствует комфорту при малой нагрузке.

Пневматические рессоры или пневматические подушки (рис. 2) – это пневматические, упругие элементы, пришедшие на замену обычным стальным или пластинчатым рессорам в автомобиле. Пневматическая подушка выполняет свои функции в грузовых, легковых автомобилях, автобусах, прицепах.



Рис. 2. Пневматическая подушка

Идею использовать пневморессоры, конструкторы позаимствовали у железнодорожных вагонов. Пневматическая подушка сделана из прочного и плотного резинового материала. Пневматическая подушка принимает на себя все нагрузки колебаний автомобиля при движении. Пневматические подушки бывают рукавного и баллонного типа. Рукавные отличаются от баллонных наличием поршня, двигающегося в вертикальном направлении. Наличие пе-

ремещения поршня дает возможности регулировать подвеску для ее стабилизации. Пневматическая подушка (рессора) работает стабильно в любом режиме. Химические реагенты, дорожная грязь, перепады температур и некоторые другие факторы пагубно влияют на долговечность пневмоподушки. Сейчас довольно распространено использование пневматических подушек для подвески в грузовых автомобилях, автобусах, полуприцепах, прицепах.

В грузовом автомобиле есть штатный компрессор, который позволяет органично вписать пневматическую подушку в ходовую часть подвески. Инженеры-конструкторы при разработке пневматических подушек стремятся к совместимости с существующими схемами, учитывая при этом конструкцию автомобилей. По своей конструкции и системе управления подушка удобна тем, что в ней можно менять давление и управлять другими параметрами. В зависимости от груза и распределения веса можно менять нагрузки по осям и на каждое колесо.

Использование пневматических рессор позволяет беречь дорожное покрытие и бережно перевозить грузы. Пневмоподушки берут на себя нагрузку и частично гасят ее, а не отдают вниз дорожным ямам, неровностям.

С конструктивной точки зрения пневмоподушки проще стальных рессор. Простая конструкция - это тоже преимущество. Преимуществом пневматической подвески перед рессорной является ее управляемость. Даже самая хорошая рессора, изготовленная из металлических материалов, не способна изменять свою жесткость и значение упругости в зависимости от веса груза. Упругость пневматического баллона изменяется в зависимости от загруженности автомобиля за счет изменения давления в баллоне. Управляет этим всем процессом электронная система. С помощью пневморессоры достигается необходимая плавность хода при любой загрузке автопоезда.

Плюсами пневматической подвески можно считать ее невысокую массу, возможность изменения жесткости, а также возможность изменения дорожного просвета. К минусам отнесем следующее: высокую сложность и цену всей системы, а также меньшую долговечность на внедорожниках и легковых автомобилях, чем у других типов подвесок.

УДК 62-757.73

Бак. И. И. Катяев
Маг. А. В.Чащина,
Рук. М. А. Крюкова, Д. О. Чернышев
УГЛТУ, Екатеринбург

КОНСЕРВАЦИЯ, ПЕРЕКОНСЕРВАЦИЯ И РАСКОНСЕРВАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Коррозия – непрерывный процесс поверхностного разрушения металла в процессе окисления. В большинстве случаев главным окислителем является кислород. Для уменьшения окислительного процесса могут применять несколько способов защиты. Один из них – консервация. Консервация – временная противокоррозионная защита деталей, узлов и автомобилей [1].

Консервация автомобиля – это способ сохранения работоспособного состояния деталей, сборочных единиц и автомобиля в целом. Помимо того, что данный процесс позволяет сохранить автомобиль на срок до 15 лет, он также является финансово выгодным. Например, раритетные автомобили со временем дорожают в цене, а военная техника всегда должна быть готова к использованию.

Для того чтобы законсервировать автомобиль (рис. 1) или деталь (рис. 2), необходимо подготовить поверхности с применением защитных средств (смазка пушечная, смазка МЗ, Литол-24М, противокоррозионных бумаг марок БЛИКМ, БЛИКП, УНИБ) и упаковок (рис. 3).



а б

Рис. 1. Консервация автомобилей: а – грузовых, б – легковых



Рис. 2. Пример консервации деталей сборочных единиц



Рис. 3. Схема подготовки автомобиля к консервации

Упаковка предназначена для ограничения или предотвращения воздействия ряда климатических факторов, сохранения примененных средств временной противокоррозионной защиты [2].

Сейчас у консервации появляются конкуренты – программа по утилизации автомобилей, и программа трейд-ин. Эти программы вызывают большой интерес, так как они помогают приобрести новый автомобиль.

Также существует процесс переконсервации, который актуален при транспортировке автомобилей (рис. 4).

Переконсервацию машин проводят при обнаружении дефектов или по истечении срока противоокислительной защиты, во время контрольных осмотров.



а б

Рис. 4. Транспортировка: а – консервированных автомобилей; б – военной техники

Расконсервацию автомобилей совершают непосредственно перед эксплуатацией или по завершению срока хранения, который был определен. Если присутствует упаковка, то первой стадией является ее удаление. Средства и методы выбирают в соответствии с требованиями нормативно технических документов (НТД) на изделие, которое подлежит расконсервации [3].

Библиографический список

1. Рейхельт В. Антикоррозионная защита автомобилей / пер. с нем. Р. Е. Мельцера. – М. : Транспорт, 1977. – 104 с.

2. ГОСТ 9.014-78 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования (С Изменениями № 1-6): сайт. – URL: http://docs.cntd.ru/document/1200004940 (дата обращения: 10.12.20).

3. Расконсервация и переконсервация): сайт. –URL: https://studref.com/360887/ tehnika/raskonservatsiya_perekonservatsiya (дата обращения 10.12.20)

УДК 658.589

Бак. И. И. Катяев
Спец. А. С. Малых
Рук. В. А. Ягуткин, В. В. Илюшин
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ РЕМОНТНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Проблемы ремонта изношенных подшипниковых соединений на автотранспорте являются актуальной задачей стоящей сегодня перед автосервисами. Чаще всего имеет место ремонт путем замены всего узла в сборе либо замена самих подшипников (шариковых, роликовых, игольчатых и др.), если присоединяемые к ним элементы сохраняют свою геометрическую форму и размеры.

К примеру, на автомобилях Ситроен-Берлинго наблюдается преждевременный износ подшипниковых узлов балки, при этом разрушаются не только игольчатые подшипники, но и пальцы, и гнезда рычагов (рисунок).



а



б



в

Общий вид балки автомобиля «Ситроен Берлинго» (а);
поверхностный износ пальца (б) и посадочного гнезда рычага (в)

У двух поступивших на ремонт автомобилей при дефектовке балок был выявлен поверхностный износ и поверхностная деформация обоих пальцев и посадочных гнезд рычагов с разрушением иголок подшипников (рисунок, б, в). Вероятностными причинами такого износа могут быть нерегулярное обслуживание, недостаток смазки, негерметичность уплотнений с попаданием механических включений, а также избыточная нагрузка и качество дорожного покрытия.

Автосервисы, при таких повреждениях, выполняют замену всей балки, что дорого обходится автовладельцам. В статье [1] приведен вариант восстановительного ремонта балки и ее элементов с заменой игольчатых подшипников на новые по индивидуальному технологическому процессу, что существенно удешевило стоимость ремонта.

С целью увеличения межремонтного ресурса и уменьшения затрат на ремонтное восстановление балки, когда износ и изменения геометрии поверхностей пальцев и отверстий рычагов невелики и прочностные характеристики этих поверхностей не вызывают опасений, предлагается заменить игольчатые подшипники на подшипники скольжения из полимерных материалов. В частности, в тяжелонагруженных опорах автопогрузчиков и другого технологического оборудования хорошо зарекомендовал себя капрлон-полиамид-6 блочный. Он имеет низкий коэффициент трения, поглощает ударные нагрузки, обеспечивает надежную и бесшумную работу сборочных единиц, имеет антикоррозионную стойкость и хорошую обрабатываемость режущими инструментами, а также низкую стоимость и удельный вес.

Последовательность ремонта балки представляется в такой последовательности:

- поверхность пальцев балки, установленной в центрах, обтачивают на токарном станке «на верность»;
- поверхность посадочных отверстий рычагов растачивают на токарном или расточном станке до полного снятия дефектного слоя;
- по фактическим размерам обработанных поверхностей пальцев и рычагов изготовляют на токарном станке капролоновые втулки-подшипники скольжения;
- втулки запрессовывают в отверстия рычагов для последующего соединения с пальцами балки;

Расчетный зазор в соединениях «палец-втулка» позволит обеспечивать их относительное перемещение.

Экономическая целесообразность такого ремонта вполне очевидна. Однако, в случае существенного износа и изменения геометрии поверхностей пальцев и гнезд рычагов, припуски на обработку увеличиваются и появляется необходимость поверхностного восстановления до исходных размеров.

Здесь можно предложить ряд вариантов, апробированных на практике и рассмотренных в статьях [2, 3]. В частности, можно использовать ремонт методом ремонтных втулок, методом наплавки с последующей механообработкой сопрягаемых поверхностей, а в случае катастрофического износа пальцев или их «среза» – ремонт заменой пальцев на новые, собственного изготовления. Установка подшипников скольжения из полимерного материала в этом случае является завершающей стадией ремонта. И даже в этих случаях ремонт будет значительно дешевле, чем замена на новую балку.

Библиографический список

1. Гильванов Р. У., Юрганов Н. А., Ягуткин В. А. Ремонтное восстановление балки автомобиля Ситроен Берлинго // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. X всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. – Ч.1. – С. 103–105.

2. Ягуткин В. А., Илюшин В. В., Панин А. П. Опыт восстановления цапф сушильных цилиндров методом наплавки // Леса России и хозяйство в них. – 2013. – №1 (44). – С. 195–198.

3. Ягуткин В. А., Илюшин В. В., Панин А. П. Проблемы и решения ремонта валов с предельным износом посадочных поверхностей // Леса России и хозяйство в них. – 2013. – №1 (44). – С. 198–201.

УДК 656.073.7

Бак. А. В. Сафонова
Рук. О. М. Астафьева, Б. А. Сидоров
УрГЭУ, УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ В УРАЛЬСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

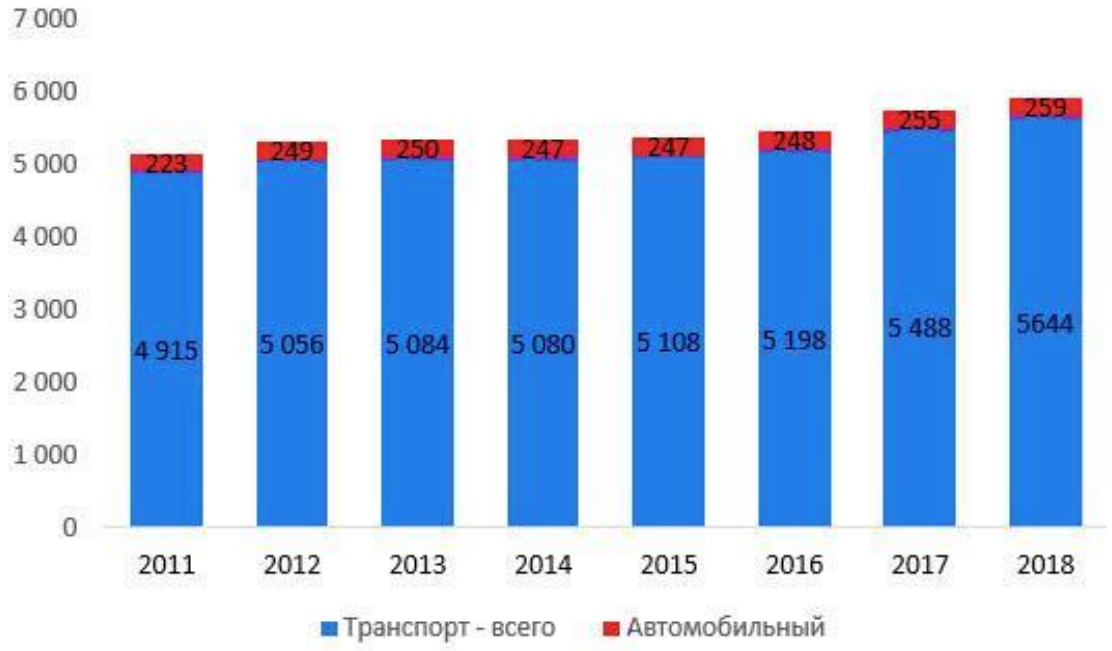
Автомобильный транспорт по перевозкам грузов занимает одно из ведущих мест в общей транспортной системе страны. Он выполняет перевозки грузов для всех отраслей народного хозяйства, являясь заключительным этапом технологического процесса производства почти всех товаров.

Около 50 % общего объема перевозок приходится на крупные и средние автотранспортные предприятия. Ведомственный автотранспорт выполняет

более 70 % общего объема перевозок* [1]. В настоящее время функции автоперевозчиков расширяются за счет изменения подвижного состава, груза и сопутствующих услуг.

По данным Росстата, перевозки автотранспортом за январь-июнь 2020 г. составили более 2,4 млрд тонн – на 2 % меньше, чем было перевезено за тот же период 2019 г. По итогам 6 месяцев 2020 г. объем перевозок грузов российским транспортом составил 3,59 млрд тонн. Это на 3,9 % меньше аналогичного периода прошлого года.

На рисунке представлен грузооборот с 2011 по 2018 гг., в том числе автомобильного транспорта по России.



Грузооборот автомобильного транспорта с 2011 г. по 2018 г. по России

Статистические показатели перевозок грузов в стране в 2011–2018 гг. всеми видами транспорта возрастали. По отдельным видим транспорта данная тенденция не сохраняется.

Следует отметить, грузооборот автомобильного транспорта возрастет в 2012 г. по сравнению с 2011 г. и до 2016 г. колеблется незначительно. В 2017 и 2018 гг. наблюдается рост грузооборота автомобильного транспорта на 7 и 11 млрд тонно-километров, соответственно, по сравнению с 2016 г.

* Грузовые автомобильные перевозки: учебник для вузов / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Куликов. – 3-е изд., испр.– М.: Горячая линия – Телеком, 2018. – 560 с.

В табл. 1 приведены данные Федеральной службы государственной статистики по перевозке грузов автомобильным транспортом организаций всех видов экономической деятельности (без субъектов малого предпринимательства) за 2015–2018 гг. в Уральском федеральном округе.

Таблица 1

Объем перевозки грузов автомобильным транспортом организаций всех видов экономической деятельности в Уральском федеральном округе за 2015-2018 гг.

Субъекты Уральского федерального округа	Объем перевозки грузов, тыс. тонн			
	2015	2016	2017	2018
Курганская область	6819	6650	5902	6011
Свердловская область	38625	37499	37199	38185
Тюменская область	331547	272545	259310	193522
Ханты-Мансийский автономный округ-Югра (Тюменская область)	148499	143161	130644	124278
Ямало-Ненецкий автономный округ (Тюменская область)	44719	24654	28034	28234
Тюменская область (кроме Ханты-Мансийского автономного округа-Югры, Ямало-Ненецкого автономного округа	138329	104730	100632	41010
Челябинская область	38316	32533	30980	34509
Всего:	**415307**	**349227**	**333391**	**272227**

Анализ данных табл. 1 показал, что объем перевозки грузов по Уральскому федеральному округу в 2018 г. снизился на 34 % по сравнению с 2015 г. Следует отметить, что отрицательная динамика наблюдается в Курганской, Тюменской и Челябинской областях. Однако в Свердловской области уменьшение грузооборота в 2016-2017 гг. сменяется увеличением в 2018 г. и лишь на 440 тыс. тонн меньше, чем в 2015 г. В Тюменской области в 2015-2018 гг. наблюдается снижение объемов грузоперевозок на 42 %. При этом снижение объема перевозки грузов в Ханты-Мансийском автономном округа-Югра, Ямало-Ненецком автономном округе и Тюменской области (кроме Ханты-Мансийского автономного округа-Югры, Ямало-Ненецкого автономного округа) в рассматриваемый период произошло на 16 %, 37 % и 70 %, соответственно.

В табл. 2 представлены данные по перевозке грузов автомобильным транспортом организаций всех видов экономической деятельности в 2020 г. в Уральском федеральном округе нарастающим итогом.

По данным табл. 2 видно, что объем перевозки грузов автомобильным транспортом на сентябрь 2020 г. в Уральском федеральном округе составляет

146 384 тыс. тонн. Наибольший объем грузоперевозок осуществляют организации Тюменской области и составляют 67 %. При этом около 70 % объема перевозки грузов, осуществляемых в Тюменской области, приходится на Ханты-Мансийский автономный округ. Наименьший грузооборот осуществляется в Курганской области.

Таблица 2

Объем перевозки грузов автомобильным транспортом
организаций всех видов экономической деятельности
в Уральском федеральном округе в 2020 г.

Субъекты Уральского федерального округа	Объем перевозки грузов, тыс. тонн		
	март	июнь	сентябрь
Курганская область	927	2165	3773
Свердловская область	7506	15869	25774
Тюменская область	36815	67025	98780
Челябинская область	5760	12561	18056
Всего:	**51009**	**96609**	**146384**

Объем перевозок автомобильным транспортом является одним из главных показателей развития экономики отдельного субъекта и страны в целом. Изменение грузового потока в определенный период свидетельствует о том, насколько интенсивно идет потребление товаров в Уральском федеральном округе, как часто и в каком количестве перевозятся грузы.

УДК 656.13

Бак. А. В. Сафонова
УГЛТУ, Екатеринбург
Рук. О. М. Астафьева
УрГЭУ, Екатеринбург

РЕАЛИЗАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «БЕЗОПАСНЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ» В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ В 2019–2020 гг.

В национальном проекте «Безопасные и качественные автомобильные дороги» (далее нацпроект) в настоящее время принимают участие 83 субъекта Российской Федерации и 104 городских агломерации. Ключевой целью является повышение качества жизни населения.

В рамках реализации нацпроекта в Свердловской области разработан и реализуется региональный проект «Общесистемные меры развития дорожного хозяйства Свердловской области, а также Екатеринбургской городской агломерации и Нижнетагильской городской агломерации на 2019-2024 годы» (далее региональный проект). Следует отметить, что для достижения результатов регионального проекта обязательным является применение новых механизмов развития и эксплуатации дорожной сети, включая использование принципов контрактов жизненного цикла, наилучших технологий и материалов[*].

В рамках реализации регионального проекта в 2019 году по данным Министерства транспорта и дорожного хозяйства Свердловской области было отремонтировано 22 объекта на автомобильных дорогах общего пользования регионального значения Свердловской области общей протяженностью 83 км и устройство 12 П-образных опор с искусственным освещением и дорожными знаками 5.19.1, 5.19.2 «Пешеходный переход» на автомобильных дорогах общего пользования регионального значения.

Также в 2019 году было отремонтировано 65 и 24 объекта улично-дорожной сети Екатеринбурга и Нижнего Тагила, соответственно. В Нижнем Тагиле общая площадь отремонтированной дороги общего пользования местного значения составляет 358 тыс. $м^2$.

В рамках реализации национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» на территории Свердловской области в 2020 году перечень объектов и мероприятий включал в себя 121 позицию. Среди мероприятий и объектов в рамках реализации регионального проекта на 2020 год в план включены ремонт автомобильных дорог регионального и местного значения, включая капитальный ремонт отдельных участков, ремонт мостового перехода, ремонт автомобильных дорог общего пользования местного значения Екатеринбурга и Нижнего Тагила, 55 светофорных объектов Екатеринбурга.

Следует отметить, что в 2020 году запланированы и частично выполнены работы по обустройству и содержанию 40 пешеходных переходов на дорогах общего пользования регионального значения Свердловской области.

В рассматриваемом субъекте Российской Федерации Министерством транспорта и дорожного хозяйства Свердловской области проводятся общественные обсуждения основных результатов реализации нацпроекта текущего года и плана мероприятий в рамках национального проекта на следующий

[*] Информационные материалы о реализации национального проекта «Безопасные и качественны дороги». – Текст: электронный // Министерство транспорта Российской Федерации: [сайт]. – URL: https://rosavtodor.gov.ru/storage/app/media/uploaded-files/ informatsionnye-materialy-o-natsionalnom-proekte-bezopasnye-i-kachestvennye-avtomobilnye-dorogi.pdf (дата обращения: 25.11.2020).

год. Результаты реализации национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» в 2019 году в Свердловской области были одобрены единогласно. Также поступило 14 предложений мероприятий, которые, по мнению заявителей, должны быть включены в план реализации на 2020 год. Каждое предложение рассмотрено и на него дан аргументированный ответ или комментарий работников организаций, участвующих в реализации регионального проекта.

В 2019 году был организован и осуществлен обмен между Министерством здравоохранения Свердловской области и главного управления Министерства внутренних дел России по Свердловской области сведениями о выданных медицинских заключениях о наличии (отсутствии) у водителей транспортных средств (кандидатов в водители транспортных средств) медицинских противопоказаний, медицинских показаний или медицинских ограничений к управлению транспортными средствами в рамках Федерального закона от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». Данное взаимодействие организовано для медицинского обеспечения безопасности дорожного движения.

В 2019-2020 годах организовано и проводится создание условий, направленных на вовлечение детей и молодежи в деятельность по профилактике дорожно-транспортного травматизма, включая развитие детско-юношеских автошкол, отрядов юных инспекторов движения, проведены массовые, в том числе всероссийские, мероприятия по профилактике детского дорожно-транспортного травматизма и обучению безопасному участию в дорожном движении. В соответствии с планом реализации мероприятия «Организация и проведение общеобластных мероприятий в сфере образования» подпрограммы «Качество образования как основа благополучия» государственной программы Свердловской области «Развитие системы образования в Свердловской области до 2024 года», утвержденной постановлением Правительства Свердловской области от 29.12.2016 № 919-ПП.

К концу 2020 года должны быть закончены мероприятия по модернизации нерегулируемых пешеходных переходов, в том числе прилегающих непосредственно к дошкольным образовательным, общеобразовательным организациям и организациям дополнительного образования, средствами освещения, искусственными дорожными неровностями, светофорами Т. 7, системами светового оповещения, дорожными знаками с внутренним освещением и светодиодной индикацией, Г-образными опорами, дорожной разметкой, в том числе с применением штучных форм и цветных дорожных покрытий, световозвращателями и индикаторами, а также устройствами дополнительного освещения и другими элементами повышения безопасности дорожного движения.

В 2020 году приобретены для медицинских организаций, имеющих в своей структуре химико-токсикологические лаборатории два газовых хроматографа с масс-селективными детекторами и тест-системы.

В 2019-2021 годах запланировано и частично реализовано:

– оснащение медицинских организаций Свердловской области автомобилями скорой медицинской помощи класса «С» для оказания скорой медицинской помощи пациентам, пострадавшим при дорожно-транспортных происшествиях;

– проведение совместных учений и соревнований пожарно-спасательных подразделений, подразделений полиции, медицинских учреждений, дорожных служб Свердловской области;

– создание и осуществление деятельности Центра по профилактике дорожно-транспортного травматизма, в том числе с использованием детской стационарной и мобильной автоплощадки «Лаборатория безопасности».

Реализация запланированных мероприятий в рамках регионального проекта осуществляется в полном взаимодействии всех заинтересованных сторон. Цели и показатели, установленные в рамках нацпроекта, дифференцированы для Свердловской области и содержатся в региональных проектах и программах.

Следует отметить, что результатом реализуемых мер Свердловская область в 2019 году стала одним из наименее аварийных регионов в России.

УДК 629.33

Бак. Д. О. Ситников
Рук. М. А. Крюкова, А. П. Пупышев
УГЛТУ, Екатеринбург

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ УТИЛИЗАЦИИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Утилизация автомобильного транспорта активно развивается и реализуется в различных странах мира по-разному. Лидирующими странами в данной области являются Европейские страны и США, при этом технологические процессы утилизации авто в этих странах существенно отличаются.

Под утилизацией автотранспортного средства понимается система научно-обоснованных технологических, организационных и экономических мероприятий, образующих полную переработку использованных технических средств, обеспечивая задачи ресурсосбережения и охраны природы [1].

Мероприятия, направленные на утилизацию вышедших из строя автотранспортных средств эффективно используются во всех развитых странах современного мира. Каждый год в мире предприятия, которые специализируются на утилизации автотранспортных средств, обеспечивают работой больше 1,5 миллиона человек. Вместе с этим, суммарная стоимость продукции, полученной после вторичной обработки материала, варьируется в пределах сотен миллиардов долларов. На сегодняшний день ежегодно утилизируется до 14 миллионов автомобилей на базе работы тысяч предприятий. Стоит отметить, что в России на данный момент времени существует порядка всего лишь 10 комплексов, обеспечивающих полную утилизацию вышедших из строя автотранспортных средств [2].

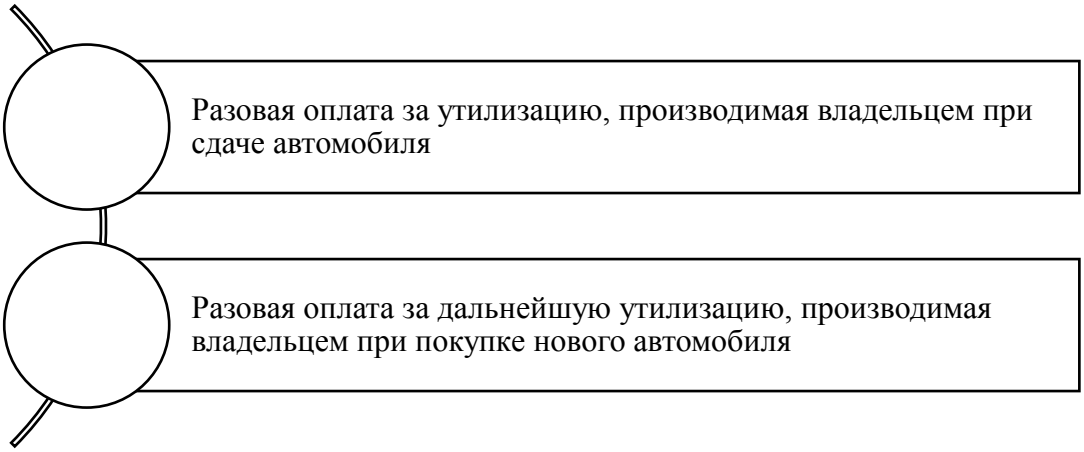
На сегодняшний день актуализируется вопрос, связанный с утилизацией автомобильного транспорта. Данный фактор – это следствие того, что утилизированные автомобили являются одновременно источником вторичного сырья и потенциальной экологической опасностью, связанной с загрязнением окружающей экосистемы.

Каждая из стран современного мира разрабатывает программы, регламентирующие и регулирующие деятельность организаций, занимающихся утилизацией автомобилей с целью получения наибольшей эффективности переработки вторичных ресурсов и снижения рисков экологической безопасности.

В России дела, касаемые данного вопроса, обстоят не очень благоприятно. Ранее ситуация с утилизацией автомобилей не вызывала вопросов и беспокойства. В последние годы положение дел динамично меняется, и уже сегодня брошенные автомобили, запчасти, диски и шины можно встретить практически в каждом дворе нашей страны. Также необходимо отметить, что более половины зарегистрированных автомобилей имеют возраст более 10 лет. При выполнении ремонтных работ происходит накопление изношенных деталей, отработавшего масла и другое. В совокупности данных факторов имеем следующую ситуацию: недостаточная развитость нормативно-правовой базы утилизации автомобильного транспорта в России порождает множество экологических проблем, пагубно влияющих на окружающую среду [3].

Для решения сложившейся ситуации могут быть применены два варианта событий, относящихся к владельцам автотранспорта (рисунок).

Каждый из данных вариантов несовершенен как в правовом плане, так и в целом. Первый механизм пытались применить в Москве, но из всех подлежащих утилизации автомобилей были утилизированы лишь 17-25 %. Ведь владельцу легче выкинуть свой авто в овраг, нежели привести его на специализированное предприятие и заплатить за это деньги.



Варианты решения задачи утилизации автотранспорта

Второй вариант является наиболее рациональным, а эффективность его использования успешно доказана в Голландии.

Рассматривая опыт других стран, отметим, что в Европейских странах к утилизации автомобилей подошли более прагматично. В этих странах перед утилизацией авто сначала проводится комплекс подготовительных работ. Он состоит из: слива всех жидкостей, которых там около 25 литров, снятие колес, сидений, обшивки салона. В некоторых случаях снимается даже весь пластик и стекла. Только после этого остов сминается в груду металла, а остальные отходы сортируются для дальнейшего перенаправления на вторичную обработку.

Необходимо отметить, что в странах Западной Европы утилизацию авто видят не как способ принуждения. Это налаженная структура, которая прекрасно работает и идет на пользу всем – от владельцев автомобилей до экономики Европы в целом. Разнообразные поощрения – это лишь возможность активизировать уже налаженные схемы работы.

Таким образом, мы видим, что на сегодняшний день в России остается нерешенной задача, связанная с утилизацией автомобильного транспорта в правовом и экономическом отношении.

В заключение необходимо отметить, что организация полноценной системы утилизации автотранспорта в России вполне реальна и рентабельна. Для этого необходимо решить несколько задач, ключевыми из которых являются: у автовладельцев – возбудить экономическую заинтересованность в утилизации своего автомобиля; у промышленности – стимулировать заинтересованность в переработке; а у федеральной и муниципальной власти – обеспечить нормативно-правовой базой организации всего процесса утилизации автотранспорта.

Библиографический список

1. Морозов А. Г. Проблемы утилизации автомобильного транспорта // Технико-технологические проблемы сервиса. – 2009. – №2 (8). – С. 83–84.

2. Трофименко Ю. В., Трофименко К. Ю. Региональный подход к решению проблемы утилизации транспортных средств в Российской Федерации // Известия Самарского научного центра РАН. – 2014. – Т. 16. – № 1–7. – С. 1934–1938.

3. Ковшевный В. В. Системный подход в программе комплексной утилизации автотранспорта // Транспорт Российской Федерации. – 2015. – №1 (56). – С. 37–40.

УДК 669.15

Сп. М. А. Шустов
Рук. А. В. Шустов
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ В РЕМОНТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

На крупных предприятиях целлюлозно-бумажной отрасли в ремонтных подразделениях (ремонтно-механических цехах РМЦ и участках) широко применяются металлургические технологии: выплавка чугуна и стали в электропечах, различные виды литейного производства и сварки, обработка металлов давлением на кузнечных участках, термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов [1].

При изготовлении запасных частей и деталей различного назначения большое внимание необходимо уделять правильному выбору современных материалов с высоким комплексом механических свойств по прочности, пластичности, ударной вязкости. Важно выбирать эффективные методы последующей после механической обработки деталей технологии на термических участках предприятия.

Очень часто для ремонта редукторов в РМЦ изготавливают различные вал-шестерни. Их нарезают из углеродистой качественной стали 40 или легированных марок 40Х, 40ХН с последующей закалкой в воде или масле и отпуском. Однако для повышения износостойкости и срока службы вал-шестерен можно рекомендовать сталь 20ХН2М с цементацией (науглероживанием) в твердом карбюризаторе при 930–950 градусов с охлаждением на

воздухе и закалкой с отдельного нагрева 810–830 градусов с низким отпуском 180-200 градусов на твердость поверхности HRC60…62 с сохранением пластичной сердцевины с нужной ударной вязкостью. Науглероживание проводится в электропечах в металлических ящиках, в которых детали засыпаются порошкообразным карбюризатором.

ГОСТовский карбюризатор может иметь следующий состав: углекислый барий 20-25 %, углекислый кальций 3,5-5,5 %; остальное древесный березовый уголь. Добавление к древесному углю углекислых солей ускоряет процесс диффузии углерода в поверхностный слой детали.

Для втулочно-пальцевых полумуфт, не требующих очень высокой твердости поверхности, можно использовать сталь 45ХН с объемной закалкой 830 градусов в масле и отпуском 550 градусов. Эта термическая обработка (улучшение) обеспечит твердость HRC42…45.

Для многочисленных деталей, часто выходящих из строя, например звездочки цепных передач различных транспортеров, широко применяемых на целлюлозно-бумажных комбинатах, можно предложить дешевую среднеуглеродистую сталь 45. Объемная закалка 850 градусов в воде и низкий отпуск 180-200 градусов обеспечат значительную твердость HRC52…55 и значительный срок службы деталей в условиях износа.

Многие крупные детали и изделия больших размеров бумагоделательных машин работают в агрессивных средах целлюлозно-бумажного производства. Поэтому необходимо использовать коррозионно-стойкие материалы, как правило, дешевые чугуны или дорогие сложнолегированные стали чаще всего аустенитного класса [2].

На ЦБК используются для технологических целей центробежные насосы. Рабочие колеса насосов можно изготавливать из обыкновенного серого чугуна СЧ20 невысокой прочности без термической обработки. Возможен для снятия напряжений в отливке отпуск 550 градусов. Можно использовать для рабочих колес легированную литейную сталь 12Х18Н9ТЛ с закалкой 1050-1100 градусов на воздухе, в воде или масле, что обеспечит более высокие механические свойства.

В бумагоделательных машинах используется большое количество валов сложной конструкции и значительных размеров. Для их изготовления целесообразно применять материалы с высокой коррозионной стойкостью. Так, рубашку гауч-вала рекомендуется изготавливать из стали 12Х18Н10Т с закалкой 1050-1100 градусов в воде для гомогенизации - выравнивания структуры и однородности свойств по длине и сечению рубашки. Каландровые валы предпочтительней делать из легированного чугуна марки ЧН2Х либо без термической обработки, либо применяя нормализацию отливок для однородности механических свойств.

Заключение. В ремонтном производстве ЦБК для изготовления деталей можно выбирать оптимальные марки чугунов и сталей с применением эффективных технологических режимов термической и химико-термической обработки для обеспечения требуемых механических свойств.

Библиографический список

1. Шустов А. В. Применение современных технологий термической обработки в ремонтном производстве на предприятиях лесного комплекса // Перспективы развития техники и технологий в целлюлозно-бумажной и лесоперерабатывающей промышленности: матер. VI Всерос. отраслевой науч.-практ. конф. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2018. – С. 150–152.

2. Сорокин В. Г., Волосникова А. В., Вяткин С. А. Марочник сталей и сплавов : учебник. – М., 2012. – 640 с.

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 630.272(470.54–25)

Маг. В. В. Абраменко
Рук. Н. П. Бунькова
УГЛТУ, Екатеринбург

МЕТОД БИОИНДИКАЦИИ ПРИ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ЛЕСОПАРКОВОГО КОЛЬЦА ЕКАТЕРИНБУРГА

Леса вокруг города наиболее чувствительны к выбросам поллютантов, антропогенным нагрузкам, а также к экологическому изменению в целом. Екатеринбургское лесопарковое кольцо имеет множество разнообразных видов-индикаторов. Анализ их состояния показывает устойчивость экосистемы.

Самым распространѐнным видом биоиндикации, является метод флуктуирующей асимметрии (ФА) берѐзы повислой (*Betula pendula* Roth.), так как данный вид имеет высокие поглотительные качества. Лист растения – основной вегетативный орган. При отрицательных воздействиях в нѐм наблюдается морфологическое изменение, т.е. появляется асимметрия, уменьшается листовая пластина и т.д. При накоплении вредных веществ в листе при формировании листовой пластины все ростовые процессы замедляются и начинается искривление листа. После завершения процессов формирования листвы у сильно угнетѐнных деревьев площадь листовой пластины значительно меньше, чем у деревьев, которые растут в экологически благоприятных условиях.

При оценке уровня экологически неблагоприятных мест используется метод ФА, позволяющий определить уровень загрязнения окружающей среды через величину билатеральных морфологических структур берѐзы повислой (*Betula pendula* Roth.). Для проведения исследований выбраны лесопарки Калиновский, Шарташский, Южный, Московский, Шувакишский, Нижне-Исетский, Уктусский и лесопарк им. Лесоводов России. Условно-контрольная точка сравнения оценки качества городских лесопарков и лесов, нетронутых антропогенными факторами, расположена в Сысертском лесничестве, находящемся далеко от техногенного влияния. В каждом лесопарке заложено три пробных площади по строгой прямой линии: в начале, середине и в конце. В соответствии с выбранной методикой на каждой из них равномерно отобраны 120 листьев вокруг дерева с нижней части кроны, достигших генеративного возраста (с 12 деревьев по 10 шт. листьев с каждого дерева) [1–2].

Диапазон значений интегрального показателя до 0,040 соответствует первому баллу (условная норма), 0,040–0,044 – второму баллу, 0,045–0,049 – третьему баллу, 0,050–0,054 – четвѐртому баллу, более 0,054 м выше –

пятому баллу (критическое состояние) [3]. Первый балл показателя ФА наблюдается в насаждениях с благоприятными условиями произрастания, например в заповеднике. Критическое же значение (пятый балл) показывает, что растения и насаждение в целом находятся в сильно угнетѐнном состоянии. Данные, полученные по собранному материалу, представлены в таблице

.

Результаты обработки материала по каждой пробной площади

Наименование	№ ПП	Интегральный показатель асимметрии	Балл состояния	Качество развития
Шарташский лесопарк	1	0,0059	I	Стабильное
	2	0,0248	I	Стабильное
	3	0,0315	I	Стабильное
Южный лесопарк	1	0,0523	IV	Значительное отклонение
	2	0,0804	V	Критическое состояние
	3	0,0874	V	Критическое состояние
Лесопарк им. Лесоводов России	1	0,0683	V	Критическое состояние
	2	0,0319	I	Стабильное
	3	0,0320	I	Стабильное
Калиновский лесопарк	1	0,0142	I	Стабильное
	2	0,0116	I	Стабильное
	3	0,0442	II	Незначительное отклонение
Шувакишский лесопарк	1	0,0356	I	Стабильное
	2	0,0520	IV	Значительное отклонение
	3	0,0525	IV	Значительное отклонение
Московский лесопарк	1	0,0412	II	Незначительное отклонение
	2	0,0121	I	Стабильное
	3	0,0216	I	Стабильное
Нижне-Исетский лесопарк	1	0,0246	I	Стабильное
	2	0,0111	I	Стабильное
	3	0,0442	II	Незначительное отклонение
Уктусский лесопарк	1	0,0738	V	Критическое состояние
	2	0,0327	I	Стабильное
	3	0,0247	I	Стабильное
Сысертское лесничество (условно-контрольная точка)	1	0,0188	I	Стабильное

В результате полученных данных, в Южном лесопарке интегральный показатель асимметрии соответствует V баллу состояния, что характеризует качество развития окружающей среды как критическое. Такой показатель

можно объяснить тем, что на лесопарк негативно влияет нефтебаза «Шабры», п. Полевой, находящийся в самом лесопарке и проходят ЛЭП. Также лесопарк на ¾ окольцовывает автомобильная дорога. Все эти факторы сильно ухудшают экологическую среду.

Расчѐт флуктуирующей асимметрии и интегрального показателя стабильности развития в Уктусском лесопарке имеет V балл состояния (критическое значение). Это можно объяснить тем, что вблизи данной пробной площади располагается горнолыжный комплекс «Уктус», а следовательно, он оказывает рекреационную и антропогенную нагрузку, что усугубляет санитарное состояние насаждения.

При проведении оценки качества среды в Шувакишском лесопарке интегральный показатель асимметрии имеет значительное отклонение – IV балл состояния. Здесь находятся коллективные сады, проходит железная дорога, в центре располагается оз. Шувакиш. Все перечисленное оказывает отрицательное влияние на экологическую ситуацию.

При анализе полученных данных следует отметить, что пробная площадь, заложенная в Сысертском лесничестве как условно-контрольная точка, имеет I балл состояния и соответственно стабильное качество среды.

Выводы.

1. Общее состояние окружающей среды в лесопарковой зоне Екатеринбурга можно охарактеризовать как удовлетворительное.

2. Тревожные результаты по экологическому состоянию среды имеют Шувакишский и Южный лесопарки.

3. Балл контрольной точки показал, что сравнительно с лесами нетронутой природы, городской лес имеет отклонение в ухудшении санитарного и экологического состояния насаждения.

Библиографический список

1. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур). утв. распоряжением Росэкологии от 16.10.2003. № 460-р. – М., 2003. – 25 с.

2. Залесов С.В., Бачурина А.В. Использование метода флуктуирующей асимметрии листовой пластинки березы повислой для оценки качества среды в городах Челябинской области // Лесная наука в реализации концепции уральской инженерной школы: социально-экономические и экологические проблемы лесного сектора экономики : матер. XII Междунар. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2019. – С. 166–169.

3. Залесов С. В., Бачурина А. В., Шевелина А. О. Оценка стабильности состояния березы на различном удалении от ОАО «Уфалейникель» // Леса России и хоз-во в них. – 2018. – Вып. 1 (64). – С. 21–27.

УДК 630.90

Маг. В. В. Абраменко
Рук. М. В. Кузьмина
УГЛТУ, Екатеринбург

ПЕРВЫЙ ШАГ НА ПУТИ К ЧАСТНОЙ СОБСТВЕННОСТИ НА ЛЕСА В РОССИИ

В мировой практике частная собственность на леса существует в разных странах мира и есть положительный опыт. За лесными насаждениями, которые находятся в частной собственности, ведѐтся тщательный интенсивный уход. Однако даже здесь существует проблема ухудшения биоразнообразия.

Россия – единственное государство из десяти ведущих лесных стран мира, в котором нет частной собственности на лесные земли. Основой лесных законов всех стран мира, где есть частная собственность, является обязательное требование - ведение устойчивого лесоуправления с учѐтом требований по сохранению окружающей среды.

Леса России находятся на землях лесного фонда и других категорий земель. Лесные участки, которые входят в состав земель лесного фонда, являются федеральной собственностью (часть 1 ст. 6,8 ЛК РФ России). И в Основах государственной лесной политики прописана эта же норма, как предполагалось, она будет действовать вплоть до 2030 г. [1]. «Никакой частной собственности в лесах! Частник погубит лес!» - говорят одни. «Но почему такого не происходит на Западе? Почему лучшие практики лесоуправления не могут быть использованы в России?» - противоречат им оппоненты. Дискурсы по этому поводу периодически возникают среди заинтересованных лиц, ученых и практиков лесного дела.

Позиция государства была непонятна. Но вот в сентябре 2020 г. Правительство РФ подготовило и приняло документ (постановление № 1509) [2], который призван изменить ситуацию: собственники земель сельхозназначения получат право на владение лесами. Земли сельхозугодий, в силу ряда причин, и основная из них экономическая, в течение нескольких десятилетий выбывали их производства и зарастали лесами. По некоторым оценкам, это примерно 100 млн га, т. е. практически 10 % лесной территории страны.

Ещѐ в 2013 г. В. В. Путин поручал принять подобного рода документ, чтобы разобраться со статусом лесов, выросших на землях сельскохозяйственного назначения. До вступления в силу постановления № 1509 в лесном законодательстве было прописано, что на этих землях не должно быть лесных насаждений. Также законом не предусматривалась охрана этих участков от пожаров, лесонарушений, вредителей и болезней. У лесов, выросших на сельхозугодьях, не было правового статуса и это не давало

возможности на законных основаниях вести в них лесное хозяйство. Чтобы избежать больших штрафов или изъятия участка, собственники сельхозугодий выжигали древесную растительность, что нередко приводило к лесным пожарам.

Единственный вариант сохранения в частной собственности такого участка – это, его возвращение в сельхозоборот, что в большинстве случаев весьма затратно и экономически нецелесообразно. Или отказ от владения и передача в государственный лесной фонд (добровольно или через процедуру изъятия). Такой подход критиковало Министерство экономического развития РФ, так как изъятие земельных участков у собственников приводило к дополнительным расходам бюджетной системы, а также затрудняло реализацию прав и свобод граждан.

С принятием нового документа будет нарушена государственная монополия на выращивание леса, а решение всех вопросов, связанных с ведением лесного хозяйства, ляжет на собственника участка. Теперь уже по закону лесами могут стать заброшенные поля и сельхозугодья.

Но этот документ – первый шаг в сторону частной собственности на леса. Пока непонятно, как отреагируют на такую законодательную новеллу землевладельцы. Какие проблемы могут у них возникнуть при принятии решения о переходе на другой вариант землепользования? Будет ли взиматься плата за лес на корню?

Кроме того, могут возникнуть социальные конфликты из-за лесов, которые выросли на заброшенных полях бывших совхозов и колхозов и, как правило, примыкают к населенным пунктам. На этих землях уже по большей части стоит хороший лес (35-40 лет). Надо отметить, что в муниципальной собственности много земель, заросших лесом и фактически «выпавших» из оборота. До вступления в силу постановления № 1509, экономического интереса такие земельные участки не представляли. Теперь же, возможность приобрести в собственность участок леса и на законных основаниях заниматься выращиванием леса и заготовкой древесины может спровоцировать бизнес на решительные действия.

Пока не ясно, насколько Правительство продумало этот шаг в сторону развития частных лесовладений. В рамках одного документа невозможно предусмотреть все нюансы и последствия такого решения. Надо ожидать развития событий и новых правовых актов. Пока же остается опасение, не станет ли нововведение толчком для легализации сбыта незаконно заготовленной древесины.

Возможно, при благоприятном развитии событий, частные леса России вскоре станут плантациями для выращивания деловой древесины. Страны Скандинавии давно идут по такому пути. Главное, надо будет решить две проблемы:

1) найти рынки сбыта для древесины, заготовленной в процессе всех видов рубок. Особенно для древесины мягколиственных пород, которыми в первую очередь начинают зарастать угодья;

2) привыкнуть к тому, что прежде, чем получить от леса доход, надо в него вложиться и ждать несколько десятков лет результата. Поэтому новаторами в этом деле, скорее всего, станут энтузиасты лесного хозяйства.

Надежда на то, что на давно заброшенных сельхозугодиях, получивших статус частных лесовладений, собственник наконец-то начнет вести лесное хозяйство, рождает оптимизм.

Библиографический список

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 26 сентября 2013 г. N 1724-р «Основы государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 года». – URL: https://www.consultant.ru/document/cors. (дата обращения: 16.09.20).

2. Постановление Правительства РФ от 21 сентября 2020 г. № 1509 «Об особенностях использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения». – URL: https://www.publication.pravo.gov.ru (дата обращения: 16.09.20).

УДК 620.30

Бак. Д. А. Азева
Маг. В. А. Щербаков
Рук. Л. П. Абрамова
УГЛТУ, Екатеринбург

АГРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ УРАЛЬСКОГО САДА ЛЕЧЕБНЫХ КУЛЬТУР ИМ. Л. И. ВИГОРОВА (НОВАЯ ТЕРРИТОРИЯ)

Уральский сад лечебных культур им Л. И. Вигорова (УСЛК) предназначен для разработки методов и приемов размножения перспективных интродуцентов, проведения научно-исследовательских работ по интродукции растений, сохранения и пополнения уникальной коллекции плодово-ягодных, декоративных и редких растений с повышенным содержанием биологически активных веществ. Главную роль в росте и развитии растений, произрастающих в саду, несет почва. Необходимо знать и учитывать состав и свойства почвы для благоприятного выращивания видов, произрастающих в УСЛК им Л. И Вигорова. Поэтому мы произвели исследование характеристик почв Уральского сада лечебных культур им. Л. И. Вигорова.

Были проведены работы по закладке почвенных разрезов, по взятию образцов почв для выявления химического состава. На территории сада в процессе исследования было заложено семь почвенных разрезов.

После чего было взято на анализ двенадцать образцов почвы. Были проведены химические анализы по общепринятым методикам.[*] По результатам анализа была составлена общая агрохимическая характеристика (таблица). В почвенных разрезах сада Вигорова наблюдается постепенное повышение значения удельного веса с увеличением глубины, что вполне естественно.

В УСЛК Л. И. Вигорова по кислотности почв отмечены следующие закономерности: показатель pH уменьшается с глубиной залегания горизонтов. Поскольку верхние горизонты почв имеют слабокислую и нейтральную реакцию, то известкование почв УСЛК Л. И. Вигорова не требуется. По содержанию калия (K_2O) лишь три горизонта в УСЛК Л. И. Вигорова отнесены к среднеобеспеченным – это $B_{g1,}$ $B_{g2,}$ A_2B,A_1 5 и 6 разрезов. Все остальные исследованные горизонты отнесены к низкообеспеченным.

По содержанию доступного P_2O_5 все горизонты УСЛК Л.И. Вигорова отнесены к среднеобеспеченным. За исключением горизонтов А, которые отнесены к низкообеспеченным и среднеобеспеченным. Величина гидролитической кислотности колеблется от 1,66 в горизонте Bg_2 до 68,25 мг-экв/100 г почвы в горизонтах A_1. Величина суммы обменных оснований варьирует от 3,5 в горизонте A_2B до 61,4 в горизонте A_1 мг-экв/100 г. почвы. Ёмкость поглощения варьирует от 7,2 до 129,65 мг-экв/100 г почвы.

Уменьшает плодородие почв УСЛК им. Л.И. Вигорова повышенная плотность горизонта Bg, что приводит к накоплению влаги в горизонте Bg и A_1g, в этих горизонтах отмечены признаки проявления глеевого процесса, что выражается наличием ржавых и сизых пятен. Горизонт A_1g свежий или влажный, B_1g влажный или сырой, нижележащие горизонты B_2g и С влажные или свежие. Наибольшая влажность отмечена в горизонте B_1g, видимо он является водоупором и не даѐт просачиваться вглубь влаге, поступающей с осадками, что ведет к образованию глеевого процесса и торфонакоплению. В данный момент торф имеет очень сильную степень разложения, болото осушенное и торфяной горизонт приобретают признаки A_1 горизонта, процесс торфонакопления сменился дерновым процессом, поэтому мы верхнюю часть бывшего торфяного горизонта диагностировали как A_1, нижнюю как A1g, поскольку горизонт имеет повышенную влажность и наличие ржавых и сизых пятен. Снижает плодородие почв также невысокое содержание подвижных P_2O_5 и K_2O. Но реакция pH_{KCl} верхних горизонтов слабокислая или нейтральная, что говорит о благоприятных условиях для произрастания растений. Также к благоприятным свойствам можно отнести порозность и рыхлость верхних горизонтов.

[*] Луганский В. Н., Абрамова Л. П., Бачурина А. В. Химический анализ почв : учебно-методическое пособие для проведения лабораторных и практических занятий для обучающихся по очной и заочной формам. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2018. – 49 с.

Агрохимический анализ

№ Разреза	Горизонт	Глубина залегания, см	Скелетность, %	Удельный вес, d	Объемный вес, г/см³ D	Пористость, % P	pH_{KCl}	K_2O	P_2O_5	H,	S,	E, H+S	V, %
								мг на 100 г почвы		мг-экв./100 г почвы			
5	A_1	0,5-16	0	2,14	0,79	63	5,8	5,7	3,8	23,63	46,4	70,03	66,28
5	Ag_1	16-40	1,0	2,48	1,12	55	6,0	5,5	10,0	7,79	24,0	31,79	46,34
5	Bg_1	40-82	1,19	2,74	1,82	34	5,2	14,6	15,0	20,13	7,2	27,33	26,18
5	Bg_1	40-82	47,0	2,55	1,20	50	4,8	14,6	15,0	21,00	17,0	38,00	44,00
5	Bg_2	82-115	15,5	2,65	1,60	40	5,1	11,0	15,0	1,66	24,3	25,96	93,61
6	A_1	1-32	2,04	2,15	0,74	66	6,2	4,6	12,5	68,25	61,4	129,65	47,35
6	A_1g	33-60	0,82	2,53	1,11	56	5,6	8,8	7,5	10,76	нет данных	нет данных	нет данных
6	B_1g	61-83	18,0	2,58	1,22	53	4,8	7,7	15,0	4,80	15,4	20,20	76,20
6	B_2g	84-120	4,35	2,58	1,21	53	5,0	7,3	15,0	2,63	11,7	14,33	81,65
7	A1	2-20	0	2,33	1,08	54	6,2	7,0	4,8	7,50	22,0	75,80	29,00
7	A_2B	20-34	0,6	2,43	1,25	48	4,8	3,7	20,0	10,00	3,5	48,60	7,20
7	BC	34-64	0,8	2,72	1,20	56	4,2	3,6	4,8	10,00	6,5	64,40	10,10

Примечание: H – гидролитическая кислотность, S – сумма обменных оснований, E – èмкость поглощения, V – степень насыщенности почв основаниями.

При химическом анализе обнаружено низкое содержание калийных и фосфорных питательных элементов в верхних слоях почвенных разрезов, пятом и шестом, конкретно горизонтов А. Для выращивания лиственных пород деревьев необходимо внести фосфорных удобрений 120 кг действующего вещества на 1га и калийных удобрений в количестве 50 кг действующего вещества на 1га. Так как вещества будут вноситься на 1 га площади, были выбраны следующие вещества: аммофос из апатитового концентрата и сульфат калия. Выбраны с целью экономии денежных средств, поскольку эти удобрения содержат наибольший процент содержания действующего вещества. Для внесения на 1 га понадобится 236,22 кг аммофоса из апатитового концентрата, сульфата калия потребуется 96,15 кг.

УДК 630*18

Бак. Д. А. Алексеева
Рук. Н. П. Бунькова
УГЛТУ, Екатеринбург

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИНТРОДУЦЕНТОВ В УРАЛЬСКОМ САДУ ЛЕЧЕБНЫХ КУЛЬТУР им. Л. И. ВИГОРОВА

Леонид Иванович Вигоров создал Уральский сад лечебных культур летом 1950 г. как базу для изучения генофонда интродуцированных из других географических зон и аборигенных растений Урала. Он отмечал, что интродуцированные растения, накапливающие биологически активные вещества в условиях урбанизированной среды, способны расширять регуляторные и адаптационные возможности человека.

В 1968–1969 годах деревья сада сильно пострадали от морозов. С весны 1969 г. началась реконструкция сада путем посадки в нем исключительно уже апробированных древесных растений, содержащих в съедобных плодах большое количество биологически активных веществ. За период 1970–1972 годов создан новый и единственный в стране Уральский сад лечебных культур, расположенный на территории Уральского государственного лесотехнического университета (УГЛТУ) в черте города Екатеринбурга.

Сад имеет статус особо охраняемой природной территории регионального значения, общая площадь которого составляет 12,1 га. На базе сада проводятся научно-исследовательские работы по интродукции растений, разработке методов и приемов размножения перспективных интродуцентов, проводятся учебные практики обучающихся Института леса и природопользования УГЛТУ, а также ведется просветительская работа среди широких слоев населения.

Основными задачами Уральского сада лечебных культур им. Вигорова являются сохранение и пополнение уникальной коллекции плодово-ягодных, декоративных и редких растений с повышенным содержанием биологически активных (защитных) веществ, в том числе фитонцидных, проведение учебно-педагогической и научно-исследовательской работы студентов в области биохимии и физиологии растений, экологии, ботаники, дендрологии и охраны природы, растениеводства и селекции, интродукции, декоративного садоводства и ландшафтной архитектуры, а также осуществление экологического мониторинга.

Коллекция Уральского сада лечебных культур им. Вигорова в 2006 г. насчитывала 566 видов, сортов и форм древесных растений, относящихся к 67 родам из 28 семейств [1].

В саду выращивают не просто крупные, сладкие, красивые и ароматные фрукты и ягоды, но обязательно и такие, в которых накапливается достаточное количество веществ, поддерживающих здоровье человека на должном уровне.

Значение плодов садовых растений определяется содержанием в них биологически активных соединений – микроэлементов, витаминов и витаминоподобных веществ, антибиотиков – и широкого спектра других веществ. Эти вещества даже в малых количествах влияют на физиологические и другие процессы в организме человека [2].

За свою 70-летнюю историю Уральский сад лечебных культур им. Вигорова неоднократно изменялся, в результате чего, некоторые группы растений по мере их изученности или увеличивались, или сокращались, часть видов по достижении стадии зрелости выпала из коллекции. В настоящее время есть острая необходимость подробной инвентаризации и оценки состояния всего таксономического состава сада.

В результате проведенных исследований нами изучен таксономический состав коллекции, интродуцированной в Уральском саду лечебных культур им. Вигорова (таблица).

Таксономический состав коллекции
Уральского сада лечебных культур им. Вигорова

Семейство	Род
Pinaceae Lindl.	Abies Hill., Larix Hill., Picea A.Dietr., Pinus L.
Cupressaceae Rich. Ex Bartl.	Juniperus L., Thuja L.
Schisandraceae Blume	Schisandra Michx.
Menispermaceae Juss.	Menispermum L.
Berberidaceae Juss.	Berberis L., Mahonia Nutt.
Fagaceae Dumort.	Quercus L.
Betulaceae S.F. Gray	Alnus Mill., Betula L., Corylus L.
Juglandaceae A. Rich. ex Kunth	Juglans L.

Окончание таблицы

Семейство	Род
Tamaricaceae Link	Myricaria Desv.
Salicaceae Mirb.	Populus L., Salix L.
Actinidiaceae Hutch.	Actinidia Lindl.
Ericaceae Juss.	Rhododendron L.
Tiliaceae Juss.	Tilia L.
Ulmaceae Mirb.	Ulmus L.
Hydrangeaceae Dumort.	Philadelphus L.
Grossulariaceae DC.	Grossularia Mill., Ribes L.
Rosaceae Juss.	Amelanchier Medic., Amygdalus L., Armeniaca Scop., Aronia Medic., Cerasus Mill., Chaenomeles Lindl., Cotoneaster Medik., Crataegus L., Malus Mill., Padus Mill., Pentaphylloides Duham, Physocarpus (Cambess.) Maxim, Prinsepia Royle, Prunus L., Pyrus L., Rosa L., Rubus L., Sibiraea Maxim, Sorbaria (Ser. ex DC.) A. Br., Sorbus L., Spiraea L.
Fabaceae Lindl.	Amorpha L., Caragana Lam., Maackia Rupr. et Maxim, Robinia L
Rutaceae Juss.	Phellodendron Rupr.
Aceraceae Juss.	Acer L.
Hippocastanaceae DC.	Aesculus L.
Cornaceae Dumort.	Swida Opiz
Araliaceae Juss.	Aralia L., Eleutherococcus Maxim.
Rhamnaceae Juss.	Rhamnus L.
Elaegnaceae Juss.	Hippophaè L.
	Shepherdia Nutt.
Oleaceae Hoffmgg. et Link	Fraxinus L., Forsythia Vahl., Syringa L.
Caprifoliaceae Juss.	Lonicera L., Sambucus L., Symphoricarpus L., Viburnum L.
Asteraceae Dumort.	Artemisia L.

Оценивая внешний вид и видовой состав деревьев и кустарников в Уральском лечебном саду им. Вигорова, следует отметить, что последние имеют вполне удовлетворительное состояние. Интродуценты, выращенные в саду, могут использоваться в современном дизайне гармоничных ландшафтов. Они играют важную роль в оздоровлении среды обитания и при грамотном планировании и правильных посадках могут доставить эстетическое наслаждение. Зеленые насаждения обеспечивают привлекательный декоративный облик, создают особый благоприятный микроклимат для жизни людей. Кроме того, перспективность интродуцентов рассматривается в отношении их повышенной устойчивости к неблагоприятным условиям мегаполисов (промышленные поллютанты, вредные пары и газы), в том числе и Екатеринбурга.

Библиографический список

1. Крючков В. А., Петров А. П., Ладейщикова Л. А. Уральский сад лечебных культур им. профессора Л.И. Вигорова. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2006. – 202 с.

2. Вигоров, Л. И. Избранные труды. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. – 200 с.

УДК 712.4

Маг. А. В. Антончук
Рук. С. Н. Луганская
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЮМЕНИ

В современном мире, в условиях урбанизации, создание комфортных, благоприятных городских условий чрезвычайно важно. Известно, что именно наличие растений является ключевым фактором в поддержании экологического баланса и здоровья населения. Поэтому столь значимо не только соблюдение нормативов по озеленению и благоустройству городских территорий, но и их усовершенствование, а также разработка новых документов, способствующих увеличению уровня озеленения в динамично развивающихся городах.

Тюмень – современный, быстрорастущий город, площадью 698,5 км². Это административный центр Тюменской области, основанный в 1586 г. и расположенный на юге Западной Сибири, на берегу реки Туры [1].

По классификации Ю. Л. Пивоварова, Тюмень относится к крупнейшим городам (500 тыс. – 1 млн жителей). Согласно СНиП 2.07.01-89, на одного жителя крупнейших, крупных и больших городов должно приходиться 16 м^2 общественных озелененных территорий: 10 м^2 – общегородских и 6 м^2 – жилых районов. По данным межрайонной природоохранной прокуратуры, в Тюмени на сегодняшний день этот показатель не соответствует норме и составляет всего около 5 м^2 на человека.

Генеральным планом развития города, разработанным на период с 2008 по 2040 гг., в течение нескольких этапов: до 2015, до 2025 и до 2040 гг. площадь общественных озелененных территорий должна увеличиться до 25 м^2 на 1 жителя, а с учетом городских лесов – до 44,6 м^2. Стоит отметить, что генплан утвержден с расчетом увеличения численности населения к 2040 г. до 780 тысяч жителей (максимум, до 840 тысяч человек при быстром темпе роста). А по данным на 1 января 2020 г. численность населения города уже составляет 807,3 тысяч человек. За 10 лет численность увеличилась почти на 230 тысяч. Таким образом, численность населения

превышает учтенную в генплане, поэтому уже на этом этапе требуется внесение корректировок в систему озеленения.

На территории городского округа насчитывается 4 парка, около 64 скверов, 9 бульваров, 2 сада, 10 площадей. Крупных зеленых территорий в городе нет, большинство мест отдыха представляют собой небольшие скверы. Согласно публичной кадастровой карте размеры скверов варьируют в пределах от 0,5 до 9 га, средняя площадь – 1,2 га. По большей части общественные озелененные территории включены в инфраструктуру города точечно.

Основной объем озеленения составляют лесопарки. Территория лесопарковой зоны Тюмени составляет 5857 га. В границах городского округа имеются природные достопримечательности: памятник природы «Тополя», комплексный памятник природы «Козлов мыс», государственный природный заказник «Лебяжье». В пригороде располагаются лесопарки: «Гилевская роща» площадью 79,9 га, лесопарк им. Юрия Гагарина – 104,8 га, «Затюменский» – 77,193 га [2].

Зеленый фонд города формируется на основе городских насаждений совместно с акваторией. Строительство набережной реки Туры является важным шагом в создании единого водно-зеленого каркаса города, где устраиваются благоустроенные зоны рекреации. Набережная будет являться крупным связующим звеном отдельных объектов озеленения протяженностью около 4 км.

Проанализировав существующую ситуацию, выявили причины дефицита озеленения: многие зеленые объекты имеют малую площадь, где нельзя организовать полноценный отдых; недостаточный уровень благоустройства многих зеленых зон затрудняет их использование; площадь зеленых насаждений снижается вследствие строительства зданий и расширения проезжей части дорог; нет возможности создания новых озелененных территорий из-за плотной существующей застройки; неравномерное распределение объектов озеленения на территории города. Исходя из вышеперечисленного, вывод о важности сохранения существующих насаждений очевиден.

Недостаток общественных зеленых пространств в некоторой степени компенсируется благоустройством лесопарковых зон и организацией к ним хорошей транспортной доступности.

В настоящее время активно ведутся работы по созданию новых и реконструкции существующих зеленых зон, благоустраиваются дворовые территории, каждый год высаживается большое количество деревьев.

Так, за последние годы появились новые объекты озеленения: скверы Шахматистов, Песочные часы, Никольский, Древо жизни, им. Карбышева, Парк Российско-Корейской дружбы. Благоустроены: скверы Льва Ровнина, Петра Потапова, Александра Моисеенко, Якова Неумоева, Ветеранов энергетики, парк Заречный, площадь 400-летия Тюмени, а также лесопарки Затюменский, Гилѐвская Роща и частично лесопарк им. Гагарина.

Планируется создание сквера на пересечении улиц Московский тракт – Транспортной – Невской – Магнитогорской, благоустройство сквера Восточного и других объектов.

По результатам натурного обследования общественных зеленых зон города были выявлены новые тенденции в благоустройстве и озеленении: активно применяется геопластика рельефа, устанавливаются современные малые архитектурные формы и оборудование, используются различные типы покрытий в разных функциональных зонах, значительно расширился ассортимент растений, используется большое количество декоративных деревьев и кустарников, а также создаются цветники из многолетних растений. Их можно наблюдать на Центральной площади, в сквере Якова Неумоева, Петра Потапова, Александра Моисеенко и площади Борцов революции. Также в практику ведения городского хозяйства планируется внедрение пересадки взрослых растений вместо сноса.

Еще одной важной тенденцией в создании комфортной среды является активное внедрение велосипедных дорожек в инфраструктуру города. Так как город растет, следовательно, увеличивается и число автомобилей. В администрации уверены в том, что необходимо развивать пешеходное, велосипедное и другое передвижение, альтернативное личному автотранспорту. Это поможет сократить заторы на дорогах, а значит, уменьшить количество вредных выбросов, что поспособствует ведению здорового образа жизни и занятию спортом, а также сделает пространство более удобным и комфортным для передвижения. Так, со временем планируется создать единую велодорожную сеть протяженностью 195,3 км, которая охватит все округа города, общественные озелененные зоны, учебные заведения и т.д. [3].

С 2015 г. для города Тюмени создается электронный реестр зеленых насаждений, который находится в общем доступе. На каждое растение должен быть составлен паспорт, в котором будет предоставляться информация о сносе/пересадке, санитарном состоянии, а также основные параметры растения. На данный момент не вся информация о насаждениях занесена в реестр, но с каждым годом база пополняется. Требуется объемная работа по внесению достоверной и полной информации о каждом растении.

Таким образом, вопрос об увеличении озелененных общественных территорий, сохранении существующих насаждений, благоустройства водных объектов остается актуальным и требует особого внимания городских властей и общественности.

Библиографический список

1.Административная и географическая справка города Тюмени. – URL: http://www.tyumen-city.ru (дата обращения: 23.11.2020).

2. Лесопарковая зона города Тюмени: функции и экологическое состояние. – URL: http://www.tmnlib.ru (дата обращения: 25.11.2020).
3. Строительный вестник Тюменской области. – 2020. – № 3. – С. 6-9.

УДК 712.00: 725.94

Маг. А. В. Антончук, П. С. Протазанова
Рук. Л. И. Аткина
УГЛТУ, Екатеринбург

АВТОРСКИЙ ПРОЕКТ МАЛОЙ АРХИТЕКТУРНОЙ ФОРМЫ «МОЙ УГОЛОК УРАЛА»

В настоящее время города стремительно развиваются, и увеличивается плотность населения, в связи с этим возрастает потребность в комфортной окружающей среде. В первую очередь это благоустройство и озеленение общественных пространств. Малые архитектурные формы (далее – МАФ) играют важную роль в создании благоприятной обстановки, помогают разнообразить пространство, привнести индивидуальность.

Также в крупных городах существует проблема плотной застройки и нехватки озеленения. Из-за большого количества подземных и надземных коммуникаций затруднена посадка деревьев и кустарников. С этой задачей поможет справиться контейнерное озеленение.

В рамках городского конкурса была спроектирована многофункциональная МАФ. Она нацелена на выполнение утилитарных и декоративных функций. Конструкция будет служить местом кратковременного отдыха, восполнять недостаток озеленения, использоваться как селфи-зона. С помощью таких архитектурных форм можно функционально разделить пространство. В сложившейся эпидемиологической обстановке данные объекты не будут способствовать скоплению людей, что регламентировано временными методическими рекомендациями о профилактике новой коронавирусной инфекции от 26.10.2020, версия № 9 [1].

МАФ представляет собой изящную вертикальную конструкцию. Круглое основание выполнено из бетона и разделено на две части. Одна покрыта деревянным настилом и предназначена для сидения, вторая является контейнером, заполненным грунтом, где будут высажены вьющиеся многолетние растения, а также могут подсаживаться и однолетники. Посередине основания крепится деревянная шпалера, которая служит опорой для растущих побегов. Сверху устроен наклонный навес, защищающий от яркого солнца в летний период. В навес и по краям шпалеры встроена система освещения.

Все используемые материалы экологически безопасные, надежные, долговечные и доступные. При проектировании учитывались размеры, соответствующие требованиям ГОСТ [2].

МАФ будет актуальна и в зимнее время года за счет декоративной шпалеры и освещения, обеспеченного солнечной панелью. Изображение МАФ в зимнее и летнее время представлено на рис. 1.

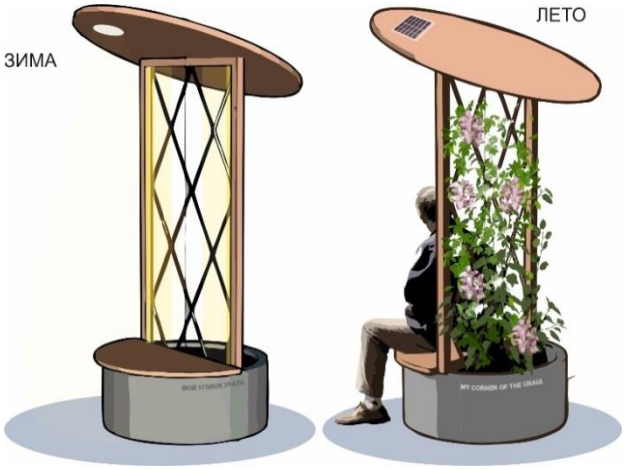


Рис. 1. 3-D модель малой архитектурной формы

Преимущество этой архитектурной формы заключается в компактности, универсальности, возможности установки не просто на оживленных улицах, но и у деловых центров, социальных учреждений, торгово-развлекательных и культурных организаций. МАФ органично впишется в инфраструктуру города.

Конструкция является простой в исполнении и экономичной в реализации. Поэтому подходит для массового производства. МАФ в городской среде представлены на рис. 2 и 3.



Рис. 2. Видовая картинка № 1



Рис. 3. Видовая картинка № 2

В рамках конкурса малых архитектурных форм Ural Urban Fest был создан макет данного проекта в масштабе 1:10. Макет представлен на рис. 4.



Рис. 4. Макет МАФ «Мой уголок Урала»

Библиографический список

1. Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (covid-19). Версия 9 (26.10.2020). – URL: https://static-0.minzdrav.gov.ru (дата обращения: 5.11.2020).

2. ГОСТ 19917-93. Мебель для сидения и лежания. – URL: http:// docs.cntd.ru/ document/gost-19917-93 (дата обращения: 16.09.2020).

УДК 630*892.1

Маг. Ю. А. Аржанников
Рук. И. А. Панин
УГЛТУ, Екатеринбург

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТЕНИЙ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В БЕРЕЗНЯКАХ г. КАМЕНСКА-УРАЛЬСКОГО

Целью нашего исследования являлось составление характеристики видового состава и количественных показателей растений живого напочвенного покрова (ЖНП) в березняках города Каменск-Уральского. Для этого были поставлены следующие задачи:

1. Определение видового состава.

2. Установление надземной фитомассы растений ЖНП в абсолютно сухом состоянии.

Данная характеристика в последствии может использоваться для организации рекреационной деятельности, составления рекреационных карт, расчѐта рекреационной нагрузки, организации побочного лесопользования и т.д. Актуальность работы обусловлена отсутствием этих данных в лесохозяйственном регламенте городских лесов города Каменска-Уральского.

Для методологической основы данного исследования был выбран метод пробных площадей (ПП). На всех ПП состав берѐзового древостоя был не менее 7 единиц. ПП находились на удалении от дорог и ЛЭП, не менее чем на 50 м. Учѐтные площадки закладывались равномерно по двум диагональным линиям, площадь каждой площадки была 0,25 м^2. На каждой площадке определялся видовой состав и проективное покрытие в процентах. Затем растения срезались на уровне поверхности почвы, после чего их взвешивали и раскладывали по бумажным конвертам. В лабораторных условиях навеска высушивалась до постоянной массы [1]. Всего было заложено 16 ПП. Учѐт ЖНП приведѐн в таблице.

Количество видов и надземная фитомасса растений ЖНП
на заложенных ПП

№ ПП	Количество видов растений ЖНП	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии (всего) на ПП, кг/га
1	11	900,3
2	11	230,5
3	14	355,8
4	11	1009,2
5	12	876,6
6	11	573,8
7	12	664,9
8	10	1418,5
9	12	1500,7
10	9	552,6
11	11	1031,04
12	8	928,5
13	11	788,7
14	11	673,5
15	12	740,1
16	11	1036,01

Количество видов ЖНП в березняках варьирует от 8 до 14. Среди них, наиболее часто встречающимися и характеризующимися наибольшими показателями надземной фитомассы являются следующие виды: земляника лесная *Fragaria vesca* L., костяника обыкновенная *Rubus saxatilis* L., вороний глаз *Paris quadrifolia* L., купена многоцветковая *Polygonatum* Tourn. ex Mill., клевер ползучий *Amoria repens* (L.) C. Presl, герань ложносибирская *Geranium pseudosibiricum* J. Mayer, подмаренник северный *Galium*

boreale L., чистотел большой *Chelidonium majus* L. и тысячелистник обыкновенный *Achillea millefolium* L. Наибольшее количество видов было зафиксировано на ПП 3, 5, 7, 9, 15.

В целом, ЖНП берѐзовых насаждений города Каменска-Уральского хорошо развит и достаточно разнообразен, о чѐм свидетельствуют большие значения надземной фитомассы в абсолютно сухом состоянии. Согласно данным в приведѐнной выше таблице, этот показатель в абсолютно сухом состоянии варьирует от 230,5 до 1500,7 кг/га.

ПП закладывались в насаждениях двух типов леса: травяной (ТР) и разнотравно-злаковый (РТЗ). В типе леса ТР было заложено 5 ПП (2, 3, 5, 6 и 14) в РТЗ - 11 ПП (1, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16). Показатель надземной фитомассы растений ЖНП в условиях травянистого типа леса варьирует от 230,5 до 876,6 кг/га в абсолютно сухом состоянии, в то время как для РТЗ данный показатель составляет 552,6–1500,7 кг/га. Следовательно, ЖНП в березняках типа леса РТЗ развит значительно лучше, чем в ТР.

Также, ПП были заложены в насаждениях с различными относительными полнотам от 0,5 до 0,9. В насаждениях с относительной полнотой 0,5 заложены ПП 8 и 9, с полнотой 0,6 ПП 12 и 13, с полнотой 0,7 ПП 1, 5, 7, 10, 14, 16, с полнотой 0,9 ПП 2, 3, 6, 15. При относительной полноте 0,5, надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии составляет 1418,5–1500,7 кг/га в абсолютно сухом состоянии, при полноте 0,6 – 673,5–1009,2 кг/га, при полноте 0,7 – 552,6–1036,1, при полноте 0,9 – 230,5–740,1 кг/га. Таким образом, прослеживается тенденция снижения показателя надземной фитомассы с уменьшением относительной полноты древостоя.

Таким образом, ЖНП в березняках городских лесов города Каменска-Уральского намного более развит в насаждениях разнотравно-злакового типа леса, а также в насаждениях с низкой относительной полнотой. Высокие значения надземной фитомассы в абсолютно сухом состоянии позволяют использовать такие насаждения в качестве пастбищ, для сенокошения, сбора лекарственных растений и пчеловодства.

Библиографический список

1. Основы фитомониторинга: учеб. пособие: изд. 2-е дополненное и переработанное / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. А. Зотеева, А. Г. Магасумова. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. – 89 с.

2. Дикорастущие лекарственные растения Урала: учеб. пособие / Е. С. Васфилова, А. С. Третьяков, Е. Н. Подгаевская, Н. В. Золотаева, М. Г. Хохлова, Н. И. Игошева, С. Н. Эктова, Л. М. Морозова. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 204 с.

УДК 630.2

Бак. Е. В. Бабкин
Рук. Л. П. Абрамова
УГЛТУ, Екатеринбург

ИЗУЧЕНИЕ ЛЕСОВОДСТВЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЧИСТОК В ЧОБУ «МИАССКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»

Исследования проводились на территории Миасского участкового лесничества. Были обследованы 4 участка, пройденные прочистками. Работы были проведены 2015 г. компанией ООО «Миасслес».

Леса Миасского участкового лесничества относятся к защитным лесам, в данных лесах допускаются только выборочные рубки со снижением полноты древостоев не менее 0,7 при рубках ухода, и не менее 0,5 при добровольно-выборочных рубках [1]. Прочистки проводятся в сомкнувшихся смешанных молодняках в возрасте древостоев 11-20 лет. Задача данного вида рубки – регулирование густоты древостоя. При прочистках убираются деревья нежелательных пород, а также поврежденные, искривленные, сухостойные, буреломные и снеголомные деревья главных ценных пород. В чистых древостоях молодняков также проводится прочистка, которая ослабляет внутривидовую конкуренцию, регулирует размещение деревьев по площади и содействует росту деревьев с наиболее ценными лесоводственно-техническими признаками [2]. В молодняках (при рубках осветления и рубках прочистки) определяющими признаками целесообразности осуществления рубок, проводимых в целях ухода за лесными насаждениями, являются: состав древостоя, сомкнутость его полога (крон), густота, определяемая количеством деревьев на единицу площади, соотношение высот целевых и второстепенных древесных пород [3].

Данные исследования представлены в таблице. Обработав полученные данные, можно сделать следующие выводы. На площадях после проведения рубок снижается полнота в результате изреживания древостоя за счет вырубки отстающих в росте и угнетенных деревьев.

Прочистки оказали благоприятное влияние на насаждения. Прослеживается хороший прирост главной породы, нежелательная порода не разрастается. Благодаря вырубке второстепенных пород увеличивается площадь почвенно-светового питания ранее угнетенных хозяйственно ценных пород. В составе древостоя после проведения прочисток уменьшилась доля мяголиственных пород, а именно березы и осины до 2-3 единиц в составе, а доля сосны увеличилась до 7-8.

Таксационные характеристики насаждения мест, в которых проводились прочистки

Квартал	Выдел	Делянка	Площадь, га	Состав древостоя			Порода	Возраст, лет		Высота, м		Диаметр, см		Бонитет	Тип леса	Полнота			Запас, $м^3$/га		
				До рубки	после рубки	сейчас		5 лет назад	сейчас	5 лет назад	сейчас	5 лет назад	сейчас			до рубки	после рубки	сейчас	до рубки	после рубки	сейчас
14	14	1	12,4	5С4Б1Ос	6С3Б+Ос	6С3Б+Ос	С	10	15	3	6	4	5	2	СЯГ	0,9	0,7	0,8	58	45	51
23	8	1	5,1	6С4Б+Ос	7С3Б	7С3Б	С	12	17	5	8,5	4	6	2	СБРЧ	0,8	0,6	0,7	60	46	53
23	8	2	5,8	6С4Б+Ос	7С3Б	7С3Б	С	12	17	5	8,5	4	6	2	СБРЧ	0,8	0,6	0,7	60	44	51
38	7	1	4,6	6С3Б1Ос	8С2Б+Ос	8С2Б+Ос	С	11	16	3	5	4	5	2	СЯГ	0,8	0,6	0,7	26	19	22

Корневая система становится более разветвленной, за счет чего деревьям поступает больше влаги и питательных веществ. Благодаря проведенным рубкам формируется оптимальная густота и полнота насаждения. Это ведет к усилению роста деревьев по высоте и диаметру. Прослеживается качественный прирост главной породы в высоту в среднем на 3 м, за 5 последних лет. Наблюдается увеличение диаметра на 1–2 см, высоты на 2–3,5 м, насаждения становятся более приспособленными к неблагоприятным условиям.

Библиографический список

1. Приказ Минприроды России от 22.11.2017 N 626 (ред. от 01.11.2018) «Об утверждении Правил ухода за лесами» (Зарегистрировано в Минюсте России 22.12.2017 N 49381).

2. Залесов С. В. Лесоводство : учебник. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2020. – 295 с.

3. Правила заготовки древесины и особенности заготовки древесины в лесничествах, лесопарках, указанных в статье 23 ЛК РФ. Приказ Минприроды №474 от 13.09.2016 г. – URL: https://docs.cntd.ru (дата обращения: 12.11.2020).

УДК 630.233

Бак. А. П. Бажуткин
Рук. Т. И. Фролова
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ ПЛАНИРОВКИ И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ АЛЛЕИ ПОБЕДЫ г. БУЗУЛУК ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Аллея Победы является прекрасным объектом для анализа. Созданная в советское время, является мемориальным объектом города с памятным монументом Великой Отечественной Войны – «Вечный огонь».

Данный объект расположен по адресу Оренбургская область, г. Бузулук, пересечение улиц Маршала Егорова и Октябрьская, к тому же, соприкасается с улицей Рожкова (рис. 1 и рис. 2). Это признанный центр города.

Как видно по рисунку, объект анализа разделяется улицей Октябрьская на две части и находится на пересечении дорог с высокой интенсивностью движения; примыкает к трем типам городской застройки: частной, многоэтажной и коммерческой.

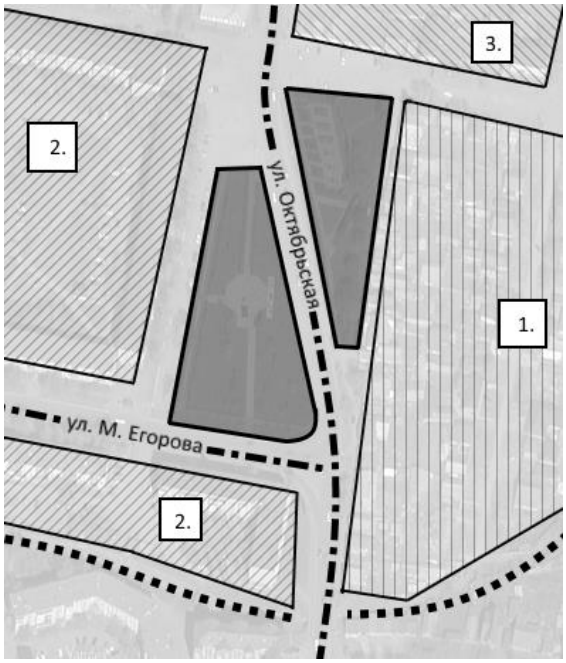


Рис. 1. Границы объекта и типы застройки: черной сплошной линией указаны границы объекта, штрих – пунктиром – проезжая часть, штриховка влево (2) – многоэтажная застройка, вертикальная штриховка (1) – частная застройка, штриховка вправо (3) – коммерческая застройка, черным пунктиром указана р. Суходол

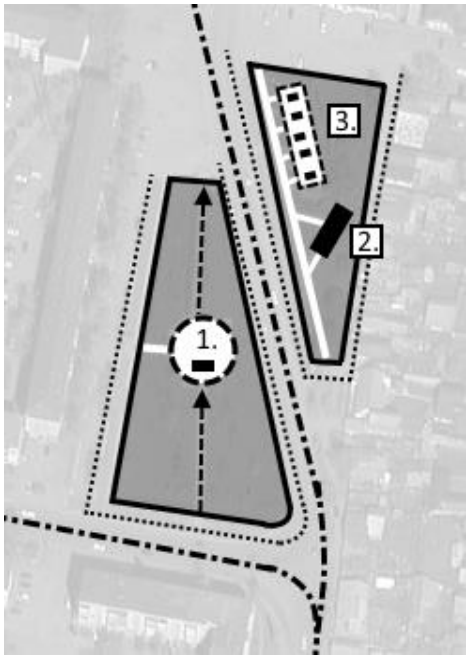


Рис. 2. Планировка: черной сплошной линией указаны границы объекта, штрих – пунктиром – проезжая часть, белой линией – проходные пути к монументам, точечная линия – обходные пути, пунктирный круг и прямоугольник – площадки для монументов, штрих линия со стрелкой – аллея. Черным (1) указан монумент «Вечный огонь», черным (2) указан монумент в виде паровоза и (3) сама военная техника

Аллея Славы (правая верхняя часть) была создана значительно позже, примерно в 2005 г., и является продолжением территории с монументом «Вечный огонь». До этого там была только частная застройка. Примерно в 2009 г. был установлен грузовой паровоз Л-4399 [1, 2].

С точки зрения ландшафтной архитектуры, территория Аллеи Победы, в большей степени является сквером, так как в сумме площадь его двух элементов равна 9929,49 м^2, что гораздо меньше 2 га. Необходимо обратить внимание, что сквозь сквер проходит оживленная дорога. Это достаточно характерно для озеленения советской эпохи, так как за основу берется не территория элемента озеленения, а широкая дорога, которая может служить местом для парадов. Такой занятный вид благоустройства можно наблюдать во многих городах с советской квартальной застройкой, так как в то время отталкивались именно от проектирования дорог. Еще нужно отметить, что данный сквер является классическим примером памятника военной технике. По всему бывшему СССР таких памятников со схожей планировкой и замыслом композиции великое множество [3].

Дорожно-тропиночная сеть обоих элементов сквера развита достаточно слабо и представлена лишь транзитными маршрутами от монументов к длинной аллее. Средняя ширина дорожек около 2 м. Покрытие обоих элементов – серо-розовая плитка с бордюрным камнем около 50 см длиной. Во многих местах плитка просела и раскрошилась, что говорит о необходимости реконструкции. Особенности планировки четко прослеживаются на рис. 2, а рис. 3 и рис. 4 демонстрируют особенности отдельных зон.



Рис. 3. Вид на военную технику



Рис. 4. Центральная часть монумента. Видны группы из хвойных деревьев и клумбы из однолетников

Насаждения представлены распространенными для Оренбургской области растениями, имеются интродуценты. Виды, произрастающие на данной территории: можжевельник казацкий (Juniperus sabina), вяз мелколистный (Ulmus parvifolia), клен полевой (Acer campestre), рябина обыкновенная (Sorbus aucuparia), туя западная (Thuja occidentalis), тополь черный пирамидальный (Populus nigra +*pyramidalis*), сосна стланиковая (Pinus pumila) и прочие. По самой аллее имеется стриженная изгородь и несколько групп (рис. 4). На этом же фото видны клумбы из однолетников. Газон представлен редкой, немного выжженной дерниной из мятлика лугового (Poa pratensis).

Анализируя особенности благоустройства, отмечаем, что в зоне с техникой имеется декоративная подсветка. Скамьи и урны находятся только здесь, так как эти машины являются излюбленным местом для игр детей близлежащих районов, а скамейки нужны для отдыха и наблюдения родителей за детьми. Вот именно этот факт больше всего тревожит, так как, по-нашему мнению, использование мемориальной зоны в качестве детской площадки недопустимо.

Городская среда должна быть нейтральной и не навязывать какой-то определенный политический режим, удобной, и если детям не хватает места для игр, то нужно им предоставить «правильное» и безопасное место.

Что предлагается сделать? Во-первых, не стоит полностью убирать эту технику, а стоит сделать крытый павильон для каждой единицы. Нужно сделать из этих машин настоящий музейный экспонат. Уместно использование интерактивных экскурсоводов, чтоб интересующиеся военной техникой могли получить информацию о данных экземплярах. Для детей же построить рядом стилистически нейтральную детскую площадку. Но самой важной задачей является ремонт или полное обновление тропиночно-дорожной сети и реконструкция отдельных участков с зелеными насаждениями, ведь их качество влияет на общее настроение горожан.

Библиографический список

1. История строительства и географическое расположение: сайт/ «Интересные места и достопремичательности». – URL: https://greenxp.ru/places/ (дата обращения: 12.11.2020).

2. История монументов: сайт/ «Администрация города Бузулука». – URL: http://www.xn--90amjd2bbb.xn--p1ai/ (дата обращения: 11.11.2020).

3. Рекомендации по строительству: книга / «Постконструктивизм. Власть и архитектура в 1930-е годы в СССР». 2-е изд. 2019 г. А. Н. Селиванова. – URL: https://livelib (дата обращения: 12.11.2020).

УДК 630*24

Бак. Л. Е. Барсуков, О. И. Цыпляев
Маг. С. В. Ковальчук
Рук. С. А. Коротков
МФ МГТУ им. Н. Э. Баумана, Мытищи

ВЛИЯНИЕ РУБОК УХОДА НА ЦЕЛЕВОЙ СОСТАВ ДРЕВОСТОЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ЕЛИ МОСКОВСКОГО УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ФИЛИАЛА ГКУ МО МОСОБЛЛЕС

Из опыта наших классиков–лесоводов известно, что лес нуждается в постоянном обновлении и уходе. Рубки ухода способствуют усилению защитных свойств молодых древесных растений, а также формированию целевого породного состава и качества, повышению продуктивности молодняков [1]. В наше время рубки ухода считаются часто убыточными и в большинстве случаев не проводятся, особенно остро это отразилось в лесах Московской области.

Цель нашей работы – показать целесообразность рубок ухода в лесных культурах ели спроектировать целевой породный состав древостоя в ТЛУ (С3). В качестве объекта был выбран Московский учебно-опытный филиал ГКУ МО Мособллес, расположенный в Московской области

Сергиево-Посадского района, – очень неоднозначный по своим условиям и являющийся сырьевой базой и рекреаценным ресурсом Подмосковья. Московский учебно-опытный лесхоз состоит из нескольких лесных дач, в том числе Никольской лесной дачи. В Никольской лесной даче успешно применялся принцип непрерывного пользования лесом с целью получения древесины из растущих насаждений без ущерба для лесной среды [2].

В настоящие время большая часть лесных культур Московского учебного-опытного филиала ГКУ МО Мособллес не пройдена рубками ухода. В связи с изменением климата в Московской области снеголомы стали частым явлением. Эти повреждения образуются в результате быстрой смены погоды – обильные снегопады, сменяются резким потеплением и быстрым последующим похолоданием. В результате чего лесные культуры ели повреждаются и в конечном счѐте погибают. Поэтому в нашей работе внимание уделялось правильному проведению рубок ухода на целевой породный состав лесных культур ели.

При проведении осветления и последующей прочистки лестных культур ели в 12-летнем возрасте породный состав лесных культур на опытных объектах исследований Московского учебного-опытного филиала ГКУ МО Мособллес показал следующее: численность берѐзы 6,5 тыс. шт./га, осины 1 тыс. шт./га, а ели 3,5 тыс. шт./га. Численность мягколиственных пород остаѐтся довольно большой, но теневыносливость и устойчивость ели помогают в конкуренции с мягколиственными породами.

Во многих случаях лесные культуры ели характеризуются упрощѐнной структурой [3]. При своевременном и рациональном проведении рубок ухода запас лесных культур ели к возрасту 60 лет может достигать 360-450 м^3 на 1 га. При этом площади лесных культур являются в первую очередь сырьевой базой и рекреационными ресурсами. Рубки ухода должны сформировать древостой, который в 60 лет будет иметь состав 8Е1Ос1Б. Рубки ухода, проведѐнные своевременно и правильно, благоприятно влияют на культуры ели и формируют целевой состав древостоя. Рубки ухода необходимы для обеспечения непрерывного и эффективного ведения лесного хозяйства, а также сохранения окружающей среды.

Библиографический список

1. Лесоводство: учебник для направления подготовки 35.03.01 «Бакалавр лесного дела» / В. И. Обыдѐнников, С. А. Коротков, В. Д. Ломов, С. Н. Волков. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2015. – 272.

2.Мерзленко М. Д., Мельник П. Г. Никольская лесная дача Щѐлковского учебно-опытного лесхоза МГУЛ // Примеры отечественного опыта устойчивого лесоуправления и лесопользования: сборник статей / под общ. ред. Н. Шматкова; Всемирный фонд дикой природы (WWF). – М.: WWF России, 2013. – С. 151–176.

3. Устойчивость и динамика еловых и липовых насаждений северо-восточного Подмосковья / С. А. Коротков, Л. В. Стоноженко, Е. В. Ерасова, С. К. Иванов // Вестник Московского государственного университета леса. – Лесной вестник. – 2014. – № 4 (103). – С. 13-21.

УДК 528.4

Маг. А. Д. Бекетов, М. В. Литярина, Л. В. Корж
Рук. О. Б. Мезенина
УГЛТУ, Екатеринбург

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СРОКИ ВЫПОЛНЕНИЯ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ

Основанием для проведения кадастровых работ является договор на выполнение таких работ. Договор на выполнение кадастровых работ является публичным договором и содержит в себе сведения о заинтересованных сторонах, о сроках и стоимости выполнения работ.

Срок выполнения кадастровых работ является одним из ключевых составляющих успешной работы кадастрового инженера. Однако на практике не всегда получается выполнить работы по договору вовремя или за желаемое время, определенное сторонами договора. На этот параметр влияет множество причин, в некоторых случаях, не зависящих от деятельности кадастрового инженера.

Первым фактором, влияющим на сроки выполнения кадастровых работ, является непрерывный процесс по изменению законодательства в сфере кадастра недвижимости. Действующее законодательство Российской Федерации в сфере недвижимого имущества находится в стадии активного формирования. Основами для правового регулирования отношений в сфере недвижимого имущества являются Гражданский, Земельный, Лесной, Водный и Градостроительный кодексы РФ. Также существует множество федеральных законов, постановлений правительства, приказов профильных ведомств, одним из таких стал Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости». Вступление в законную силу 218 – ФЗ произошло 01.01.2017, параллельно с данным ФЗ в законную силу вступило множество приказов Минэкономразвития, регламентирующих требования по подготовке межевых или технических планов. В данный период работы многие кадастровые инженеры столкнулись с вопросом «переделывания» ранее накопленных материалов под новые требования, в связи с тем что данный ФЗ кардинально изменил подход и направление профессиональной деятельности, всех сотрудников сферы кадастра недвижимости [1].

Вторым фактором является наличие в ЕГРН накопленных ранее реестровых ошибок. Например, при межевании земельного участка может возникнуть проблема наложения на смежные земельные участки. Зачастую для успешного завершения работ по межеванию образуемого земельного участка необходимо параллельно устранить выявленную реестровую ошибку в местоположении смежного земельного участка. Для устранения выявленной реестровой ошибки в местоположении границы смежного земельного участка требуется необходимое обоснование в заключении кадастрового инженера, которое будет обосновывать, что выявленная ошибка подлежит исправлению. Данный фактор зачастую сильно сказывается на сроках выполнения работ, так как требует больших временных затрат в работе кадастрового инженера [1].

Третьим фактором, влияющим на сроки выполнения работ, является подписание Акта согласования местоположения границ земельного участка (далее – ЗУ). Акт согласования границ ЗУ оформляется, в случае если при уточнении или образовании ЗУ, в отношении которого проводятся кадастровые работы, необходимо изменение характеристик смежных ЗУ. В случае если при выполнении работ возникает необходимость подписания Акта согласования, то сторона уточняемого ЗУ не всегда согласна на подписание данного документа, по разным причинам. На практике возникают случаи, когда необходимо найти собственника уточняемого ЗУ, что не всегда получается быстро, так как в выписках из ЕГРН не содержатся адреса электронной почты или телефон собственника уточняемого ЗУ. Данная ситуация значительно увеличивает сроки проведения кадастровых работ, а в некоторых случаях даже приходится приостанавливать выполнение работ по договору.

Четвертым фактором, влияющим на сроки выполнения работ, является несоответствие данных, предоставленных из различных федеральных реестров, сведениям ЕГРН. Наиболее распространенное несоответствие сведений возникает в результате работы с Государственным лесным реестром и сведениями ЕГРН. На практике часто встречаются ситуации, когда границы лесных кварталов не соответствуют границам кадастровых кварталов, или при внесении границ лесничеств в ЕГРН возникают наложения на другие границы, например границы населенных пунктов. Большая часть несоответствия данных обусловлена тем, что ранее ведение данных в обоих реестрах осуществлялось в различных системах координат, а также не все материалы в Государственном лесном реестре хранятся в электронном виде, большая часть из них (лесоустроительные планшеты) хранятся в бумажном виде и при оцифровке данных материалов точность данных значительно снижается, что способствует образованию реестровых ошибок в дальнейшем в обоих реестрах [2].

Пятым фактором, влияющим на сроки выполнения работ, является различная правоприменительная практика законодательства РФ в различ-

ных субъектах нашей страны. В некоторых случаях данное обстоятельство можно считать обоснованным, например, когда федеральное законодательство дополняется местными (краевыми либо областными) нормативно-правовыми актами. Примером дополнения федерального законодательства может послужить закон Свердловской области от 15.07.2013 № 75 – ОЗ «Об установлении на территории Свердловской области случаев, при которых не требуется получение разрешения на строительство». Но на практике существуют и обратные случаи, когда правоприменительная практика работы органов Росреестра в соседних субъектах РФ отличается друг от друга. Например, при выполнении кадастровых работ по межеванию земельного участка требуется уточнение его местоположения, а также при этом у данного земельного участка образованы части под существующие ЗОУИТ. Рассматривая такой вид работ на территории Свердловской области, кадастровому инженеру не требуется включение в межевой план сведений об уточнении частей земельного участка, эта процедура проводится Росреестром в порядке верификации сведений ЕГРН, тогда как на территории Пермского края органы Росреестра требуют от кадастровых инженеров самостоятельно уточнять все существующие части земельного участка.

На основании всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что срок выполнения кадастровых работ зависит от множества факторов, зачастую не зависящих от профессиональной деятельности кадастрового инженера. Для сокращения таких случаев необходим комплексный подход к решению отдельных вопросов, выработка единой политики ведения системы ЕГРН, разработка единой правоприменительной практики использования законодательства РФ. Также необходимо наладить своевременное информационное взаимодействие всех федеральных баз данных используемых при подготовке межевых или технических планов с последующим внесением таких сведений в ЕГРН без противоречий в документах.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182661 .

2. «Лесной кодекс Российской федерации» от от 04.12.2006 № 200-ФЗ. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299.

УДК 712-1

Бак. А. М. Белоносова
Рук. С. С. Зубова
УГЛТУ, Екатеринбург

ЗНАЧЕНИЕ ГЕОДЕЗИИ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ

Ландшафтный дизайн является одновременно творческим и в то же время очень точным делом. Проектирование различных элементов ландшафта должно отвечать разнообразным условиям, назначению объекта проектирования. В этой деятельности объединяется знание точных наук и эстетики. Специалист высокого уровня одновременно и художник, и инженер, и строитель, владеющий технологиями воплощения проекта в готовый результат. Неотъемлемой частью здесь являются геодезические работы, так как чаще всего существующие планы далеко не всегда актуальны и подходят для проектных работ.

На начальном этапе при проектировании, используя паспорт объекта с его кадастровыми границами, проводят предпроектный анализ объекта с определением его периметра. Затем определяют четкое положение участка и его границ на местности, точную площадь и форму. При работе с участками небольшой площади эти действаия можно производить, используя простые измерительные инструменты, на значительных площадях используют сложные геодезические приборы и высокотехнологическое оборудование, снабженное спутниковой системой GPS [1].

Следующий этап – сбор данных для инженерной подготовки территории, создания ситуационного, инвентаризационного и обмерного плана.

Важнейшей и трудоемкой частью геодезических работ в ходе подготовки к ландшафтному проектированию является топографическая съемка местности. В отличие от обмерного плана она дает как плоскостные данные, так и высотные, т.е. дает представление об объекте в объеме.

Готовый топографический план может быть представлен на бумажном носителе и цифровом варианте – векторной графике (2D, 3D), необходимой архитектору для использования файла как геоподоснову при проектировании и качественной визуализации. Документы в масштабе 1:200 являются наиболее применяемыми и широко используются для создания основы рабочего проекта [1].

На этом этапе, имея точные и актуальные данные, ландшафтный архитектор может приступить к качественному предпроектному анализу территории и дальнейших возможностей и ограничений для проектирования (наличие строений и коммуникаций на участке).

Без точных сведений о рельефе невозможно качественное решение следующих задач:

- вертикальная планировка, расчет земляных работ и баланса земляных масс;

- организация стока поверхностных вод;
- защита территории от подтоплений и затоплений;
- инженерная подготовка территорий, расчлененных оврагами;
- защита территории от селевых потоков, планирование инженерных мероприятий по восстановлению нарушенных территорий и прочее [2].

После проведенной оценки существующих ограничений, запланированных объемов работ касательно экологической безопасности, переходят к непосредственному проектированию (концепция эстетического благоустройства территории, дорожно-тропиночная сеть, озеленение и др. элементы).

Чтобы в дальнейшем не возникло трудностей с выносом в натуру разбивочных чертежей, все работы по дизайну проводят на топографическом плане, отражающем реальную ситуацию, так как в ином случае теоретические размеры могут не совпасть с реальными, что может вызвать нарушение санитарных и строительных норм и правил. Следствием такой ситуации будут значительные корректировки на местности с увеличением сметных затрат, что является крайне нежелательным для заказчика.

Таким образом, топографические и геодезические работы, предназначенные для получения точных и достоверных величин, актуализации имеющихся материалов о ситуации и рельефе местности, существующих построек и характеристик и прочих элементах планировки, являются важным этапом при проектировании. Этот этап обосновывает и формирует предпроектную документацию, а следовательно, и важнейшие проектные решения, касающиеся не только красоты и удобства, но также и безопасной эксплуатации объекта в целом.

Ландшафтный дизайн – это мощный инструмент, способный преобразить самые сложные, запущенные или нарушенные территории в цветущие сады и парки, а также способствовать восстановлению благоприятной экологической обстановки.

Естественно, данная процедура требует точных расчетов и замеров. Именно поэтому, геодезия – неотъемлемая часть ландшафтного дизайна [3].

Библиографический список

1. Инженерное обеспечение ландшафтного проектирования: сайт/ landscape-school.ru. – URL: http://landscape-school.ru/stati/124-2010-03-25-12-15-57.html (дата обращения 30.11.20).

2. Клиорина Г. И., Осин В. А., Шумилов М. С. Инженерная подготовка городских территорий: учебник для академического бакалавриата. – М.: Юрайт, 2018. – 331с.

3. Роль геодезии в разработке ландшафтного дизайна. Геодезическая съемка: сайт/ ООО «Главгеоком», г. Москва. – URL: https:// glavgeocom.ru/ news/ rol_geodezii_v_razrabotke_landshaftnogo_dizayna.html (дата обращения 30.11.20).

УДК 630.2

Бак. П. А. Белоусов
Рук. В. Н. Луганский
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ПРИ ЗОЛОТОДОБЫЧЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

В нашем понимании под рекультивацией нарушенных техногенезом земель подразумевают восстановление ландшафта, мезо- и микрорельефа, структуры и плодородия почв, гидрологического режима участка, а также воспроизводства естественным, искусственным или комбинированным методами лесных и травянистых фитоценозов посредством проведения комплекса инженерных (технических), агротехнических и лесоводственно-биологических мероприятий [1].

В свою очередь к нарушенным землям относят земли различных категорий, которые потеряли свою хозяйственную ценность или трансформировались в источники негативных влияний на окружающую среду [2].

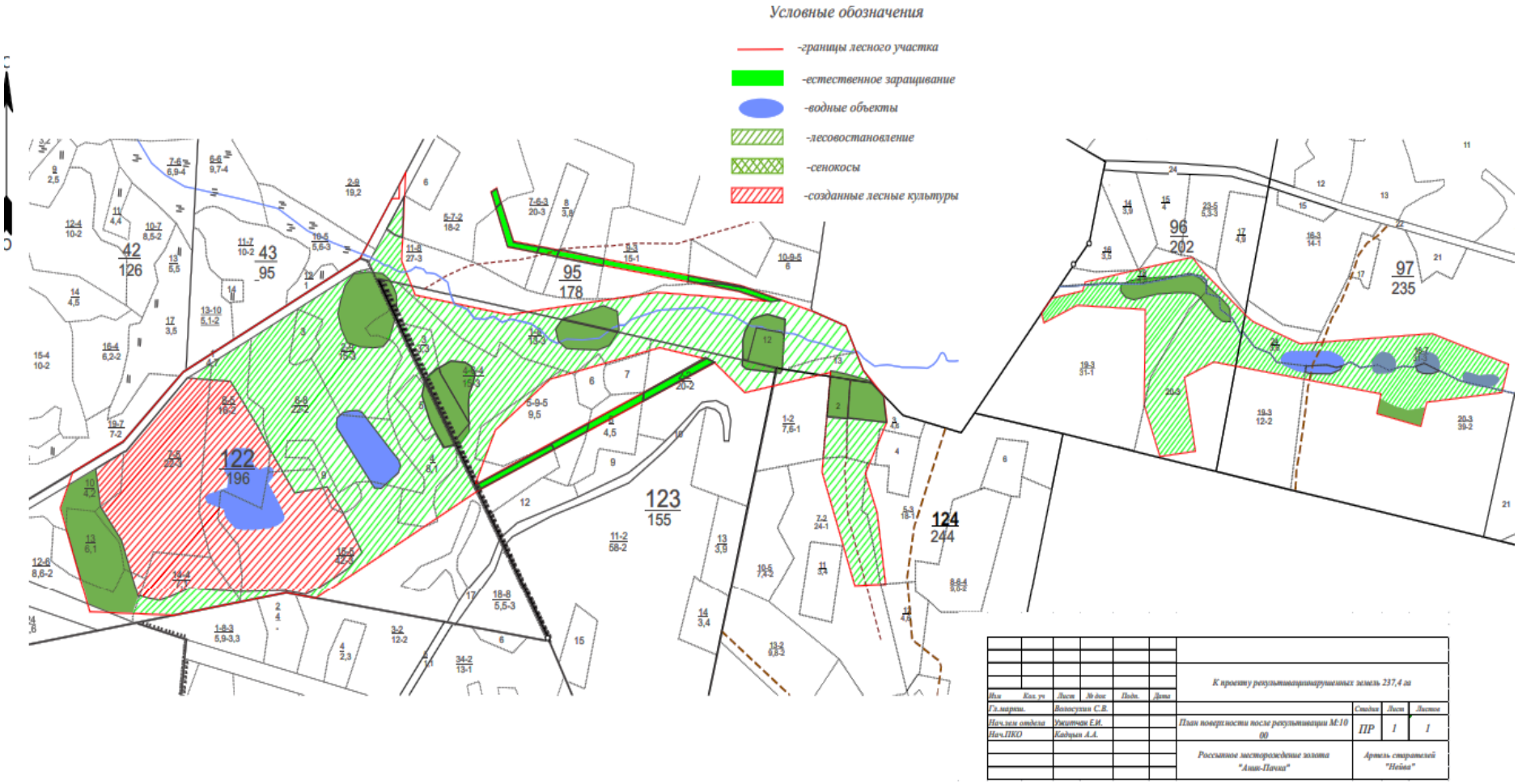
Данные влияния, в свою очередь, обусловлены потерей возможности выполнения части экологических функций у территорий, вышедших из-под недропользования и глубокими изменениями почвенного покрова, растительности, водного и воздушного режима. В соответствии с земельным законодательством обязательной рекультивации подлежат в первую очередь земли, нарушенные при разработке месторождений полезных ископаемых открытым или подземным способом. Рекультивация земель – мероприятие затратное и требует экономически обоснованного подхода.

Перед предприятиями стоит задача минимизировать затраты на еѐ проведение без потери качества.

Нами анализируется эффективность рекультивации нарушенных земель на гидравлическом полигоне россыпного месторождения золота «Аник-Пачка» артели старателей «Нейва». Под площади рекультивации попали территории пяти кварталов Невьянского лесничества.

Важным этапом при разработке и внедрении проекта рекультивации является обоснованное и корректное вычленение площадей, подлежащих проведению различных видов рекультивационных работ. В частности, определяется целесообразность проведения еѐ биологического этапа (рисунок).

На отработанных землях в 122 квартале лесничества ранее произрастали насаждения, в одном выделе располагался сенокос.



Общая схема территории ЛФ, отведѐнной под разработку полезных ископаемых и дальнейшую рекультивацию

Из данных таблицы видно, что на рассматриваемом участке лесного фонда исторически сформировались насаждения двух типов леса: сосняка разнотравного и ельника травяно-зеленомошного. При этом древостои обоих типов леса отличаются по составу, возрасту и другим параметрам. Имеют близкую производительность 2-3 бонитет и относительную полноту. Сосняки разнотравные формируются на свежих автоморфных дерново-подзолистых почвах. Ельники травяно-зеленомошные произрастают на полугидроморфных глеево-дерновых почвах.

Характеристика насаждений территории,
отведѐнной под недропользование

№ выдела	Состав	Тип леса	Возраст, лет	Высота	Бонитет	Полнота	Запас, $м^3$/выд.
7	9Б1С	СРТР	50	50	3	0,7	330
8	6С1Л3Б	СРТР	90	90	2	0,6	464
10	10Б	СРТР	55	55	2	0,7	80
14	7Е3Б	ЕТРЗМ	75	75	3	0,7	178
16	Сенокос	-	-	-	-	-	-

В дальнейшем отмечено изменение почвенно-гидрологических условий. В связи с глубокой трансформацией лесорастительных условий и искусственным формированием песчано-галечных почвенных субстратов было произведено создание на части площадей лесных культур сосны. Посадки созданы в 2013-2014 гг. в рамках биологического этапа рекультивации. Общая площадь культур около 19 га. Культуры сосны высажены на месте вырубленных древостоев и бывшего сенокоса.

Таким образом, были заменены менее ценные породы на более ценные светлохвойные. В связи с изменением лесорастительных условий и гранулометрического состава почвогрунтов на супесчаный были созданы искусственные насаждения сосны. В 2013 г. их площадь составила 19 га, а в 2014 г. соответственно 26 га. Состав лесных культур 10 °С. Они созданы 2-летними сеянцами сосны. Расстояние между рядами 3 м, в ряду 0,6–0,7 м. Густота 4-5 тыс. шт. на га. Лесные культуры 2019 г. имеют возраст 6 лет и сомкнутость полога более 0,5, что позволило их перевести в покрытую лесом площадь.

Нами отмечается, что трансформация почвенного субстрата почвы после рекультивации обеспечила приживаемость хвойных пород в 95-99 %. Отмечено увеличение через 5-7 лет доли участия лиственных пород не более 7 %. Сосна обыкновенная демонстрирует высокие показатели приживаемости и динамики роста, что свидетельствует о благоприятных условиях произрастания и создаѐт положительные прогнозы по формированию устойчивых и высокопроизводительных насаждений. Приведѐнные данные указывают на нецелесообразность проведения рубок ухода на первых этапах онтогенеза.

Библиографический список:

1. Луганский Н. А., Лопатин К. И., Луганский В. Н. Возврат земель после нефтегазодобычи. – Екатеринбург, 2005. – 62 с.

2. Голованов А. И., Зимин Ф. М., Сметанин В. И. Рекультивация нарушенных земель: учебник. – СПб.: Лань, 2015. – 336 с.

УДК 630.181+ 630.57 + 630.91

Асп. Т. А. Беляев
Бак. В. Д. Еременко, К. Б. Абишев
Рук. И. В. Шевелина
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ НАСАЖДЕНИЙ ОСИНЫ В ЛЕСНОМ ФОНДЕ ПЕРМСКОГО КРАЯ

В лесном фонде Пермского края за период с 1948 по 2018 гг. наблюдаются тенденции неуклонного уменьшения площадей, занятых хвойными породами, и увеличения площадей, занятых мягколиственными породами* [1].

Объектами исследований явились насаждения осины, произрастающие в южно-таежном районе европейской части Пермского края. Изучаемые осинники произрастают на территории следующих лесничеств: Пермского, Березниковского, Закамского, Сивинского, Добрянского, Кудымкарского и Юсьвинского. Суммарная площадь лесов перечисленных лесничеств 2126760 га. По материалам лесоустройства площадь насаждений осины на данной территории составляет 160962,7 га.

Распределение площади осинников по типам леса и классам бонитета представлено в таблице. Анализ таблицы показал, что осина в данном лесорастительном районе представлена 19 типами леса. Наибольшее распространение осинники имеют в трех типах леса: ельник кисличниковый, ельник травяной и ельник липняковый. Суммарная площадь осинников вышеперечисленных типов леса составляет 151640,8 га, их доля от общей площади составляет 94,3 %. На насаждения остальных типов леса приходится 9224 га или 5,7 %.

Представленные в таблице материалы свидетельствуют, что и среди осинников преобладают насаждения 2 класса бонитета, они составляют 110324,6 га или 68,6 %.

* Ретроспективный анализ изменения площадей насаждений различных пород в лесном фонде Пермского края / Т. А. Беляев, З. Я. Нагимов, И .В. Шевелина, В. А. Шерстнев // Леса России и хозяйство в них. – 2019. – № 4 (71). – С. 10–17.

Распределение площади осинников по типам леса и классам бонитета

Типы леса		Классы бонитета							Площадь,		Средний класс бонитета
		1а	1	2	3	4	5	5а	га	%	
Березняк осоковый					1,1				1,1	0,00	3,0
Березняк пойменный				205,4	81,9	14,3	0,7		302,3	0,19	2,4
Ельник высокотравный				2,4					2,4	0,00	2,0
Ельник долгомошниковый					13,1	14,3			27,4	0,02	3,5
Ельник зеленомошниковый			283,3	3129,6	925,6	114,1			4452,6	2,77	2,2
Ельник кисличниковый		353,7	17983,1	39160,1	5408,6	84,5			62990	39,16	1,8
Ельник логовой			6,8	106,7	324,7	47			485,2	0,30	2,8
Ельник липняковый			10920,6	26472,4	3076,9	17,9			40487,8	25,17	1,8
Ельник осоково-хвощевый					0,7	4,9			5,6	0,00	3,9
Ельник травяной		3,1	3195,5	38287,2	6380,5	294	2,7		48163	29,94	2,1
Ельник черничниковый				1004,8	147,6	4,1			1156,5	0,72	2,1
Ольховник пойменный				2					2	0,00	2,0
Ольховник таволговый				15,2					15,2	0,01	2,0
Сосняк зеленомошниковый			83,1	217,6	0,9				301,6	0,19	1,7
Сосняк кисличниковый			79,8	150,5	7				237,3	0,15	1,7
Сосняк липняковый			124,6	346,6	2,9				474,1	0,29	1,7
Сосняк сфагновый								0,8	0,8	0,00	5а
Сосняк травяной			369,5	1144,5	166,3				1680,3	1,04	1,9
Сосняк черничниковый				79,6					79,6	0,05	2,0
Итого	га	356,8	33046,3	110324,6	16537,8	595,1	3,4	0,8	160864,8	1,9	1,9
	%	0,22	20,55	68,58	10,28	0,37	0,00	0,00	100		

На исследуемой территории насаждения осины высшей производительности (1 – 1а классов бонитета) произрастают на довольно значительной площади 33403,1 га. Их удельный вес составляет 20,8 %. Не значительна площадь насаждений низкой производительности (4–5а классов бонитета) среди осинников, она равняется 599,3 га или 0,37 %.

Исследуемые осинники можно охарактеризовать как насаждения высокой производительности. Средний класс бонитета насаждений составляет 1,9.

Наибольшей производительностью характеризуются насаждения следующих типов леса: сосняк зеленомошниковый, сосняк кисличниковый, сосняк липняковый. Средний класс бонитета осинников вышеперечисленных типов леса равен 1,7.

Насаждения осины наиболее распространенных типов леса на исследуемой территории достаточно высокой производительности. Средний класс бонитета осинников в типе леса ельник кисличниковый и липняковый составляет 1,8, в типе леса ельник травяной – 2,1.

В целом данные по распространению и производительности осинников доказывают, что лесорастительные условия на территории исследуемых лесничеств Пермского края соответствуют биоэкологическим особенностям осины.

УДК 630.3.:331

Маг. Е. В. Бушуева
Рук. Т. Б. Сродных
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ НАСАЖДЕНИЙ ИСТОРИЧЕСКОГО СКВЕРА г. БЕРЕЗОВСКОГО СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Территория сквера представляет собой рекультивированную промышленную зону. Данная географическая точка дала начало крупному предприятию по золотодобыче в Российской Империи и большому поселению – г. Березовскому. В 70-х гг. XX в. производство было перенесено южнее, а в 1973 г. на месте находки золота был заложен «Исторический сквер», поставлен памятник первооткрывателю месторождения – Ерофею Маркову и выполнено озеленение территории.

Цели и задачи исследования:

1. Выполнить инвентаризацию насаждений сквера.

2. Провести анализ полученных данных: видовой состав насаждений, соотношение типов пространственной структуры – ТПС, плотность посадки.

Инвентаризация насаждений проводилась по методике [1].

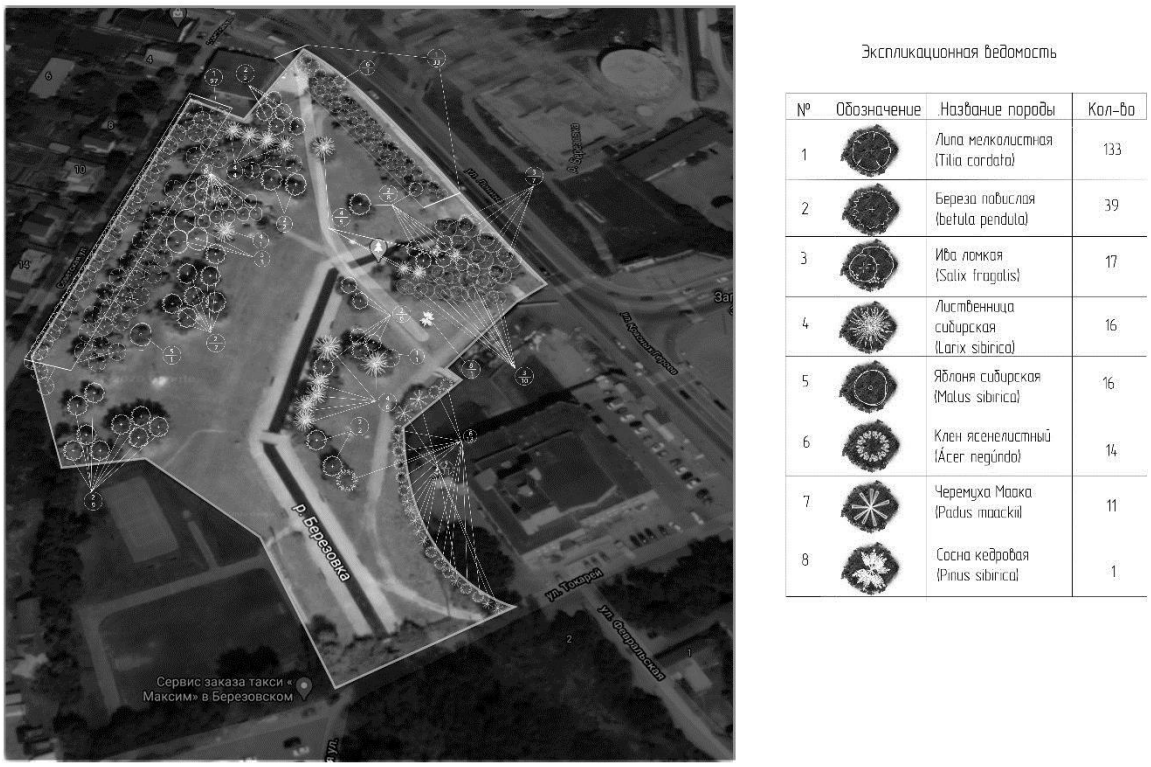
Территория сквера имеет форму многоугольника неправильной формы площадью 2,6 га. Композиция сквера простая. Река Березовка протекает через весь сквер и является его композиционной осью. Большая поляна с одной стороны реки уравновешивается небольшими более мелкими полянами – с другой. Скульптура расположена в восточной части сквера, у физической границы территории.

Преобладающим является открытый ТПС – это поляны с единичными деревьями. Однако внутри территории следует выделить участки с групповым размещением деревьев – полуоткрытый ТПС и к закрытому ТПС можно отнести: 2 липовые аллеи, ивовую и яблоневую куртины. Соотношение ТПС представлено в табл. 1. Тиы пространственной структуры можно рассмотреть на рисунке.

Таблица 1

Соотношение типов пространственной структуры в Историческом сквере

Тип	Площадь, м^2:	Доля, %:
Общая площадь сквера	25701	100
Закрытый	8288	32,2
Полуоткрытый	4930	19,2
Открытый	12483	48,6



План насаждений Исторического сквера

Анализ данных инвентаризации свидетельствует о том, что на территории высажены только деревья, кустарники отсутствуют (табл. 2). Преобладающим видом является липа мелколистная, ее доля составляет половину всех насаждений. Высока доля березы повислой – почти 16%, остальные шесть видов присутствуют примерно в равных долях, за исключением сосны сибирской – она в одном экземпляре.

Представленные деревья в большинстве относятся к 1 классу высоты – 20 м и более, присутствуют и деревья 3 классы высоты – 5–10 м – яблоня ягодная, клен ясенелистный, черемуха Маака. Почти нет деревьев 2 класса высоты.

Состояние деревьев удовлетворительное.

Таблица 2

Сводная ведомость инвентаризации насаждений сквера

№	Вид растения	Кол-во, шт.	Доля вида,%
1	Липа мелколистная (Tilia cordata)	133	54
2	Береза повислая(betula pendula)	39	15,8
3	Ива ломкая (Salix fragolis)	17	6,9
4	Лиственница сибирская (Larix sibirica)	16	6,5
5	Яблоня сибирская (Malus sibirica)	16	6,5
6	Клен ясенелистный (Ácer negúndo)	14	5,7
7	Черемуха Маака (Padus maackii)	11	4,5
8	Сосна кедровая (Pinus sibirica)	1	0,4

Плотность посадки деревьев составляет 95 шт./га. Рекомендуемая плотность 150–160 шт./га [2]. Исторический сквер – открытый, просторный, в нем явно не хватает деревьев высотой 12–15 м, например боярышник кроваво-красный (crataégus sanguínea), вяз шершавый (ulmus glábra), дуб черешчатый (quércus róbur), ясень обыкновенный (fráxinus excélsior), ольха черная (alnus geutinosa), рябина обыкновенная (sorbus aucuparia), мало хвойных, отсутствуют кустарники.

Выводы:

1.Для привлечения посетителей в сквер необходимо выполнить зонирование территории с помощью посадок низкорослых и средних по высоте деревьев и кустарников. Требуется добавить скамьи, урны, сформировать детские зоны, историческую зону с познавательными элементами об истории г. Березовского.

Это усложнит структуру сквера и сделает его более привлекательным для различных групп населения. Тип пространственной структуры перейдет из открытого в полуоткрытый. Главная ось сквера – река получит поддержку второстепенных центров виде небольших рекреационных зон: беседок, боскетов, пергол с разнообразным составом зеленых насаждений.

2. Следует ввести в дендрологический состав сквера хвойные породы деревьев, кустарники хвойные и лиственные, многолетние травы и однолетние и многолетние цветы. Так как на данный момент посадки представлены исключительно верхним ярусом деревьев.

Библиографический список:

1. Регламент на работы по инвентаризации и паспортизации объектов озелененных территорий 1-й категории г. Москвы. – М.: ГУП «Мосзеленхоз»; ФГУП «Институт организационных технологий в жилищно-коммунальном хозяйстве», 2007. – 54 с.

2. Теодоронский В. С., Боговая И. О. Объекты ландшафтной архитектуры : учеб. пособие для студентов спец. 260500.–М.: МГУЛ, 2007. – С. 104.

УДК 630*181.1(235.31.07)

Асп. С. О. Вьюхин
Рук. А. А. Григорьев
УГЛТУ, Екатеринбург
Рук. П. А. Моисеев, Д.С. Балакин Ю. В. Шалаумова
ИЭРиЖ УРО РАН, Екатеринбург

СОВРЕМЕННАЯ ЭКСПАНСИЯ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА МАЛОСНЕЖНЫХ УЧАСТКАХ СКЛОНОВ Г. ДАЛЬНИЙ ТАГАНАЙ (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

По мнению большинства учѐных, современное изменение климата, а имен**н**но его потепление, является ключевым в изменениях высотных пределов растительности [1]. В связи с этим, важно понимать, выявлять и оценивать происходящие изменения в составе, структуре и в пространственном размещении древесных и кустарниковых видов в высокогорьях.

Цель настоящей работы – выявление и оценка временного периода активного заселения древесной и кустарниковой растительностью малоснежных участков склонов (перевалов) на г. Дальний Таганай (Южный Урал).

В 1990 г. д-р. биол. наук П. А. Моисеевым были заложены постоянные пробные площадки размером 20×20 на всей безлесной площади г. Таганай с последующим геоботаническим описанием на каждой площадке. Пробные площади приурочены к перевалам гор на сильно ветрообдуваемых участках, где практически не происходит аккумуляции снежных масс в зимнее время года. В июне 2020 г. нами было проведено повторное описание данных пробных площадей с учетом всех появившихся деревьев и ку-

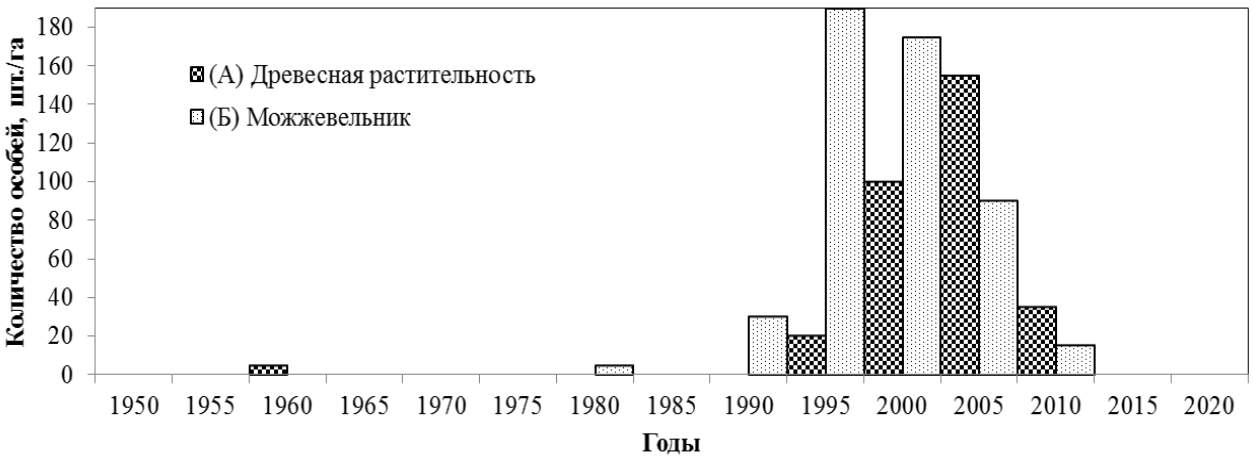
старников. На каждой пробной площади были определены высоты, диаметры крон в двух взаимно-перпендикулярных направлениях и возраст древесных (ель, сосна, береза) видов и доминирующего здесь кустарникового вида – можжевельника сибирского (*Juniperus sibibrica* Burgsd.). В целом на общей площади 0,2 га были измерены 145 особей *J.sibirica*, для 101 из которых установлен возраст, и 156 деревьев (возраст установлен для 82 шт.).

В таблице представлены данные средних таксационных показателей древесных и кустарниковых видов, произрастающих на пробных площадях. Анализ данных таблицы показывает, что количество деревьев и можжевельников примерно одинаково. Деревья, благодаря тому, что формируют вертикальные стволики, крупнее по таксационным показателям. Средний возраст можжевельника, несколько выше, чем у деревьев.

Средние таксационные показатели древесной
и кустарниковой растительности на пробных площадях

Средние показатели			Площадные характеристики	
Высота, м	Возраст, лет	Диаметр кроны, м	Густота, шт./га	Сумма проекций крон, м²/га
Можжевельник сибирский				
0.13±0.01	19±4	0.41±0.02	665	117
Древесные виды (сосна, берèза, ель)				
0.62±0.04	14±6	0.51±0.04	775	301

Анализ возрастной структуры изучаемых объектов и их распределения по периодам появления на данных пробных площадках показал (рисунок), что первым стала заселяться ель сибирская еще в 1950- х годах. Наиболее активно этот процесс проходил в периоды с 1995 по 2010 гг. Первый куст можжевельника появился здесь в 1980 г. Наиболее массово можжевельник заселялся с 1995 по 2010 гг. и этот процесс продолжается в настоящее время.



Распределение количества кустарников (А) и деревьев (Б) по периодам их появления

В целом результаты исследования показали, что на малоснежных участках перевальной части на г. Дальний Таганай за последние 20 лет произошло активное заселение древесной растительностью (преимущественно елью сибирской) и можжевельником сибирским. Наиболее вероятной причиной наблюдаемых изменений в растительности могут быть изменения климатических условий в районе исследований, в частности, увеличение количества осадков в зимнее время года [2].

Для проверки гипотезы о влиянии климатических параметров на время появления особей можжевельника и ели был проведен корреляционный анализ связи между количеством появившихся особей за год со средними значениями температуры приземного воздуха и суммарных осадков в холодном (ноябрь-март) и теплом (июнь-август) периодах года. Для анализа были взяты климатические данные метеостанции Таганай за период 1991–2011 гг., пропущенные значения восстанавливали по данным метеостанции Златоуст (коэффициент детерминации $R2 > 0,54$). К данным была применена процедура вычисления скользящего среднего по трехлетним периодам. Корреляционный анализ показал наличие связи между появлением кустов можжевельника и осадками холодного периода (коэффициент корреляции Спирмена $R = 0,54$, p-значение = 0,02), причем для начала холодного периода (ноябрь-январь) корреляция выше ($R = 0,62$, p-значение = 0,005). Для ели была обнаружена зависимость между количеством появившихся особей и температурой воздуха в начале холодного периода ($R = 0,67$, p-значение = 0,01). Для других показателей не были обнаружены статистически значимые связи.

Библиографический список

1. Harsch M. A., Hulme P. E., McGlone M. S., et al. Are treelines advancing? A global meta-analysis of treeline response to climate warming. Ecology Letters. 2009. 12: 1040-1049. – DOI: 10.1111/j.1461-0248.2009.01355.x

2. Hagedorn F., Shiyatov S. G., Mazepa V. S., et al. Treeline advances along the Urals mountain range – driven by improved winter conditions? // Global Change Biology. – 2014. – 20 (11). – P. 3530-3543. – DOI: 10.1111/gcb.12613.

УДК 630*181.1(235.31.07)

Асп. С. О. Вьюхин
Маг. А. С. Тимофеев
Рук. А. А. Григорьев
УГЛТУ, Екатеринбург
Рук. П. А. Моисеев, Д. С. Балакин
ИЭРиЖ УРО РАН, Екатеринбург

СОВРЕМЕННАЯ ЭКСПАНСИЯ ЛИСТВЕННИЧНЫХ ДРЕВОСТОЕВ И ОЛЬХИ КУСТАРНИКОВОЙ НА ПЛАТО ПУТОРАНА

Проблема расселения древесных и кустарниковых видов в горно-тундровые и альпийские сообщества обсуждалась не раз в мировой научной литературе [1, 2]. Однако до настоящего времени подобного рода исследования в субарктических регионах на крайнем севере проводились единично [3]. Также все еще нет полного понимания относительно «движущих сил», которые могли бы способствовать данному процессу.

Цель работы – выявление и оценка продвижения древесной и кустарниковой растительности вдоль в одном из самых труднодоступных горных субарктических регионов России – плато Путорана.

В июне 2019 г. нами был заложен высотный профиль на склоне западной экспозиции на массиве Сухие горы в верховьях р. Южный Нералах (оз. Лама). На профиле в пределах экотона верхней границы древесно-кустарниковой растительности три высотных уровня: нижний – у верхней границы редколесий, средний – у верхней границы распространения редин и верхний – у верхней границы распространения отдельных деревьев и кустарников в тундре. На каждом уровне было заложено по 2–3 постоянных пробных площади размером 20 х 20 м вдоль склона, где у каждого дерева и куста ольхи кустарниковой (ольховника) фиксировалось точное местоположение на площадке, определялись высота, диаметр на основании, диаметр кроны в двух взаимно перпендикулярных направлениях и возраст. Возраст определялся путем взятия радиальных кернов древесины (или спилов у подроста) у основания ствола дерева с последующим подсчетом и датировкой годичных колец в лабораторных условиях. Видами лесообразователями на плато Путорана являются лиственница Гмелина (Lárix gmélinii) и ольха кустарниковая (Duschekia fruticosa).

Данные таблицы свидетельствуют, что по мере продвижения в гору (по мере ухудшения условий для роста) наблюдается закономерное изменение (уменьшение) средних таксационных показателей как ольхи кустарниковой, так и лиственничных древостоев – диаметр у основания у ольховника и лиственницы уменьшается в 2 раза, средняя высота – в 1,5–2,0 раза, диаметр кроны – у ольхи кустарниковой не меняется, у лиственницы уменьшается в 2 раза. Средний возраст ольхи кустарниковой уменьшается

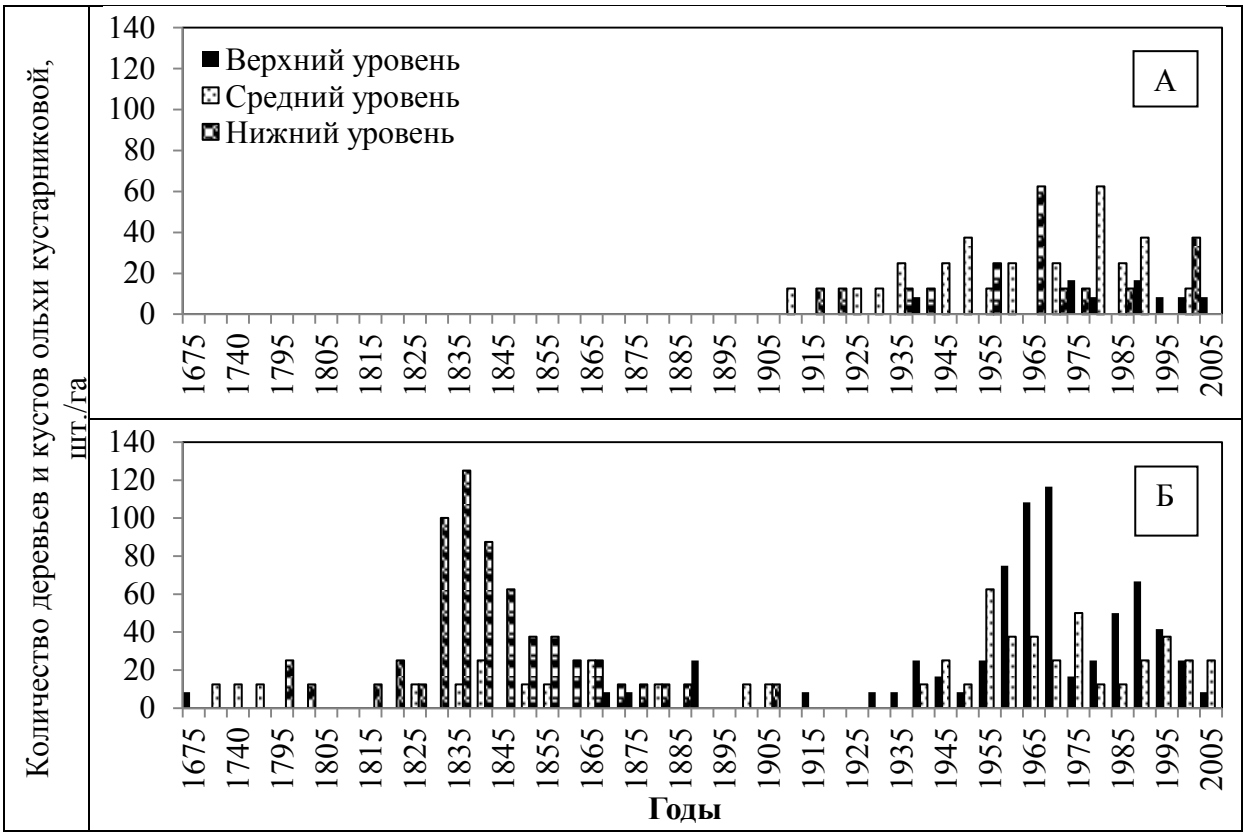
в 2 раза, лиственничных древостоев – в 3 раза. Густота деревьев на всех уровнях имеет близкие значения, у ольхи густота закономерно уменьшается от нижнего уровня к верхнему, однако достигает своего максимума на среднем уровне (1255 шт./га у стволов и 375 шт./га у куртин). Площадь проективного покрытия крон у лиственницы закономерно уменьшается.

У ольхи наблюдается самая большая площадь на среднем уровне (2423,75 м²/га).

Средние таксационные показатели кустов ольхи и лиственницы на исследуемом профиле

Показатели	Западный профиль					
	Нижний уровень		Средний уровень		Верхний уровень	
	Ольха	Лист-венница	Ольха	Лист-венница	Ольха	Лист-венница
Диаметр у основания, см	5.8±0,4	18,3±0,8	5,2±0,3	11,1±1,1	3,4±0,3	8,6±0,7
Средняя высота, м	2,4±0,1	8,4±0,4	2,5±0,1	3,3±0,5	1,7±0,1	3,3±0,3
Диаметр кроны, м	2,2±0,2	2,9±0,1	2,6±0,2	2,4±0,3	2,6±0,5	1,4±0,1
Возраст, лет	54±6	176±3	53±5	96±12	36±6	53±5
Густота стволов, шт./га	675	875	1225	812	333	875
Густота куртин, шт./га	212	-	375	-	92	-
Площадь проективного покрытия крон, м²/га	1119	6235	2424	3964	648	1606

Анализ данных, представленных на рисунке, свидетельствует, что заселение исследуемого склона лиственницей началось еще в конце XVII в. Наиболее массово этот процесс происходил в период с 1830 по 1870-е годы. На среднем уровне деревья появлялись относительно равномерно за весь период исследований с небольшим всплеском численности после 1950-х годов. На верхнем уровне наибольшее количество деревьев появилось после 1950-х годов. Ныне живущие стволы ольхи кустарниковой появились только в XX в.



Распределение количества кустов ольхи кустарниковой (А)
и древостоев лиственницы (Б) на заложенном высотном профиле

Анализ данных метеостанции региона Дудинка показал, что за период с 1906 г. по настоящее время произошло изменение в температурном режиме летних (июнь-сентябрь) месяцев на 1,1 ºС, зимних (с ноября по апрель) на 0,9 ºС и увеличение на 4–7 дней вегетационного периода. Общее изменение климатических условий наиболее вероятно могло способствовать смещению верхней границы распространения древесной и кустарниковой растительности вдоль высотного градиента на плато Путорана, особенно во второй половине XX века.

Библиографический список

1. Harsch M. A., Hulme P. E., McGlone M. S., Dunca R. P. Are treelines advancing? A global meta-analysis of treeline response to climate warming // Ecology Letters. – 2009. – № 12. – P. 1040–1049.

2. Myers-Smith I.H, Hik D.S. Climate warming as a driver of tundra shrubline advance // Journal of Ecology. – 2017. –№ 106 (2). P. 547–560.

3. P.A. Moiseev, A.A. Galimova, M.O. Bubnov, N.M. Devi & V.V. Fomin Tree Stands and Their Productivity Dynamics at the Upper Growing Limit in Khibiny on the Background of Modern Climate Changes // Russian Journal of Ecology. – 2019. – V. 50. – I. 5 – P. 431–444.

УДК 631.4+630*232.3

Бак. Д. В. Гилязова
Рук. А. Е. Осипенко, Л. П. Абрамова
УГЛТУ, Екатеринбург

КАРТИРОВАНИЕ ПОЧВ ПИТОМНИКА УРАЛЬСКОГО УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА

Питомник Уральского учебно-опытного лесхоза (УУОЛ) располагается на территории, которая с 2017 г. относится к землям МО «город Екатеринбург» (Екатеринбургское лесничество) [1], однако площади питомника исключены из их состава.

Питомник состоит из трѐх участков: первый участок (I уч.) находится в непосредственной близости от конторы УУОЛ, в 39 квартале 25 выделе; второй участок (II уч.) – в 28 квартале, 17 выделе; третий участок (III уч.) расположен на территории 27 и 28 кварталов, 7 и 12 выдел соответственно. Общая площадь трѐх участков составляет 16 га (I уч. – 2,8 га; II уч. – 6,3 га III. уч. – 7 га) [2].

Для того чтобы составить проект реконструкции питомника, необходимо изучить почвы питомника и составить почвенную карту. Исходя из этих положений нами была сформулирована цель исследования: составление почвенной карты лесного питомника и оценка пригодности его почв для выращивания лесного и декоративного посадочного материала.

Почвенная съѐмка проводились на первом участке питомника в сентябре 2020 г. Территория участка была отнесена к III категории сложности. При данной категории сложности и масштабе почвенной карты 1:2000 на один почвенный разрез должно приходиться 1,5 га [3]. Площадь исследуемого участка составляет 3 га. Таким образом, требуемое количество разрезов составило 2 шт. Затем из соотношения разрезов, полуразрезов и прикопок (вместе – точки исследования) 1:4:6 был определѐн объем работ: 2 разреза, 8 полуразрезов, 12 прикопок. Точки исследования были пронумерованы и равномерно распределены по исследуемому участку (рисунок).

На рисунке пунктирной линией показаны примерные границы исследуемого питомника; желтая линия показывает схему расположения точек исследований; прямоугольниками обозначены разрезы (Р), овалами – полуразрезы (ПР), треугольниками – прикопки (ПК).

Заложение разрезов и взятие почвенных образцов осуществлялось по общеизвестной методике [3].

Установлено, что средняя мощность пахотного горизонта исследуемого участка составила 29,8 ± 1,4 см, при минимальной мощности 18 см и максимуме – 44 см. Почва питомника была отнесена к типу дерново-подзолистые окультуренные и виду дерново-слабоподзолистые. По мощности пахотного слоя исследуемые почвы классифицированы как средне-

пахотные с признаками средне- и сильноокультуренных почв. В одном из заложенных разрезов было зафиксировано, что подзолистый горизонт полностью перепахан, и даже в горизонте В видны следы трансформации. Во втором разрезе горизонт A_2 вовлечѐн в пахотный слой не полностью, а подпахотный горизонт (A_2B) имеет белесовато-бурую окраску. Исследования почв питомника Уральского учебно-опытного лесхоза будут продолжены в лаборатории кафедры лесоводства УГЛТУ. На основании данных исследований планируется составить почвенную карту и оценить почвы питомника на предмет пригодности для выращивания посадочного материала.



Размещение точек исследования на территории питомника

Работы по почвенной съемке на втором и третьем участке запланированы на лето 2021 г. Анализ почв в лаборатории позволит оценить пригодность почв питомника для выращивания посадочного материала.

Выводы

1. В 2020 г. начаты работы по картированию почв первого участка питомника Уральского учебно-опытного лесхоза.

2. Мощность пахотного горизонта двух заложенных почвенных разрезов составила 29 и 33 см, а средняя мощность пахотного горизонта по 22 точкам исследования составила 29,8 ± 1,4 см.

3. Почва питомника была отнесена к типу дерново-подзолистых окультуренных, виду дерново-слабоподзолистых. По мощности пахотного слоя исследуемые почвы среднепахотные с признаками средне- и сильноокультуренных почв.

4. Составление почвенной карты будет осуществлено после анализа почвенных образцов, который осуществляется в лаборатории кафедры лесоводства УГЛТУ. Кроме того, на лето 2021 г. в рамках учебной практики запланированы работы по почвенной съемке второго и третьего участка питомника УУОЛ.

Библиографический список

1. Лесной план Свердловской области на 2019–2028 годы: [утверждѐн указом Губернатора Свердловской области от 18 сентября 2019 г. N 450-УГ]. – Екатеринбург, 2019. – 116 с.

2. Лесохозяйственный регламент Билимбаевкого лесничества Свердловской области: [утверждѐн приказом Департамента лесного хозяйства Свердловской области от 09.10.2018 № 953]. - Екатеринбург, 2018. – 248 с.

3. Почвенное картирование : учебно-методическое пособие / Б. Ф. Апарин, Е. В. Абакумов, Г. А. Касаткина, Н. Н. Матинян, А. В. Русаков, А. Г. Рюмин, Е. Ю. Сухачева; под ред. Б. Ф. Апарина, Г. А. Касаткиной. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2012. – 128 с.

УДК 630.

Маг. Е. В. Грачева
Рук. В. Н. Денеко, Т. Б. Сродных
УГЛТУ, Екатеринбург

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ И ВЫБОР ВИДОВЫХ ТОЧЕК В ПРИРОДНОМ ПАРКЕ «ОЛЕНЬИ РУЧЬИ»

Напряженный ритм жизни городов, особенно мегаполисов, заставляет людей искать отдых за его пределами – на природе. Но большое скопление людей на одной территории не проходит бесследно для природных систем. В результате беспорядочного туризма постепенно уничтожается множество прекрасных уголков нашей планеты. Поэтому процессом отдыха необходимо управлять, чтобы сохранить уникальность и первозданность природы для будущих поколений. Во всем мире большая часть отдыхаю-

щих проводит свое свободное время в природных парках, национальных парках и других рекреационных объектах. Здесь люди получают незабываемые впечатления от красоты естественной природы, познают окружающий мир.

Территория любого природного парка характеризуется значительной неоднородностью, поэтому необходимо изначально определить, каков будет характер использования каждого из участков парка, и как будет развиваться его инфраструктура. Противоречивость задач природного парка ставит при его организации весьма сложную проблему: сохранить для потомков образцы нетронутой природы и одновременно предоставить возможность людям беспрепятственно посещать наиболее интересные природные и культурные объекты. Инструментами, позволяющими устранить эти противоречия, являются – принятие оптимальных планировочных решений и проведение функционального зонирования территории парка [1].

Целью нашего исследования была разработка предложений по функциональному зонированию парка «Оленьи ручьи» с перспективой разработки видовых точек.

Количество функциональных зон зависит от ряда факторов, прежде всего, от природных особенностей территории и от характера ее существующего использования. В соответствии с действующим законодательством [2], на территории природного парка может быть выделено до 7 различных зон:

1) заповедная зона. Режим охраны данной зоны полностью исключает хозяйственное и рекреационное воздействие на охраняемые экосистемы;

2) особо охраняемая зона. Данная зона служит буфером для участков заповедной зоны и обеспечивает условия для сохранения природных комплексов и объектов при строго регулируемом рекреационном и хозяйственном использовании;

3) зона познавательного туризма. Предназначена для организации экологического просвещения и ознакомления с уникальными природными и природно-историческими достопримечательностями природного парка;

4) рекреационная зона. Она предназначена для организации кратковременного и длительного отдыха в природных условиях;

5) зона охраны историко-культурных объектов. Данная зона объединяет территории вокруг особо охраняемых объектов истории и культуры, расположенных в границах национального парка;

6) зона обслуживания посетителей. Предназначена для приема, размещения и обслуживания посетителей национального парка;

7) зона хозяйственного назначения. В данную зону входят отдельные участки земель парка, предназначенные для обеспечения основной деятельности самого природного парка.

Природный парк «Оленьи Ручьи» находится в Свердловской области в 100 км юго-западнее г. Екатеринбурга. Парк расположен в нижнем тече-

нии р. Серга, между г. Нижние Серги и пос. Аракаево. ПП «Оленьи ручьи» является особо охраняемой природной территорией местного значения. Его площадь составляет 18 871 га. Целью создания парка является охрана природных ландшафтов и историко-культурных объектов, а также организация отдыха населения и сохранения биологического разнообразия. Территория парка имеет вытянутую форму вдоль берегов р. Серга, из-за чего при выделении функциональных зон возникли сложности, поскольку заповедная зона должна находиться в труднодоступных местах, вдали от зон рекреации и познавательного туризма.

После анализа территории были выделены 4 функциональные зоны в Природном парке «Оленьи ручьи»: заповедная зона, особо охраняемая зона, зона рекреации и познавательного туризма, зона хозяйственного назначения.

В заповедную зону были отнесены земли ценных лесных участков, поскольку они являются труднодоступными и еще не были подвергнуты антропогенной нагрузке. Особо охраняемая зона будет служить буфером для заповедной части территории. Зоны рекреации и познавательного туризма в ПП «Оленьи ручьи» были объединены в одну зону, поскольку они имеют схожие предназначения, и так как на территории ПП «Оленьи ручьи» места отдыха для посетителей и памятники природы находятся вблизи друг друга и невозможно выделить каждую зону отдельно. Например, в зоне рекреации разрешено развитие спортивного и любительского рыболовства, сбор грибов, ягод, орехов, других дикоросов, в отличие от зоны познавательного туризма. В то же время, основной функцией зоны познавательного туризма является экопросвещение, которое не входит в задачи зоны рекреации. Основным признаком установления границ зоны хозяйственного назначения являются граничащие с парком населенные пункты. С южной стороны парка это с. Аракаево, а также город Михайловск, в северной части это г. Нижние Серги. На самой территории парка находятся – п. Бажуково и п. Новая Ельня.

Границы и режим функциональных зон при наличии достаточных оснований могут со временем корректироваться. Обоснование по корректировке функциональных зон должно базироваться на данных многолетних наблюдений, подтверждающих необходимость изменения установленных режимов.

Следующей задачей нашего исследования будет выделение видовых точек с перспективами разной глубины и направленности. Выделение главных и второстепенных пейзажных картин с оптимальными расстояниями для комфортного восприятия посетителями.

Основными акцентами будут памятники природы – скала Утопленник, Миткинский рудник и др.

Библиографический список

1. Черных Д.В. Особо охраняемые природные территории и основы территориальной охраны природы: учебное пособие. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2014 – 227 с.
2. Стратегия управления национальными парками России // Министерство природных ресурсов РФ. – М.: Центр охраны дикой природы, 2002. – 36 с.

УДК 630.114.

Бак. Р. В. Григорьева
Рук. В. Н. Луганский
УГЛТУ, Екатеринбург

СОСТОЯНИЕ ПОЧВ ПИТОМНИКА ИГЛИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ИХ ПЛОДОРОДИЯ

Иглинский район РБ приурочен к лесостепной зоне, где в недавнем прошлом доминировали леса, сформированные лиственными древесными породами. В северо-восточной его части встречаются хвойные насаждения с хорошо развитыми нижними ярусами растительности. В широколиственных лесах в наибольшей степени представлена липа. В то же время наблюдается сокращение площадей, занятых лесными экосистемами. На сегодня площадь, занятая лесами, оценивается лесоустройством в 128,2 тыс. га, а лесистость составляет 47 %. Иглинский район РБ расположен в пределах Присимского увалисто-предгорного агропочвенного района. В качестве основных почвенных разностей на территории района выступают в первую очередь, серые и тѐмно-серые, а также чернозѐмы оподзоленные. Их оподзоленность выражается в наличии кремнезѐмистой белесоватой присыпки и присутствии в почвенном профиле переходного горизонта А1А2 или А2В. Данные почвы формируются на делювиальных и аллювиально-делювиальных отложениях. Рассматриваемые почвообразующие породы имеют признаки слоистости и отсортированности. Они могут содержать карбонаты, либо являться бескарбонатными. Реакция серых лесных почв в верхней части профиля характеризуется как кислая и слабокислая. Содержание гумуса под травянистыми смешанными лесами варьирует от 4 до 8 %. А его мощность может достигать 15-65 см. Сложение верхних горизонтов серых почв оценивается как рыхлое. Гранулометрический состав характеризуется как средне- или тяжело-суглинистый. С глубиной плотность почвенной массы возрастает, а механический (гранулометрический) состав утяжеляется. Горизонты А1; А1А2 и А2В отличаются водопрочной зернистой или комковатой структурой. Естественное плодородие зональ-

ных почв оценивается как хорошее. Однако многие авторы утверждают, что интенсивная эксплуатация серых лесных почв в питомниках РБ без системного проведения мелиоративных мероприятий ведѐт к деградации почвенного плодородия [1].

В связи с высокой потребностью в посадочном материале на территории Тавтимановского участкового лесничества создан базисный питомник. Он располагается в 2,5 км на юго-восток от с. Тавтиманово. Почвенный покров питомника однородный и представлен серыми окультуренными почвами глинистого гранулометрического состава.

В таблице рассмотрены основные агрохимические показатели почв питомника. Из представленных данных видно, что обеспеченность гумусом варьирует от 3,0 % на поле 1 до 5,6 % на поле 3. На полях 1, 2, 6, 7, 9 этот показатель составляет 3,0–3,9, что позволяет характеризовать его содержание как среднее [2]. На полях 3 и 4 доля гумуса соответственно составляет 5,6 и 5,0 % и оценивается как повышенная. Следовательно, на фоне снижения содержания специфических органических кислот необходимым является внесение органических удобрений в высоких дозах.

Основные агрохимические свойства почв питомника по полям

№ поля (разреза)	Содержание гумуса, %	Гидрол. кислотность (Наа), мг на 100 г	Реакция почвы (рНкс1)	Доступные формы питания мг на 100 г почвы			
				P_2O_5	K_2O	NO_3-	NH_4-
1	3,0	5,61	4,8	5,8	11,9	0,85	0,45
2	3,5	5,73	4,8	8,6	13,7	1,2	0,4
3	5,6	5,85	4,8	4,1	11,0	0,42	0,4
4	5,0	4,92	5,0	5,8	16,8	0,58	0,5
5	4,2	4,92	5,0	4,5	14,0	0,36	0,4
6	3,2	5,37	4,8	7,5	12,2	1,2	0,45
7	3,9	5,61	4,8	9,2	19,0	0,63	0,35
8	4,0	4,82	5,1	14,3	22,0	0,39	0,55
9	3,7	5,61	4,8	9,5	14,6	1,3	0,75

Важным показателем плодородия является реакция почв (pH), который определялся в солевой вытяжке. Представленные данные по полям варьируют от 4,8 до 5,1, что позволяет оценивать почвы питомника как кислые. Значение данного показателя ниже фоновых значений для естественных серых почв, что обусловлено отсутствием известкования в процессе выращивания хвойного посадочного материала. Следовательно, нами проектируются мероприятия по внесению извести в полных дозах, из расчѐта 0,3 от показателя гидролитической кислотности. Показатель гидролитической кислотности составляет 4,82–5,73 мг-экв. на 100 г почвы, а доза извести составляет 1,5-1,7 т на га.

В таблице также рассмотрена обеспеченность почв питомника доступными формами питания. Фосфор наряду с калием и азотом относится к макроэлементам, обеспеченность которыми играет определяющую роль в росте и развитии растений на всех этапах онтогенеза. Обеспеченность подвижными формами P_2O_5 на полях – 1,3–5 и составляет 5,8 мг на 100 г почвы и характеризуется как низкая [2]. Нами отмечается недостаточность внесения фосфорных удобрений в предыдущий период. Данный факт определяет необходимость внесения фосфорных удобрений в высоких дозах (110 кг д. в.) при выращивании сеянцев сосны . На полях 2, 6, 7, 9 содержание фосфора достигает 8,6–9,5 мг на 100 г почвы. Доза фосфорных удобрений должна составить 60 кг д. в. на га.

Калий также является одним из основных элементов питания, высокое его содержание способствует повышению устойчивости посадочного материала к неблагоприятным климатическим явлениям и болезням. Содержание доступного калия в почвах питомника по полям сильно варьирует и составляет от 11,0 до 22,0 мг на 100 г почвы. Так, на полях 1 и 3 обеспеченность K_2O оценивается как средняя (11,0–11,9 мг на 100 г почвы) [2]. Данный факт определяет необходимость внесения калийных удобрений в дозе 35 кг д. в. на га. На полях 2, 5, 7, 9 содержание доступного калия повышенное и составляет 13,7-19,0 мг на 100 г почвы. Доза внесения на данных полях составляет 20 кг на га. На поле 8 внесение калийных удобрений нецелесообразно.

В таблице также рассмотрены данные по содержанию в почвах питомника азота в доступных нитратной и аммонийной формах. В первом случае содержание нитратного азота сильно варьирует от 0,36 (поле 5) до 1,3 мг на 100 г почвы, что определяет высокую дифференциацию доз по полям. При этом для каждого из них дозы рассчитываются индивидуально. По аммонийному азоту такое варьирование выражено слабо и составляет по полям 0,4–0,55, кроме поля 9, где достигает 0,75 мг на 100 г почвы. В связи с высокой подвижностью доступных соединений азота его поступление обеспечивается в первую очередь внесением органических удобрений, но наиболее эффективными выступают системные подкормки 2–3 раза за сезон вегетации.

Библиографический список:

1. Чурагулова З. С. Почвы лесных питомников Южного Урала: состояние, изменения, оптимизация. – М.: ТИССО, 2003. – 312 с.

2. Луганский В. Н., Абрамова Л. П., Бачурина А. В. Химический анализ почв : учеб.-метод. пособие. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2018. – 34 с.

УДК 630.1

Бак. А. М. Громов, Н. И. Плюха, Р. А. Беседин
Рук. Л. П. Абрамова, И. А. Юсупов
УГЛТУ, Екатеринбург

ЗАВИСИМОСТЬ ЧИСЛА ХВОЙНЫХ ПАР ОТ ДЛИНЫ АУКСИБЛАСТА В ЗОНЕ ТЕПЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКЕЛА

Непредсказуемые последствия глобального потепления являются угрозой человечеству. Прежде всего, эта угроза заключается в непредсказуемости влияния глобального потепления на различные экосистемы.

Биологи, экологи и климатологи вынуждены искать способы, которые помогут спрогнозировать реакции экосистем на повышение температуры воздуха, почвы, мирового океана.

Существует несколько способов составить прогнозы, которые будут обладать высокой точностью предсказания, и самый достоверный из них - эксперимент в естественных условиях с элементами моделирования.

В Российской Федерации в Ханты-Мансийском автономном округе - Югре на территории Мегионского лесничества существует экспериментальный участок, который позволяет проводить исследования, целью которых является прогнозирование реакции экосистемы бореальных лесов на повышение температуры [1].

В 2000 г. учеными Уральского отделения РАН была заложена постоянная пробная площадь в непосредственной близи от газового факела, установленного на нефтепроводе, принадлежащем компании «Лукойл». С помощью газового факела сжигаются попутные газы, возникающие от транспортировки нефти, поэтому он является постоянным источником теплового излучения. Причем, сила теплового излучения значительно влияет на температуру окружающей среды. Составленные учеными тепловые карты участка фиксируют повышение температуры почвы на 5°С, а воздуха – на 1,5 °С по сравнению с фоновыми значениями.

В процессе закладки пробной площади была проведена минерализация почвы посредством сгребания деревьев и снятия верхнего слоя. В последствии на участке началось естественное лесовосстановление, причем молодой сосняк уже находился под влиянием повышенных температурных режимов [2].

Постоянная пробная площадь условно разбита на 8 секций. Нулевая секция, непосредственно примыкающая к факелу, имеет длину 70 м. Дальше расположены еще семь секций, протяженность которых составляет 10 м. Последняя, седьмая секция, граничит с древостоем.

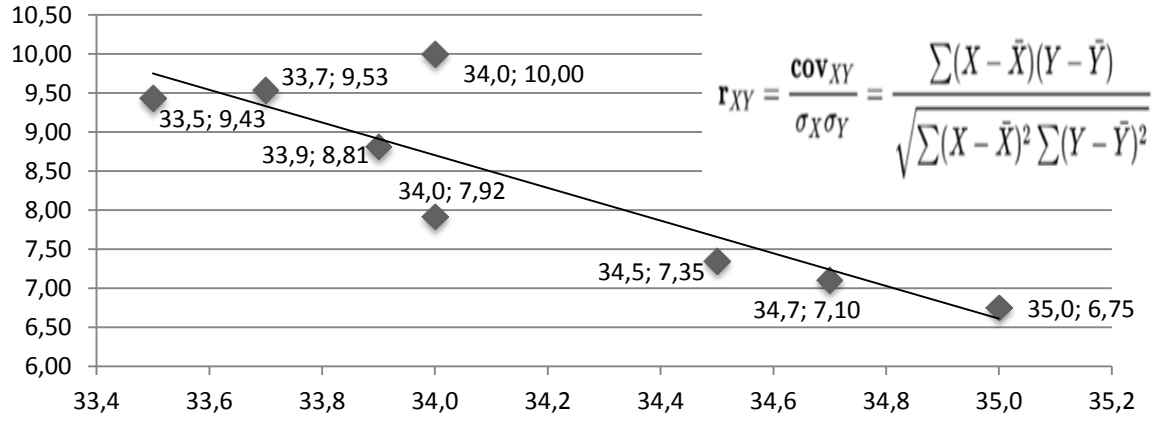
Такое расположение секций позволяет проводить биологам, экологам и климатологам как разовые, так и регулярные исследования, которые

помогают выяснить, как экосистема в районе влияния газового факела реагирует на изменение теплового режима.

На сегодняшний день в открытом доступе есть материалы нескольких исследований, проведенных на этой территории. Объектами исследования выступали линейные морфологические свойства сосны, состав почвы и ее биомассы.

В рамках данной работы впервые выявлена и описана корреляционная зависимость от близости к газовому факелу соотношения двух линейных морфологических признаков сосны: число хвойных пар и длина ауксибласта [3].

Коэффициент корреляции числа хвойных пар от длины ауксибласта в зависимости от температуры воздуха выше, чем от температуры почвы. Он также отрицательный и равен - 0,9, что в соответствии с интерпретацией характеризуется как очень высокая зависимость. Это означает, что при повышении температуры воздуха плотность хвои на ауксибласте снижается (рисунок).



Корреляционная зависимость соотношения числа хвойных пар
и длины ауксибласта от температуры воздуха

Анализ показал, что существует высокая корреляционная зависимость соотношения числа хвойных пар и длины ауксибласта от температуры почвы и высокая корреляционная зависимость от температуры воздуха.

Зависимости отрицательные, а это означает, что чем ближе к газовому факелу, тем длиннее ауксибласт и, соответственно, тем реже на нем образуются брахибласты, из которых и растут хвойные пары.

Это явление имеет несколько последствий как отрицательных, так и положительных.

К положительным можно отнести то, что хвоя на деревьях, растущих в зоне теплового излучения факела, образует больший световой просвет, что приводит к повышенному уровню освещенности деревьев, расположенных рядом. Повышенный уровень освещенности способствует повы-

шению интенсивности процесса фотосинтеза, что, безусловно, позитивно сказывается на экосистеме.

Но в то же время диспропорция по плотности хвои может быть следствием того, что рост ауксибласта является приоритетной задачей для дерева, и питательные вещества на это расходуются в первую очередь. Из этого следует, что процесс формирования листвы (хвои) осуществляется по остаточному принципу. Это может привести к тому, что у сосны, растущей в зоне теплового влияния, может снижаться интенсивность фотосинтеза.

Неоднозначность в трактовке последствий доказанной корреляционной зависимости показывает необходимость проведения дальнейших изучений влияния повышенных температур на экосистему бореальных лесов.

Библиографический список

1. Величко А. А. Зональные и макрорегиональные изменения ландшафтно-климатических условий, вызванных «парниковым эффектом» // Изв. РАН. – Сер. геогр. – 1992. – № 2. – С. 89–102.

2. Дроздов О. А., Григорьева А. С. Многолетние циклические колебания атмосферных осадков на территории СССР. – Л.: Гидрометеоиздат, 1971. – 326 с.

3. Влияние повышения температуры среды на формирование наземной растительности вблизи газового факела / С. А. Шавнин, И. А. Юсупов, Е. П. Артемьева, Д. Ю. Голиков // Известия вузов. – Лесной журнал. – 2006. – 137 с.

УДК 630.114

Бак. А. М. Громов, О. А. Разжигаева, В. А. Щербаков
Рук. Л. П. Абрамова
УГЛТУ, Екатеринбург

ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ПОЧВ УРАЛЬСКОГО САДА ЛЕЧЕБНЫХ КУЛЬТУР ИМ Л. И. ВИГОРОВА

Сад лечебных культур им Л. И. Вигорова предназначен для проведения научно-исследовательских работ по интродукции растений, разработке методов и приемов размножения перспективных интродуцентов. Сохранение и пополнение уникальной коллекции плодово-ягодных, декоративных и редких растений с повышенным содержанием биологически активных веществ. Главную роль в росте и развитии сада несет почва. Самый главный фактор произрастания – это почвы, их необходимо изучать, знать,

обязательно учитывать морфологические признаки и химический состав для успешного выращивания видов лечебных культур сада [1].

Цель настоящей работы – использовать характеристики морфологических признаков почв Уральского сада лечебных культур им. Л. И. Вигорова.

Было принято решение разделить работы по проведению исследования на 2 периода: подготовительный и полевой. В подготовительный период проходило знакомство с картографическими и литературными материалами, образцами почвенных монолитов с территории прохождения практики. Полевой период включает ознакомительные экскурсии с руководителем и самостоятельные работы по описанию почвенных профилей и диагностике почв.

На территории сада было заложено семь почвенных разрезов в определенных местах (рис. 1).



Рис. 1. Схема расположения почвенных разрезов

В данной работе как пример будет описан только один почвенный разрез, так как процесс описания всех разрезов вставлять в работу не имеет смысла. Все полученные данные и рекомендации будут отражены в заключении.

Описание почвенного разреза № 3.

Географическое положение: область Свердловская, г. Екатеринбург,

Район: Октябрьский, УСЛК им. Л.И. Вигорова.

Приуроченность разреза к рельефу: ровный.

Живой напочвенный покров: крапива двудомная, пырей ползучий, лопух большой, борщевик сибирский, борщевик Сосновского.

Состояние поверхности участка вблизи разреза: отмечены признаки заболоченности, оторфованности, задернения.

Название почвы: тип: дерновая, подтип: глеево-дерновая, род: бескарбонатная, вид: глубоко-дерновая, разновидность: среднесуглинистая.

A_0 0-2 см. Темно-бурый, средняя степень разложения, состоит из остатков травянистых растений.

A_1 2-44 см. Черный, характер перехода в следующий горизонт постепенный, средний суглинок, пылеватый, рыхлый, присутствуют корни травянистых растений, свежий, много корней травянистых растений (равномерно распределенных).

A_{1g} 44-61 см. Черный, характер перехода в следующий горизонт ясный, глинистый, крупно-ореховатый, плотноватый, присутствуют корни травянистых растений в небольшом количестве, новообразования ржавые пятна, влажный.

B_g 61-78 см. Бурый, характер перехода в следующий горизонт ясный, глинистый, глыбистый, плотный, новообразования ржавые пятна, присутствуют корни, влажный.

G 78-100 см. Палевый с голубоватым оттенком, тяжелый суглинок, комковатый, плотный, присутствуют корни, влажный.

Таким образом были получены главные морфологические признаки почв: строение почвенного профиля, мощность почвы и ее отдельных горизонтов, окраска, структура, гранулометрический состав, сложение, новообразования и включения (рис. 2).

К итогу работы можно отнести получение данных со всех почвенных разрезов и составление почвенной карты Уральского сада лечебных культур им. Л. И. Вигорова (рис. 3).



Рис. 2. Внешний
вид почвенного разреза №3



Рис. 3. Почвенная карта УСЛК
сада Л. И. Вигорова

На почвенной карте УСЛК сада Л.И. Вигорова расположены все семь разрезов, под пологом леса преобладает дерново-среднеподзолистая почва, которая занимает 30 % площади сада, обозначена розовым цветом. Бурая лесная почва, обозначенная коричневым цветом, занимает 5 %. Ну и самый большой процент площади сада занимает дерново-глеевая почва (65 %), обозначена зеленым цветом [2].

Библиографический список

1. Абрамова Л. П. Программа учебной практики по почвоведению. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2019. – 41 с.

2. Гафуров Ф. Г. Почвы Свердловской области / ред. Г. И. Махонина. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2008 – 417 с.

УДК 630.2

Бак. И. Н. Дубровин
Рук. Л. П. Абрамова
УГЛТУ, Екатеринбург

ИЗУЧЕНИЕ ЛЕСОВОДСТВЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОХОДНЫХ РУБОК В ЧОБУ «МИАССКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»

Исследования проводились на территории Новоандреевского участкового лесничества Миасского лесничества. Были обследованы 5 участков, пройденные проходной рубкой. Работы по отводу лесосеки и рубке были проведены 2015 г. компанией ООО «Миасслес».

Леса Новоандреевского участкового лесничества относятся к защитным лесам, в данных лесах допускаются только выборочные рубки со снижением полноты древостоев не менее 0,7 при рубках ухода [1].

Проходная рубка, проводимая в средневозрастных древостоях с целью создания благоприятных условий для увеличения прироста лучших деревьев; следует за прореживанием. Если в древостоях не проводились ранее предыдущие виды рубок ухода, особенно прореживание, проходная рубка нецелесообразна [2].

Проходную рубку проводят в чистых и смешанных насаждениях высокой полноты и завершают за один класс возраста до возраста спелости [3].

Все данные представлены в таблице.

На основе полученных данных можно сделать следующие выводы.

На данной площади после рубки снизили полноту и провели изреживание насаждения, убрав угнетенные и отстающие в росте деревья.

Выборка была равномерной по породам и по всему насаждению, о чем говорит не изменившейся состав, способ проведения рубки равномерный, метод комбинированный.

Таким образом можно с уверенностью говорить, что данные участки изрежены правильно, не смотря на несоответствие материалов лесоустройства с натурой, рубки произвели благоприятное влияние на насаждения, о чем говорит увеличение высоты и диаметра главной породы и всего насаждения за последние 5 лет. Главная порода выросла на 1–3 м за 5 лет, второстепенная 1–2 м.

Таксационные характеристики насаждений, пройденных проходной рубкой

№ квартала	№ выдела	Площадь, га	Состав	Порода	Возраст, лет		Высота, м			Диаметр, см			Бонитет	Тип леса	Полнота				Запас, м³/га			
							5 лет назад			5 лет назад												
					5 лет назад	сейчас	по материалам	факт	сейчас	по материалам	факт	сейчас			по материалам	до рубки	после рубки	сейчас	по материалам	по рубки	после рубки	сейчас
32	1	5,1	7С3Б	С	70	75	19	18	21	18	16	20	2	СЯГ	0,8	0,9	0,8	0,8	285	480	422	425
				Б	55	60	18	15	17	16	16	20										
76	26	7,2	7С1Л2Б	С	75	80	20	21	21	18	20	20	2	СБРЧ	0,9	1,0	0,8	0,9	346	482	406	408
				Л			20	-	-	18	-	-										
				Б			19	16	18	16	16	20										
76	27	7,9	6С4Б	С	75	80	22	19	22	24	20	24	2	СБРЧ	0,8	0,9	0,8	0,8	352	335	303	328
				Б			21	18	18	22	20	20										
60	7	43,1	8С2Б	С	65	70	18	18	21	16	16	20	2	СБРЧ	1,0	1,0	0,8	0,8	330	380	313	332
				Б			19	16	18	16	16	20										
77	15	3,1	6С4Б	С	65	70	20	19	23	18	16	24	2	СБРЧ	0,9	0,8	0,7	0,7	346	270	214	240
				Б			19	17	18	16	16	20										

Также наблюдается увеличение среднего диаметра ствола на 4 см, деревья становятся устойчивее к неблагоприятным условиям и быстро повышаются их товарные качества.

Библиографический список:

1. Приказ Минприроды России от 22.11.2017 N 626 (ред. от 01.11.2018) «Об утверждении Правил ухода за лесами» (Зарегистрировано в Минюсте России 22.12.2017 N 49381). – URL: https://www.garant.ru

2. Залесов С. В. Лесоводство : учебник. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2020. – 295 с.

3. Правила заготовки древесины и особенности заготовки древесины в лесничествах, лесопарках, указанных в статье 23 ЛК РФ. Приказ Минприроды №474 от 13.09.2016 г. – URL: https://www.docs.cntd.ru

УДК 630.2

Маг. С. Р. Ерѐмин
Бак. Г. А. Казаков
Рук. В. Н. Луганский, Н. В. Марьина
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ПОЧВ г. УФЫ МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ

В связи с огромным оттоком населения в города и широкой застройкой новых территорий все большую актуальность приобретает исследование антропогенных воздействий на общее состояние окружающей среды и еѐ отдельные компоненты, наиболее значимыми из которых выступают вода, воздух и почвы. При этом в наибольшей степени аккумуляция токсичных веществ приурочена к почвенной толще. Почва приобретает токсичность для живых организмов на достаточно длительный срок.

Целью заявленных исследований являлась оценка токсичности почв в связи с их загрязнением в различных районах г. Уфы методом биотестирования.

При проведении исследований решали следующие задачи:

- оценивали почвенный покров г. Уфы, условия формирования и трансформации почв в условиях антропогенных воздействий;
- устанавливали основные показатели плодородия почв;
- оценивали токсичность почв.

В соответствии с данными по интенсивности антропогенных воздействий и загрязнения воздуха в качестве основных объектов исследования

были подобраны контрольные (реперные) точки для отбора почвенных образцов в различных административных районах города.

Средние почвенные образцы формировались из разовых (точечных) [1], отобранных в районах пересечений улиц:

№ 1 – проспект Октября и имени города Галле;

№ 2 – проспект Октября и бульвара Саид-Галиева;

№ 3 – проспект Октября и Трамвайная;

№ 4 – Кольцевая и Александра Невского;

№ 5 – Индустриальное шоссе и Сельская Богородская;

№ 6 – Салавата Юлаева и Бакалинская;

№ 7 – Новороссийская и Центральная.

При ведении экологического почвенного мониторинга в соответствии с заявленными целями может использоваться ряд методов биотестирования при определении токсичности почвенных субстратов. При этом в качестве тест-объектов могут использоваться различные виды живых организмов, включая микроскопические водоросли, ракообразные, простейшие и иные микроорганизмы.

Нами в качестве тест-объекта применялась одноклеточная Chlorella vulgaris, которая отличается высокой реактивностью к токсичным соединениям. При биотестировании почв данными тест-объектами необходимым условием выступает правильная подготовка почвенных вытяжек (почвенных растворов). В подготовленные растворы (вытяжки) помещают применяемые тест-организмы.

В основе биотестирования почвенных растворов лежит динамика препятствования размножению зеленой водоросли данного вида токсичных веществ, присутствующих в почвах. Ранее проводимые исследования показали достаточную эффективность и точность данного метода. В основе методики лежит сравнение суточного прироста численности клеток хлореллы в контрольном и опытном вариантах [2]. При этом динамика количества формирующихся клеток определяется посредством измерения оптической плотности водоросли в полученной суспензии при длине волны 670 нм [3].

Для оценки фитотоксичности почвенных разностей нами применялась модифицированная методика, в которой в отличие от базовой методики Ю. С. Григорьева изменены процедуры приготовления водных почвенных вытяжек, а также использован иной критерий оценки степени токсичности. При проведении опытных работ почвенные вытяжки разбавлялись, а кратность разбавления составляла 3, 6 и 9 раз.

Полученные экспериментальные данные показывают, что все почвы анализируемых территорий являются в большей или меньшей мере фитотоксичными. Данные факты определяются интенсивностью агрегации клеток хлореллы в растворах.

Однако нами отмечено, что имеют место явления стимуляции ростовых процессов, которые могут определяться фазностью реакции водорослей на воздействие токсических соединений. В этих случаях при их низких концентрациях происходит эпизодическое стимулирование физиологических процессов, а при высоких – значительное угнетение Chlorella vulgaris [4].

В результате исследований нами сделаны выводы:

1. Все почвы на опытных объектах загрязнены и характеризуются как фитотоксичные.

2. Выявлена высокая эффективность, достоверность и информативность метода биотестирования с использованием в качестве тест-объектов водорослей хлореллы Chlorella vulgaris.

3. Наиболее высокая степень загрязнения и токсичности выявлена в почвах на участках РТ № 2, 4, 5, 7, прилегающих к Федеральной автотрассе М7 «Волга» и находящихся в зоне наибольших антропогенных воздействий, прежде всего аэропромвыбросами. Степень токсичности наблюдается при разбавлении водно-почвенной вытяжки в 9 раз.

4. Средняя степень токсичности установлена в почвенных образцах с опытных участков РТ № 1, 3, 6, для вытяжек которых агрегация отмечается при разбавлении их в 3 раза.

5. Установлено эпизодическое и несистемное стимулирующее влияние на ростовые процессы тест-объекта. Однако при дальнейшем возрастании количества водной экстрагирующей фазы процессы агрегации клеток хлореллы прекращаются.

6. Выявлено, что мониторинг явлений агрегации и соответствующего изменения оптической плотности суспензии водоросли в почвенных вытяжках позволяет достоверно оценивать фитотоксичность городских почв, подверженных загрязнению методом биотестирования без реализации затратных химических анализов.

Таким образом, проведѐнные нами исследования отличаются актуальностью, имеют практическую направленность и определяют целесообразность их пролонгации с целью накопления массовых экспериментальных данных, позволяющих их использование в нормативных документах для оценки почв в условиях загрязнений различного генеза.

Библиографический список

1. ГОСТ 28168-89 «Почвы. Отбор проб» и ГОСТ 17.4.4.02-84 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа». – М., 1985. – 21 с.

2. Григорьев Ю. С. Методика определения токсичности проб поверхностных пресных, грунтовых, питьевых, сточных вод, водных вытяжек из почвы, осадков сточных вод и отходов по изменению оптической плотности культуры водоросли хлорелла (Chlorella vulgaris Beijer) (ПНД ФТ 14.1:2:3:4.10-04, 16.1:2:3:3.7-04). – М.: МПР России, 2004. – 25 с.

3. Шавнин С. А., Григорьев Ю. С. Методика определения токсичности проб поверхностных пресных, грунтовых, питьевых, сточных вод, водных вытяжек из почвы, осадков сточных вод и отходов по изменению оптической плотности // Биологические науки. – Екатеринбург, 2015. – С. 203-206.

УДК 712.2

Асп. Н. А. Ефимова
Рук. Л. И. Аткина
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ ЗАГОРОДНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА «ТАВАТУЙ»

Бурно развивающееся общество требует инновационных подходов и в сфере образования. Одним из направлений, на которое делается акцент, является организация круглогодичного непрерывного образования. В Свердловской области объектом, реализующим данный подход, является загородный центр «Таватуй», известный также как «Уральский Артек».

Загородный центр «Таватуй» представляет собой региональную инновационную площадку дополнительного образования, оздоровления и отдыха школьников. Работа центра направлена на выявление одаренных детей, образование и их профессиональное сопровождение. Образовательная деятельность центра проходит не только за счет уроков и практических занятий, но и проведения различных научно-исследовательских конкурсов, конференций и т.д. «Таватуй» работает в круглогодичном режиме. Основной поток приходится на летнее время – более 2000 детей и подростков [1].

Загородный образовательный центр «Таватуй» был создан на базе бывшего пионерского лагеря. Территория центра соответствует требованиям, предъявляемым к пионерским лагерям: местонахождение в пригороде населенных пунктов с обязательным наличием дороги к лагерю, расположение в лесном массиве возле водоема, озеленение территории не менее чем 50 % от общей площади, сохранен рельеф территории [2] (рис. 1).

Планировку пионерского лагеря, а в дальнейшем и загородного образовательного центра во многом определил рельеф территории и наличие рядом озера Таватуй: круговое расположение спальных корпусов (вокруг холма), наличие деревянных и бетонных лестниц и т.д.

На территории можно выделить следующие зоны:

- зона главного входа с остановочным комплексом,
- административная зона,
- зона спальных корпусов (расположены на возвышенности, отделка зданий в основном сохранилась от пионерского лагеря),

• зона массовых мероприятий в центре территории и место для костра в прибрежной части образовательного центра (представлено амфитеатром вокруг кострища и сценой для массовых мероприятий),

• прибрежная зона (находится за забором центра, поэтому дети без сопровождения взрослых не могут туда попасть, подходы к воде не обустроены),

• зона активного отдыха (спортивные площадки и зона спортивного туризма),

• зона детской площадки,

• прогулочная зона.

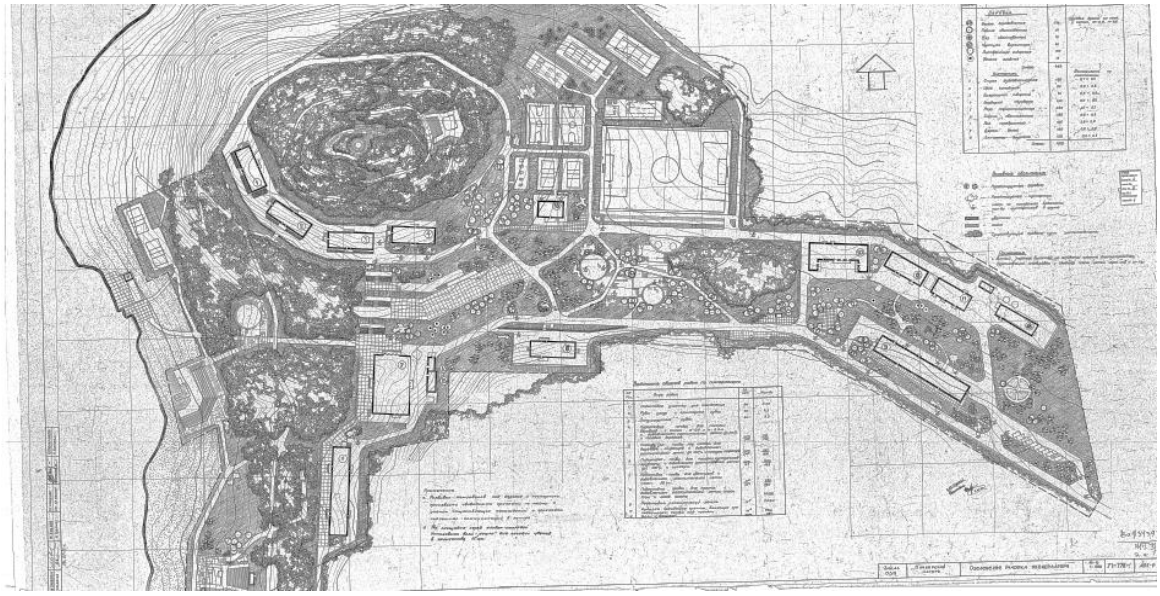
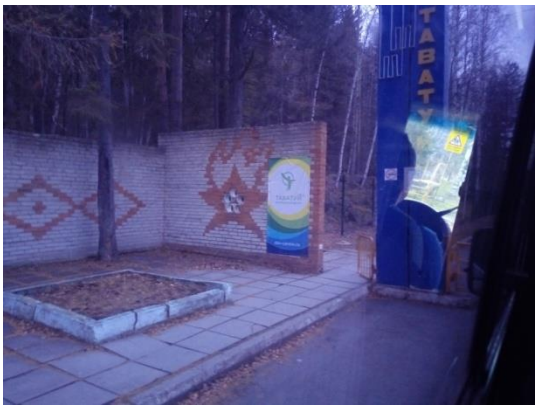


Рис. 1. Генеральный план загородного образовательного центра «Таватуй»

От пионерского лагеря на территории сохранились не только планировка и здания, но и большая часть малых архитектурных форм, включая остановочный комплекс (рис. 2, а), детскую площадку (рис. 2, б) и т.д.

а



б



Рис. 2. Малые архитектурные формы, оставшиеся от пионерского лагеря:
а – остановочный комплекс с пионерской атрибутикой;
б – вид на детскую площадку

Наличие подобных архитектурных форм можно отнести к недостаткам благоустройства территории, так как они не соответствуют статусу центра и современным тенденциям и требуют демонтажа или реконструкции.

Также недостатком территории является дорожно-тропиночное покрытие, представленное асфальтом и плиткой и находящееся в неудовлетворительном состоянии.

Озеленение территории представлено в основном естественным лесным массивом с преобладающей породой – березой повислой. Лесной массив является благоприятным местом для занятий спортивным туризмом, лесным делом и экологией.

В озеленении широко используются живые изгороди из кизильника блестящего. В качестве цветочного оформления применяются вазоны с однолетниками и миксбордеры. Вазоны так же, как и прочие МАФы, сохранились со времен пионерского лагеря.

Газон представляет собой естественный дерновый покров из луговых и лесных трав. Нуждается в уходе.

На территории загородного образовательного центра «Таватуй» максимально сохранены и использованы элементы бывшего пионерского лагеря: корпуса, МАФы, планировочные решения, но новый статус и концепция образовательного центра должны подразумевать под собой и новый подход к благоустройству объекта.

Зеленый лесной массив – это лучший фон для образовательной деятельности вне школы, отдыха и оздоровления детей. Наличие всей необходимой инфраструктуры, большого пространства дает массу возможностей для дальнейшего проектирования, но как инновационная площадка дополнительного образования территория загородного образовательного центра «Таватуй» требует новых современных идей.

Библиографический список

1. Загородный центр «Таватуй» : сайт / Дворец молодѐжи. - URL: https://dm-centre.ru/centers/tavatuy/ (дата обращения: 16.08.18).

2. СНиП II-Л.12-68 гл. 12 «Пионерские лагеря. Нормы и правила». – М. : Издательство литературы по строительству, 1969. – 19 с.

УДК 630.243:630.174.755

Асп. С. М. Жижин
Маг. К. В. Мельникова
Рук. И. А. Панин
УГЛТУ, Екатеринбург

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОХОДНЫХ РУБОК В ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Основным лесоводственным мероприятием, позволяющим обеспечить формирование древостоев нужного породного состава, являются рубки ухода [1]. Как правило, рубки ухода начинаются с момента перевода вырубки в покрытые лесной растительностью земли и заканчиваются за класс возраста до установленного возраста спелости древостоя. Задачи рубок ухода многогранны. С их помощью формируются здоровые устойчивые насаждения, в наибольшей степени соответствующие целевому назначению конкретного участка леса, повышается устойчивость древостоев против лесных пожаров, сокращается оборот рубки [2].

Нормативными документами предусмотрено 4 основных вида рубок ухода, каждый из которых преследует конкретную лесоводственную задачу. Так, проходные рубки обеспечивают максимальный прирост наиболее крупных деревьев [3]. При этом в процессе проведения проходных рубок заготовляется значительное количество древесины [3], в частности балансов. За счет проведения рубок ухода достигается увеличение объема заготовляемой с единицы площади древесины, что обеспечивает существенное повышение продуктивности лесов.

В то же время действующими Правилами санитарной безопасности в лесах в насаждениях с участием в составе древостоя ели и (или) пихты 7 и более единиц прореживания и проходные рубки не проводятся.

Основной причиной отказа от прореживаний и проходных рубок является опасность повреждения корней, оставляемых на доращивание деревьев, что может привести к заражению их спорами грибов. Однако данное предположение может быть отклонено проведением проходных рубок в зимний период при промерзшем грунте и при укреплении дополнительно трелевочных волоков порубочными остатками. Указанный вариант проведения выборочных рубок широко применяется в лесном фонде Пермского края.

В то же время отказ от прореживаний и особенно проходных рубок вызывает ряд негативных последствий экономического характера. Во-первых, в соответствии с целью проходной рубки при ее проведении из древостоя будут удалены тонкомерные деревья ели, что обеспечит ускоренное выращивание наиболее ценного сортимента – пиловочника. При отсутствии проходных рубок запас древостоя к возрасту спелости, напротив,

будет представлен тонкомерными деревьями, из которых можно получить преимущественно балансы. Таким образом, лесоперерабатывающая промышленность не получит древесину от рубок ухода и недополучит наиболее ценные сортименты в возрасте спелости, т. е. при проведении рубок спелых и перестойных насаждений.

Во-вторых, до 30 % общего запаса в еловых насаждениях, о которых идет речь, представлено деревьями осины. Древесина осины многие годы пользовалась широким спросом. Из нее строили бани, хлева, изготовляли кровельную дранку, всевозможную утварь. Осина незаменима в спичечном производстве, используется при изготовлении палочек для еды и т. д. Не случайно тысячами кубических метров она экспортировалась за рубеж в виде спичечного кряжа.

Подневольно выборочные и приисковые рубки осины привели к ее деградации. Последнему во многом способствовало многократное корнеотпрысковое возобновление. В настоящее время большинство деревьев осины в той или иной степени поражено сердцевинной гнилью. При этом установлена четкая зависимость зараженности осины с увеличением возраста деревьев. Если в 40-летнем возрасте доля пораженных гнилью деревьев не превышает 13 %, в 60-летнем – 20 %, в 80-летнем – 80 %, то в 100-летнем практически все деревья поражены гнилью. Другими словами, при вырубке осины в ельниках ее возраст будет составлять не менее 80 лет в эксплуатационных лесах и 100 лет в защитных. Таким образом, при рубках спелых и перестойных еловых насаждений практически вся осина не представляет товарной ценности и лесопользователь получит лишь убытки при ее валке, трелевке, раскряжевке и вывозке с лесосеки.

Не следует забывать, что после рубки указанных деревьев осины на вырубке появятся до 150 тыс. шт./га корневых отпрысков, которые обусловят смену коренных ельников на производные осинники.

Проведение проходных рубок обеспечит своевременное удаление из древостоя здоровых деревьев осины, которая, как отмечалось выше, востребована производством. Доля деревьев с гнилью при этом не превысит 20 %. Корневые отпрыски осины будут слабыми из-за затенения их еловым пологом и не составят конкуренции подросту ели после рубок спелых и перестойных насаждений. Напротив, они будут использованы копытными животными в качестве корма.

Выводы

1. Запрет на проведение прореживаний и проходных рубок в ельниках нельзя считать правильным и следует отменить.

2. В процессе проходных рубок в еловых насаждениях в рубку следует назначать тонкомерные деревья ели и деревья мягколиственных пород, прежде всего, осины.

3. Вырубка 40-60-летних деревьев осины будет способствовать получению дополнительной древесины и повышению продуктивности лесов.

4. Удаление деревьев осины в процессе проходных рубок предотвратит смену пород после сплошнолесосечных рубок спелых и перестойных насаждений в ельниках.

Библиографический список

1. Залесов С. В. Лесоводство : учебник. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. – 295 с.

2. Данчева А. В., Залесов С. В. Влияние рубок ухода на биологическую и пожарную устойчивость сосновых древостоев // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 3 (145). – С. 56-61.

3. Залесов С. В., Луганский Н. А. Проходные рубки в сосняках. – Свердловск: Изд-во Урал. гос. ун-та, 1989. – 128 с.

УДК 630.232.329:630.27

Асп. Е. В. Жигулин, М. В. Коростелева
Рук. С. В. Залесов, Н. П. Бунькова
УГЛТУ, Екатеринбург

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САЖЕНЦЕВ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ В ОЗЕЛЕНЕНИИ

При озеленении северных городов возникает проблема увеличения разнообразия древесных растений. Из-за бедности ассортимента бывает сложно создать ландшафтные композиции круглогодичного действия. Хвойные виды сложно приживаются в условиях города по целому ряду причин.

Проведенные ранее исследования показали, что городские почвы Екатеринбурга загрязнены тяжелыми металлами. Так, в частности, содержание свинца на некоторых участках достигает 1050 мг/кг, цинка – 4150 мг/кг, меди – 1600 г/кг при допустимых концентрациях, согласно действующих требований, по свинцу – 1000 мг/кг, цинку – 4000 мг/кг и меди – 1500 мг/кг. Естественно, что на основной части территории города содержание в почве тяжелых металлов значительно ниже, но, несмотря на это, они оказывают существенное негативное влияние на рост и санитарное состояние древесных растений даже в лесопарках [1, 2]. При этом наличие тяжелых металлов зафиксировано не только в почвах [3], но и в ассимиляционном аппарате древесных растений.

При проведении работ по озеленению желательно привлекать население, это способствует экологическому воспитанию молодежи и прививает любовь к малой родине.

В условиях сложной экологической обстановки применение саженцев с открытой корневой системой нередко приводит к ее пересыханию и гибели высаженных растений. В целях повышения приживаемости и увеличения сроков посадки целесообразно использовать посадочный материал с закрытой корневой системой.

Примером таких посадок может служить создание рощи из сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour.) около учебно-лабораторного корпуса 2 Уральского государственного лесотехнического университета. Роща создавалась на добровольных началах обучающимися и преподавателями университета с привлечением детей школьного и дошкольного возраста (рисунок) в честь 90-летия создания Ханты-Мансийского автономного округа – Югры и юбилея Уральского государственного лесотехнического университета.



Посадка саженцев сосны сибирской

Саженцы сосны кедровой сибирской были выращены с закрытой корневой системой. Кроме того, на каждый саженец был привит черенок с взрослого плодоносящего дерева. Последнее позволяет вызвать раннее семеношение высаженных растений.

В целях лучшей приживаемости высаженных саженцев готовились посадочные ямы, на дно которых засыпалась плодородная почва. Затем в посадочную яму помещался брикет саженца, вокруг которого также насыпалась плодородная почва с тщательным уплотнением и обильным поливом.

Наличие плодородной почвы вокруг торфяного брикета саженца способствует выходу корней из брикета и скорейшему укоренению, а близкое расположение участка посадки к университету облегчит уход за высаженными растениями в последующие годы.

Выводы

1. В целях расширения периода проведения озеленительных работ целесообразно использовать при озеленении посадочный материал с закрытой корневой системой.

2. В Екатеринбурге перспективно использовать в озеленении сосну кедровую сибирскую (*Pinus sibirica* Du Tour.), которая позволяет формировать ландшафтные композиции круглогодичного действия.

3. В целях минимизации негативного воздействия тяжелых металлов в посадочные ямы вокруг торфяного брикета сеянца следует насыпать плодородную почву.

4. К озеленению необходимо максимально привлекать местное население, особенно детей, что будет способствовать экологическому воспитанию.

Библиографический список

1. Залесов С. В., Колтунов Е. В., Лапшевцев Р. Н. Основные факторы пораженности сосны корневыми и стволовыми гнилями в городских лесопарках // Защита и карантин растений. – 2008. – № 2. – С. 56-58.

2. Залесов С. В. Корневые и стволовые гнили сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и березы повислой (*Betula pendula* Roth.) в Нижне-Исетском лесопарке г. Екатеринбурга // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 1 (55). – С. 73-75.

3. Залесов С. В., Колтунов Е. В. Содержание тяжелых металлов в почве городских лесопарков г. Екатеринбурга // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 6 (60). – С. 71-72.

УДК 630.3.:331

Маг. А. Т. Жолдошов
Асп. К. А. Воронцова
Рук. Т. Б. Сродных
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ РАЙОНОВ ЕКАТЕРИНБУРГА СКВЕРАМИ

На сегодняшний день скверы являются наиболее распространенной категорией площадей городского озеленения. Сквер – это относительно

небольшая озелененная территория. Они обычно располагаются на городских площадях, улицах, на территории при общественных зданиях, набережных, транспортных развязках, около монументов и являются не только декоративным элементом городской среды, но и выполняют такие функции, как рекреационная, транзитная, место для кратковременного и повседневного отдыха. Благодаря более простому устройству скверов, в отличие от парков, их территории позволяют равномерно размещать зеленые насаждения в городской среде, при этом достигается не только желаемый декоративный эффект, но и распределение пешеходных потоков в необходимом направлении.

В Екатеринбурге насчитывается около 118 скверов общей площадью 87,21 га. Это примерно 0,59 м^2 на человека. Скверы являются основным видом озеленения общего пользования селитебных территорий. Наиболее благоустроенные и ухоженные территории скверов расположены в центральной части города, у общественных, культурно – исторических зданий. По времени создания скверы можно разделить на две группы:

I – старые, созданные в начале и середине XX в.,

II – новые, созданные в более поздние периоды, конец XX – начало XXI в.

А также, можно выделить 2 группы скверов по площади:

I – малые, с площадью до 1 га,

II – большие, с площадью более 1 га.

В планировочной структуре города преобладают скверы малых площадей, до 1 га. Количество скверов площадью 0,5 га и менее составляет 78. При проектировании скверов в соответствии со СНиП 2.07.01 – 89 нужно учитывать, что размер их должен быть не менее 0,5 га, при условиях реконструкции допускается меньший размер площади сквера [1]. Самые большие скверы в городе расположены в Ленинском районе.

Самым крупным является сквер по ул. Большакова, расположен в границах улиц 8 Марта – Большакова – Шейнкмана, его площадь составляет 6,2 га. С западной стороны граничит со зданием КРК «Уралец», с северо – западной стороны плавно переходит в парк Зеленая роща. Примерное время создания – вторая половина XX в. Территория сквера создана по принципу бульвара – эспланады, широкое пространство, ведущее к зданию КРК «Уралец», с аллеей в центральной части, но с закрытым типом пространственной структуры – так как практически вся территория сквера представлена сплошным массивом насаждений. В скверах под насаждения рекомендуется отводить 65 – 75 % территории, под дорожки и площадки 23 – 32 %, под цветники 2 %. Доля озелененной территории данного сквера составляет 75 %, что соответствует требуемым показателям.

Исторический сквер, расположен на нижнем бьефе плотины, в самом центре Екатеринбурга, в границах проспекта Ленина – улицы Воеводина – улицы Малышева. Данный сквер был создан во второй половине XX в., на сегодняшний день площадь сквера составляет 5,8 га. Северная часть сквера

представлена транзитной пешеходной зоной, на левом берегу Исети располагается музейная зона, на правом – мемориальная. В музейную зону вошли сохранившиеся исторические объекты: ворота, фрагменты ограды на верхней террасе восточной части сквера. В маленьком дворике Петра располагается экспозиция старинной техники и чугунных механизмов XIX в.

На правом находится геологическая аллея (сад камней), где представлены образцы горных пород из недр Уральских гор. Мемориальную и музейную зоны соединяют два моста, на одном из которых на постаменте возвышается композиция – картуш и глыба родонита.

Левая часть сквера имеет регулярную планировочную структуру, правая – более свободную планировку. Тип пространственной структуры полуоткрытый, но анализируя площадь сквера, можно увидеть, что площадь пешеходных дорожек – 3,3 га, преобладает над площадью зеленых насаждений – 2,5 га, на 13 %. Это оправдано, так как здесь проводятся городские праздники и массовые гуляния.

Третьим по величине территории выступает сквер у культурно – досугового центра «Дружба» в районе улиц Академика Бардина и Начдива Онуфриева. Площадь сквера составляет 4,7 гектара. Примерное время создания конец XX в. В рамках комплексного благоустройства сквер попал под реконструкцию, которая была завершена летом 2020 г. Проектом реконструкции в сквере была сохранена старая дорожно-тропиночная сеть, более 0,5 га асфальтового покрытия тротуаров, обустроены велодорожки, также были сохранены зеленые насаждения, замене подверглись лишь сухостои и зараженные, больные деревья и кустарники, восстановлены территории газонов. Организованы три детские зоны, рассчитанные на разные возрастные группы, спортивная площадка для маломобильных жителей, в центре сквера расположены два арт – объекта: павильон, на котором изображены символы уральской столицы: Екатеринбургский цирк и Водонапорная башня, второй объект новогоднее дерево с подсветкой в темное время суток. Пространственная структура сквера – полуоткрытая, по данным реконструкции площадь под дорожным покрытием составляет более 29%, площадь под зелеными насаждениями меньше 71 %.

Для определения показателя обеспеченности скверами был произведен расчет площади зеленых насаждений на 1 человека по каждому из семи районов Екатеринбурга, данные приведены в таблице.

Оценка обеспеченности скверами показала, что территории скверов неравномерно распределены по административным районам и не всегда взаимосвязаны с другими объектами озеленения, что негативно отражается на системе пешеходных пространств.

Лидируют центральные районы города: Ленинский и Кировский – скверы занимают по 19 % от общей площади городских скверов, в Октябрьском районе – 17 %. Высокий процент под скверами и в Железнодорожном районе – 16,3 %, площадь в остальных районах колеблется незначительно от 11,7 % в Верх-Исетском до 6,9 % в Чкаловском [2].

Обеспеченность горожан насаждениями скверов

№ п/п	Административный район г. Екатеринбурга	Численность населения, чел. на 2019 г.	Общая площадь района, тыс. км^2	Количество скверов, шт.	Общая площадь скверов, м^2	Площадь, м^2/чел.
1	Верх – Исетский	221 207	240	8	104500	0,47
2	Железнодорожный	165 291	126	22	148900	0,90
3	Кировский	228 864	72	30	166500	0,72
4	Ленинский	156 723	25	15	169900	1,08
5	Октябрьский	148 981	176	14	137900	0,92
6	Орджоникидзевский	286 482	102	24	82400	0,28
7	Чкаловский	275 571	402	5	62000	0,22
8	Всего по г. Екатеринбургу	1 483 119	1143	118	872100	0,59

В Ленинском и Октябрьском районах практически одинаковое количество жителей, на 1 человека в Ленинском районе приходится 1,08 м^2 площади скверов и чуть меньше, 0,92 м^2 в Октябрьском районе. Самыми большими по численности населения и с самыми низкими показателями площади скверов на 1 человека являются Орджоникидзевский и Чкаловский районы, в них приходится – 0,28 и 0,22 м^2 площади скверов на человека. В остальных районах города этот показатель колеблется от 0,47 м^2 до 0,72 м^2 на человека. 62 % скверов от общей площади скверов имеют площадь менее 0,5 га, это объясняется тем, что в связи с реконструкцией, расширением автомобильных дорог, организации парковок, площадь некоторых скверов была значительно сокращена.

Из вышесказанного можно отметить, что в Екатеринбурге основном преобладают скверы площадью менее 0,5 га, с открытой или полуоткрытой пространственной структурой. При этом анализ территорий, занятых газонами, показал, что их площадь составляет в среднем около 80 % от общей площади сквера.

Библиографический список

1. СП 42.13330.201. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуальная редакция СНиП 2.07.01-89*. – Введ. 2011-05-20. – М.: Минрегион России, 2011. – 22 с.

2. Шипарева И. Ю., Сродных Т. Б. Скверы в городах Урала и Сибири // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. – Красноярск, 2017. – С. 14– 17.

УДК 630*2(075)

Бак. Е. А. Зайцева, О. В. Кюршеева
Рук. А. Д. Михайлова
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИРОДНЫЕ СИСТЕМЫ УРАЛА. СОХРАНЕНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДУБОВЫХ ЛЕСОВ

Одной из стратегических целей государственной политики РФ в области экологии является сохранение природных систем при помощи сохранения и восстановления их биологического разнообразия и способности к саморегуляции.

На сегодняшний день на Урале дубы находятся в плачевном состоянии, что может привести к их исчезновению на данной территории.

Дубовые леса являются неотъемлемой частью экологического биоразнообразия России. К сожалению, в результате многовековой интенсивной эксплуатации ресурсов дуба черешчатого (Quercus robur L.), воздействия комплекса экстремальных природно-климатических факторов (пожары, болезни), а также антропогенной трансформации окружающей среды, дубравы повсеместно подошли к состоянию деградации [1].

В настоящее время дубовые леса, обычно широко распространѐнные вблизи городов и других крупных населѐнных пунктов, испытывают на себе значительную антропогенную нагрузку (выполняя, например, рекреационные функции).

Кроме того, в связи с изменившейся конъюнктурой на рынке древесины всѐ больший интерес представляют еѐ запасы, сосредоточенные в спелых и перестойных дубовых лесах. Появившиеся перспективы промышленного освоения дубняков, несомненно, будут сопровождаться возникновением проблем, связанных с рациональным природопользованием и охраной произрастающих в них растений, в частности, и тех видов, которые отнесены к категории редких и исчезающих.

В то же время восстановление дубовых лесов совершенно не пользуется вниманием лесоводов и лесопромышленников. Одной из причин, препятствующих лесовосстановительным работам дубрав, является их медленный рост. В условиях коммерциализации общества получение сиюминутной прибыли встает на первое место, в связи с чем данная формация в коммерческом отношении стала малоперспективной.

В данном контексте полностью опускаются из вида многие другие функции, которые выполняет дубовый лес.

Прежде всего, стоит отметить высокую продуктивность дубовых сообществ. В течение года на площади в 1 гектар они создают до 10 т прироста растительной массы. Это связано с тем, что раскидистая крона дубов обеспечивает сохранение в насаждениях других растительных видов за

счет формирования наиболее благоприятного микроклимата и снижения ветровой нагрузки. Кроме того, дубы в больших количествах выделяют фитонциды – растительные яды, способные подавлять или уничтожать рост и развитие болезнетворных микроорганизмов, что играет важную роль в создании иммунитета растений и во взаимоотношениях организмов в биоценозах.

Мѐртвые корни и опавшие листья образуют подстилку, в которой проживают более 1600 видов насекомых. Благодаря этому ежегодно 3–4 т отмерших растений, поступающих на 1 га поверхности почвы в дубраве, разрушается. Особая роль в этой переработке принадлежит дождевым червям, которых в дубовых лесах насчитывается несколько сотен особей на 1 м^2. К тому же, дуб, как и некоторые другие лиственные породы, ценится за свою способность давать легко скручивающуюся листву, которая облегчает образование мулля, биохимически активного мягкого гумуса [1].

Еще одним из преимуществ дубрав является исключительное многообразие недревесной лесной продукции, к которой можно отнести охотничьи трофеи (косули, кабаны, лани), грибы (особо ценные – белые), пищевое и лекарственное сырье, мѐд.

Кроме того, дубовые леса с их желудями, побегами, листвой позволяют значительно расширить кормовую базу для различных представителей фауны, которые могут их использовать в случае неурожая в других экосистемах.

Нельзя не отметить водоохранную роль дубовых лесов, которая заключается в положительном влиянии лесной растительности на ресурсы и качество подземных вод, грунтовое питание рек.

Водоохранная функция ненарушенных высокопродуктивных ландшафтов давно известна и успешно используется в практике [2]. В частности, лесные насаждения очищают поверхностные воды от пестицидов. Так, концентрация гексахлорана в воде, прошедшей через лесные насаждения, уменьшается в среднем на 80%, хлорофоса - на 50%. Велика разница и в бактериальном загрязнении воды, дренирующей лесные и нелесные земли, например, пастбища. Так, в 1 л воды, поступающей в водохранилища с выгона, обнаружено до 920 кишечных палочек (коли-индекс), тогда как в воде из сосновых насаждений их содержалось в 18 раз, а из смешанного дубового леса в 23 раза меньше.

Дубовые леса осуществляют и водорегулирующую роль, которая проявляется в их положительном влиянии на водный баланс элементарных водосборов, крупных речных систем и регионов, за счет воздействия на грунтовое питание рек и ресурсы подземных вод [2].

Актуальность сохранения и восстановления дубовых лесов на Урале можно связать и с глобальными изменениями климата, который оказывает существенное влияние на состояние лесов – особенно на географических и экологических границах ареалов. Для отдельных пород деревьев эти изме-

нения (в частности, потепление) могут предоставить определенные преимущества за счет образования в создавшихся экосистемах новых комбинаций генов и, соответственно, признаков, более адаптивных к новому климату [3]. Именно поэтому некоторые породы получат преимущество, вследствие которого будет наблюдаться их территориальная экспансия и приоритетными могут стать насаждения на географической и/или экологической границе ареала. В частности, предполагается расширение ареалов дуба на север.

Таким образом, сохранение и восстановление дубовых лесов является важной задачей, которая позволит не только внести существенных вклад в сохранение биоразнообразия для последующих поколений, но и решить многие вопросы с точки зрения как экологии, так и экономики.

Библиографический список

1. Замятина Н. Г. Лекарственные растения. Энциклопедия природы России. – М., 1998.

2. Луганский Н. А., Залесов С. В., Луганский В. Н. Лесоведение : учеб. пособие. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. – 432 с.

3. Актуальные проблемы лесовосстановления на Европейском Севере России в рамках перехода к интенсивной модели ведения лесного хозяйства / Н. А. Бабич, С. А. Корчагов, О. А. Конюшатов, Н. Н. Стребков, И. Н. Лупанова // Лесной журнал. – 2003. – № 2.

УДК 630.231:502.56

Бак. Ю. А. Зубова
Рук. С. С. Зубова, С. С. Постникова
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ г. БЕРЕЗНИКИ ПО АСИММЕТРИИ ЛИСТЬЕВ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ

Второй по величине город Пермского края – Березники является важным промышленным центром, на его территории находятся 5 крупных предприятий, которые так или иначе загрязняют окружающую среду. По данным ежегодного отчета по оценке окружающей среды, самыми значительными выбросами характеризуются два предприятия: металлургический завод – ОАО «Корпорация ВСМПО-Ависма» и завод химической продукции – ООО «Сода-хлорат» [1].

Часто при оценке качества окружающей среды проводят анализ содержания загрязнителей в разных компонентах экосистем, сравнивая их с установленными нормами (ПДК), однако многообразие поллютантов и их

комплексное воздействие на среду представляется наиболее целесообразным проводить с применением методов биоиндикации.

Работы проводились с целью оценки качества окружающей среды на разном удалении от промышленных предприятий ОАО «ВСМПО-Ависма» и «Сода-Хлорат» с применением одного из способов биоиндикации – метода флуктуирующей асимметрии.

В качестве объекта исследований были выбраны пробные площадки (ПП) с произрастанием березы повислой (*Betula pendula Roth.*), подвергающиеся различной интенсивности воздействия промышленных выбросов.

В ходе работы было заложено 8 площадок, расположенных в разных районах г. Березники (рисунок). Из них 2 площадки – на окраине города (ПП №1, 2), ПП №3, 6 – в центре города Березники, ПП № 4, 5 в непосредственной близости от предприятия «Ависма», площадки №7, 8 – вблизи предприятия «Сода-Хлорат». На каждой из них было собрано по 100 листьев березы повислой (*Betula pendula Roth.*). На рисунке представлена схема расположения пробных площадок по отношению к источникам загрязнения и роза ветров.

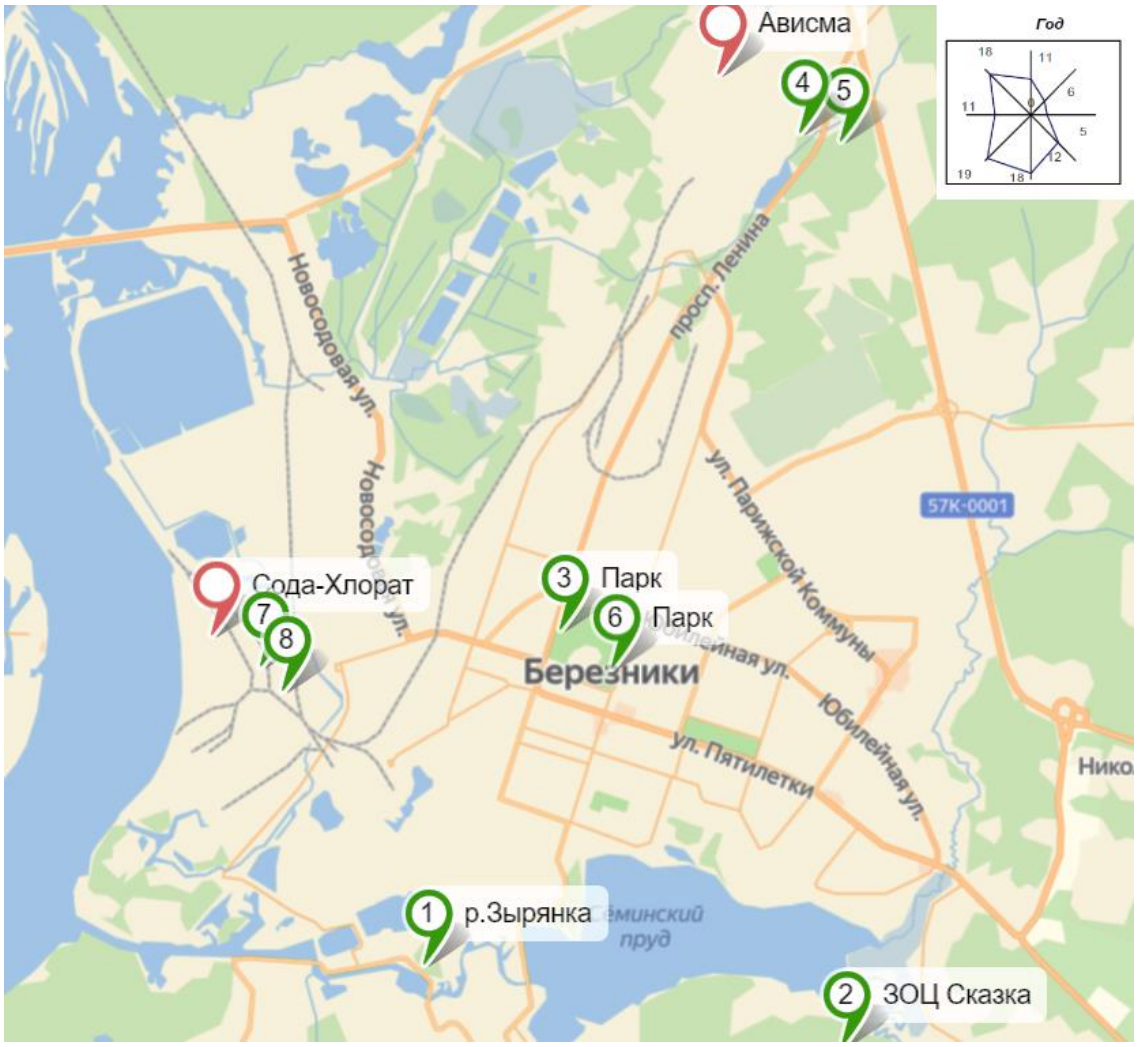


Схема расположения предприятий, заложенных ПП и роза ветров

По каждой листовой пластине были произведены измерения с левой и правой части листа по 5 параметрам. Итого было проведено 8000 измерений у 800 листьев.

Для оценки антропогенного воздействия на окружающую среду сбор материала проводился после остановки роста листьев (конец августа).

Для исследования выбирались деревья, достигшие генеративного возрастного состояния. У березы повислой собирались листья из нижней части кроны дерева, с максимального количества доступных веток, равномерно вокруг дерева, с одинакового типа укороченных побегов. Размер листьев был сходным, средним для данного растения.

Согласно методике [3] были проведены расчеты степени асимметричности организма. Для данного показателя разработана пятибалльная шкала отклонения от нормы, в которой 1 балл – условная норма, а 5 баллов – критическое состояние (таблица).

Оценка отклонений состояния организма от условной нормы
по величине интегрального показателя стабильности развития
для березы повислой (Betula pendula Roth.)

Параметры исследования	ПП №1	ПП №2	ПП №3	ПП №4	ПП №5	ПП №6	ПП №7	ПП №8
Балл состояния	5	5	5	5	5	5	5	5
Значение показателя стабильности развития	0,062	0,063	0,063	0,057	0,062	0,068	0,109	0,114

Данные таблицы показывают, что на всех изученных площадках балл состояния равен 5, что соответствует критическому состоянию качества среды. Значения показателей стабильности развития колеблется от 0,057 (ПП4) до 0,114 (ПП8). Результаты исследования, полученные на площадке №8 (расположенной у въезда на предприятие) показали самые высокие значения, что также может быть связано с интенсивным транспортным потоком.

В целом исследования показали, что уровень флуктуирующей асимметрии листовой пластинки берèзы (Betula pendula Roth.) повислой чувствителен к воздействию антропогенной нагрузки и влияние промышленных поллютантов является одним из основных факторов негативного воздействия, но не единственным, о чем свидетельствуют результаты исследований – критическое качество среды во всех шести выборках, расположенных на различном удалении от предприятия.

Библиографический список

1. Состояние и охрана окружающей среды муниципального образования «Город Березники» в 2018 году / Краевое государственное бюджетное учреждение «Аналитический центр» – «Миг». – Пермь, 2019. – 116 с.

2. Бачурина А. В., Куликова Е. А. Оценка качества среды на территории г. Новотроицка Оренбургской области по состоянию березы повислой // Леса России и хозяйство в них. – Екатеринбург: УГЛТУ. – 2019. – Вып. 2 (69). – С. 30–37.

3. Здоровье среды: методика оценки / В. М. Захаров, А. С. Баранов, В. И. Борисов, А. В. Валецкий, Н. Г. Кряжева, Е. К. Чистякова, А. Т. Чубинишвили. – М. : Центр экологической политики России, 2000. – 318 с.

УДК 630.232.22

Бак. А. В. Иванов
Рук. Н. П. Бунькова
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ ИСКУССТВЕННОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ В ШАРТАШСКОМ ЛЕСОПАРКЕ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА

Эдификатором любого городского насаждения или парка являются лесные насаждения. Последним принадлежит главная роль – источник кислорода, особенно тем, которые расположены в черте населѐнных пунктов, так как они являются местом, где население имеет возможность провести время и отдохнуть. Роль лесных насаждений невозможно переоценить. Они выполняют санитарно-гигиенические, ландшафтно-архитектурные и эстетические функции, обогащают воздух фитонцидами, выполняет демпферные функции, а также уменьшают концентрацию промышленных поллютантов и снижают уровень рекреационного воздействия через восстановительные процессы. Использование в озеленении перспективных древесных пород-интродуцентов поможет в решении вопроса расширения биологического разнообразия через интродукцию для озеленения.

Из всего ассортимента древесно-кустарниковых пород для озеленения, лесовосстановления и лесоразведения по возможности следует использовать только проверенные интродуценты. Последние должны обладать не только высокой декоративностью и устойчивостью, но и обеспечивать более высокие результаты лесовыращивания по сравнению с обычными (местными) древесными породами-лесообразователями. В первую очередь необходимо подбирать такие древесные породы, которые в одинаковых условиях местопроизрастания при применении идентичных

комплексов лесохозяйственных и лесокультурных мероприятий превосходили бы местные породы по скорости роста.

Объектом наших исследований является Шарташский лесопарк Екатеринбурга. Лесопарк – это лесной массив, предназначенный для отдыха в условиях свободного режима пользования, территория которого приведена в определенную ландшафтно-планировочную систему и благоустроена сохранением природных ландшафтов и лесной среды. В архитектурно-планировочном отношении города (городской системы, агломерации) лесопарк – это один из основных элементов зеленых и пригородных зон. Он отличается от леса по использованию, структурному построению и хозяйственной деятельности. В то же время в лесопарке проводятся лесоводственные мероприятия (рубки ухода и формирования, санитарные рубки, лесопарковые посадки различных типов и т.д.)

С целью получения информации о состоянии лесных сообществ и их динамики и в соответствии с общепринятыми методиками [1] на территории Шарташского лесопарка было заложено семь пробных площадей (ПП), на которых проведены замеры таксационных показателей у 258 деревьев. На всех ПП выполнен сплошной перечет деревьев с помощью мерной вилки по 4- сантиметровым ступеням толщины. В результате полученных данных в камеральных условиях рассчитаны средние таксационные показатели насаждений, такие как средние высота и диаметр.

Для изучения состояния роста и развития пород-интродуцентов по материалам лесоустройства были отобраны насаждения, произрастающие в Шарташском лесопарке с интродуцентами в составе древостоев в кварталах 58 и 62 (таблица).

Закладка пробных площадей
с породами-интродуцентами в Шарташском лесопарке

№ ПП	Интродуцент	S, га	Размер, м	Кол-во деревьев, шт.	Квартал	Выдел
1	Лиственница сибирская	0,16	40*40	120	58	49
2	Вяз гладкий	0,14	28*5	8	62	10
3	Рябина обыкновенная	0,041	23*18	130	62	11

Подавляющее количество интродуцентов произрастает совместно с аборигенными видами и формирует смешанные насаждения, чистые насаждения представлены лишь тополем бальзамическим и вязом гладким искусственного происхождения [2].

Выводы

1. При создании высокопродуктивных и устойчивых насаждений необходимо делать правильный выбор в пользу тех пород, биоэкологиче-

ские свойства которых наиболее полно соответствуют условиям произрастания.

2. Ассортимент древесных пород в Шарташском лесопарке недостаточно широк из-за климатических условий.

3. Использование интродуцентов для озеленения позволит повысить биоразнообразие на территории лесопарков, а также эстетическую, рекреационную и санитарно-гигиеническую оценки территории.

Библиографический список

1. Основы фитомониторинга : учеб. пособие / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. С. Залесова, А. Г. Магасумова, Р. А. Осипенко. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. – 90 с.

2. Оценка перспективности интродуцентов, произрастающих в Шарташском лесопарке г. Екатеринбурга / А. С. Оплетаев, Е. С. Залесова, Н. П. Бунькова, Е. П. Платонов, М. В. Соловьева // Леса России и хозяйство в них. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т. – 2019. – Вып. 1 (68). – С. 53–63.

УДК 630*532

Асп. М. Р. Кожевников
Маг. А. Ф. Фаткуллина
Бак. М. Р. Лузянина
Рук. И. В. Шевелина
УГЛТУ, Екатеринбург

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВОГО ШТАНГЕНЦИРКУЛЯ КАЛИБРОН1-150 0.01 ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ДЛИНЫ ХВОИ

Длина хвои сосны обыкновенной является важным параметром при определении площади поверхности ассимиляционного аппарата. Измерение длины хвои не вызывает затруднений, но точность полностью зависит от типа измерительного прибора [1]. На сегодняшний день можно найти достаточное количество измерительных приборов, при помощи которых можно измерить данный параметр. До недавнего времени длину хвои измеряли обычной линейкой ЛМП-200 со шкалой деления в 0,1 см, изготовленной по ГОСТ 17435-72 (рис. 1), согласно которому предельное отклонение между двумя любыми отметками шкалы, отстоящими друг от друга на расстоянии 100 мм, не должно быть более ±0,10 мм [2].

Исследования основных тенденций в предметной области измерений показывают, что постоянно возрастают требования к повышению точности измерений [3].



Рис. 1. Измерение длинны хвоинки с помощью линейки

Цель исследования – подбор более точного измерительного прибора для измерения длины хвои.

Анализ рынка показал, что широко при измерении длины используются штангенциркули. Но в настоящее время внедряются цифровые технологии во все сферы деятельности человека. На рынке приборов и устройств появились цифровые штангенциркули, примером, которого является КАЛИБРОН ШЦЦ-1-150 с точностью измерения 0,01 мм (рис. 2). Данный штангенциркуль внесен в госреестр Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений. Он изготовлен с учетом поверки, утвержденной ФГУП «ВНИИМС» от 22 мая 2014 г. Имеются ограничения по температуре использования прибора (от +15 до +25°С).

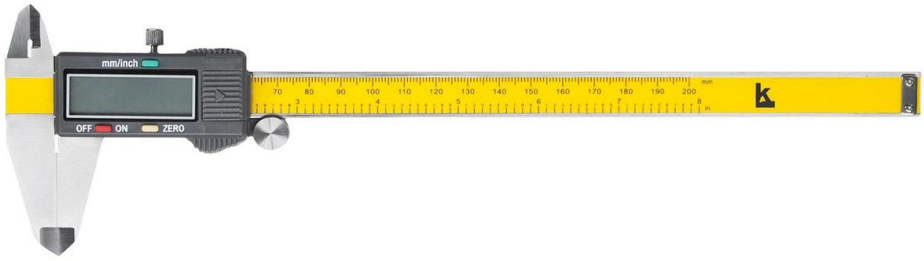


Рис. 2. Штангенциркуль цифровой КАЛИБРОН ШЦЦ-1-150

В ходе исследований провели измерение длины у 20 хвоинок сосны обыкновенной двумя измерительными устройствами: линейкой и штангенциркулем КАЛИБРОН1-150. Результаты измерений представлены в таблице.

Измерение длины хвоинок

Номер хвои	Длина, мм		Отклонение,	
	ЛМП-200	ШЦЦ Калиброн-1-150	мм	%
1	2	3	4	5
1	59,0	59,28	+0,28	0,47
2	60,0	60,31	+0,31	0,51
3	58,0	58,49	+0,49	0,84
4	59,0	59,34	+0,34	0,57
5	58,0	58,20	+0,20	0,34
6	58,0	58,28	+0,28	0,48
7	56,0	55,98	-0,02	-0,04
8	58,0	58,88	+0,88	1,49

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
9	58,0	58,46	+0,46	0,79
10	57,0	57,38	+0,38	0,66
11	55,0	55,72	+0,72	1,29
12	59,0	59,31	+0,31	0,52
13	58,0	58,32	+0,32	0,55
14	57,0	57,29	+0,29	0,51
15	59,0	59,76	+0,76	1,27
16	56,0	56,88	+0,88	1,55
17	58,0	58,19	+0,19	0,33
18	58,0	58,84	+0,84	1,43
19	49,0	49,81	+0,81	1,63
20	57,0	57,91	+0,91	1,60
Среднее	57,35±0,51	57,83±0,50		
Точность опыта, %	0,89	0,86		
t-статистика	112,5	115,7		

Пользуясь линейкой при измерениях, определяем длину хвоинки с точностью до 1 мм, штангенциркулем – 0,01. Измерение длины с помощью цифрового штангенциркуля удобно, так как значение параметра непосредственно отображается на экране устройства.

Статистический анализ результатов измерений показал, что точность опыта по измерению длины хвоинок, сделанных линейкой и цифровым штангенциркулем, является достаточной (0,89 и 0,86 %, соответственно). Средние значения исследуемых параметров достоверны. Их достоверность подтверждается на 5%-ном уровне значимости (tфакт. $>$ $t_{0,05}$). Величины $t_{0,05}$ установлены по таблице стандартных значений t-Стьюдента при соответствующем числе степеней свободы.

Среднее значение длины хвоинок, определенное с помощью линейки, составляет 57,35 мм, цифровым штангенциркулем – 57,83. Значения различаются всего на 0,48 мм.

Между измерениями параметра разными устройствами выявлены расхождения. Максимальное отклонение наблюдается у хвоинки № 19, которое равняется +1,63 %. У шести хвоинок отклонения больше 1 %.

В ходе проведенного исследования можно сделать вывод, что штангенциркуль ШЦЦ КАЛИБРОН ШЦЦ-1-150 более удобен в использовании и точность измерений исследуемого показателя (длины хвоинки) выше, чем при использовании ЛМП-200.

Библиографический список

1. Уткин А. И., Ермолова Л. С., Уткина И. А. Площадь поверхности лесных растений. Сущность. Параметры. Использование. – М.: Наука, 2008. – 292 с.

2. ГОСТ 17435-72. Линейки чертежные. Технические условия = Drawing rulers. Specifications: Государственный стандарт союза ССР: издание официальное: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 14.01.72 № 150: срок действия с 01.01.74 до 01.01.94 / разработан и внесен Министерством приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР. – М. : Издательство стандартов, 1992. – Текст: непосредственный.

3. Нефедьев Д. И., Ординарцева Л. С. Актуальность калибровки измерительных систем в рабочих условиях эксплуатации // Экономика качества. –2015. – №2(10). – С. 99-103.

УДК 502.132

Бак. Ю. С. Коломенцева, А. А. Корелина,
Е. И. Окунцева, Д. В. Закандыкин
Рук. З. Я. Нагимов, А. В. Суслов
УГЛТУ, Екатеринбург

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГУСТОТЫ ДРЕВОСТОЕВ В ВЫДЕЛЕННЫХ ЛЕСНЫХ СТРАТАХ ЛЕСОПАРКОВ ЕКАТЕРИНБУРГА

Город Екатеринбург окружен кольцом из 15 лесопарков, общая площадь которых составляет 12094,8 га [1]. Они выполняют разнообразные санитарно-гигиенические, экологические и социальные функции. Степень выполнения этих функций в первую очередь связана с количественными и качественными показателями произрастающих на их территории лесных насаждений. Для научно-обоснованного и эффективного ведения хозяйства в лесопарках необходимо располагать объективными и актуальными сведениями о состоянии, структуре и особенностях роста этих насаждений. Для получения таких сведений необходимо создать регулярную сеть постоянных пробных площадей (ППП). Причем получаемая на них информация может быть корректной только при правильном определении количества ППП и их размещении на исследуемой территории. ППП должны представлять собой статистически репрезентативную часть оцениваемых лесных насаждений. Для таких исследований наиболее разработанной и обоснованной является методика государственной инвентаризации лесов (ГИЛ).

ГИЛ основывается на выборочной таксации леса, которая в соответствии с законами теории вероятностей требует четкого выполнения определенных математико-статистических условий и предполагает широкое использование закономерных взаимосвязей между таксационными показателями древостоев. При проведении ГИЛ объектом измерений по определению таксационных характеристик насаждений являются закладываемые на исследуемой территории постоянные пробные площади [2].

Наиболее корректные результаты при оценке количественных и качественных характеристик насаждений с применением выборочного метода таксации достигаются при разделении (стратификации) изучаемых лесных массивов (генеральной совокупности) на однородные группы (страты). После стратификации в пределах каждой страты с соблюдением статистических требований определяется необходимое количество ППП.

В лесах Российской Федерации выделяются 49 лесных страт, которые представлены в Единой схеме стратификации лесов Российской Федерации [2]. Наши исследования показали, что в соответствии с указанным документом лесной фонд лесопарков г. Екатеринбурга можно разделить на 29 страт. Наибольшую площадь (65% от общей площади всех лесопарков) занимает 10 страта – светлохвойные спелые и перестойные высокопроизводительные лесные насаждения.

В ходе полевых исследований нами в пределах указанной страты по методике ГИЛ заложены 25 пробных площадей. Пробная площадь ГИЛ представляла собой концентрическую круговую площадку постоянного радиуса (12,62 м), которая размещалась в лесотаксационном выделе в соответствии с предварительно определенными координатами ее центра. При таком радиусе площадь круговой площадки составляет 500 м^2. На каждой ППП произведены соответствующие исследования и измерения, предусмотренные методическими рекомендациями по проведению государственной инвентаризации лесов [2].

Известно, что инвентаризация лесных массивов математико-статистическим методом основывается на установлении закономерностей распределения запасов и их изменчивости. Однородность лесных массивов (страт) устанавливается по величине коэффициентов вариации запасов. В лесах, где к результатам таксации предъявляются более строгие требования (в частности, в лесопарках), для более объективной оценки однородности выделяемых лесных страт целесообразно оценить изменчивость и других важных показателей. В лесопарках к таким показателям в первую очередь следует отнести густоту и полноту насаждений, от которых зависят их ландшафтно-эстетические функции.

Статистические показатели изменения количества деревьев по данным 25 ППП, заложенных по методике ГИЛ в светлохвойных спелых и перестойных высокопроизводительных лесных насаждениях (10 страта), представлены в таблице.

Приступая к анализу данных таблицы, следует отметить, что точность опыта соответствует таксационным требованиям. Количество деревьев на ППП колеблются от 6 шт. (в переводе на 1 га – от 120 шт.) до 24 (480 шт.).

Значение коэффициента вариации количества деревьев (густоты) составляет 43,0 %. Сопоставление его с данными шкалы изменчивости количественных признаков растений С. А. Мамаева [3] позволяет констатировать уровень изменчивости густоты на ППП как очень высокий (более 40 %).

Статистические показатели изменения количества деревьев по ППП

№ п/п	Показатель	Единица измерения	Значение показателя
1	Среднее значение	шт.	12,9
2	Стандартная ошибка	шт.	1,10
3	Стандартное отклонение	шт.	5,55
4	Коэффициент вариации	%	43,0
5	Коэффициент асимметрии		0,54
6	Коэффициент эксцесса		-0,98
7	Минимальное значение	шт.	6,0
8	Максимальное значение	см	24,0
9	Точность опыта	%	8,5

Следует отметить, что при величине коэффициента вариации запасов от 36 до 55 % лесные массивы считаются однородными. Сведений об оценке однородности лесных массивов на основе изменчивости густоты древостоев в специальной литературе нет. Однако считается, что коэффициент вариации, не превышающий 50 %, имеет реальный смысл и может использоваться при обосновании математико-статистических условий применения выборочных методов.

На основе анализа значений коэффициентов асимметрии и эксцесса, приведенных в таблице можно сделать заключение, что ряд распределения густоты в исследуемой страте характеризуется плосковершинной кривой с положительной асимметрией.

Для доказательства математического единства в распределении древостоев в пределах выделяемой страты нами по данным ППП дополнительно исследована связь диаметра деревьев (D) от густоты (N). Установлено, что уменьшение среднего диаметра деревьев с увеличением густоты достаточно корректно передается уравнением

$$D = 0{,}00021\ N^2 - 0{,}22744\ N + 70{,}09281, \quad R^2 = 0{,}0506.$$

Значения коэффициентов уравнения значимы на 5 %-м уровне. Величина коэффициента детерминации дает основание считать его достаточно адекватным и корректным экспериментальным данным. Таким образом, в исследуемой страте наблюдается известная в лесной науке зависимость между средним диаметром древостоев и их густотой.

В целом, результаты исследований позволяют сделать вывод, что выделенная в лесопарках страта (светлохвойные спелые и перестойные высокопроизводительные лесные насаждения) обладает единством, которое подтверждается характерным для однородных лесных массивов показателем изменчивости густоты древостоев и густотной обусловленностью их средних диаметров.

Библиографический список

1. Шевелина И. В., Метелев Д. В., Нагимов З. Я. Динамика лесоводственно-таксационных показателей насаждений лесопарков Екатеринбурга // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 6-0. – С. 125-131.

2. Методические рекомендации по проведению государственной инвентаризации лесов (в ред. Приказа Рослесхоза от 7.05.2013 г. № 135). – М., 2013.

3. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. – М.: Наука, 1973. – 461 с.

УДК 502.132

Бак. Ю. С. Коломенцева, А. А. Корелина,
Е. И. Окунцева, Д. В. Закандыкин
Рук. З. Я. Нагимов, А. В. Суслов
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЦЕНКА ОДНОРОДНОСТИ ВЫДЕЛЕННЫХ В ЛЕСОПАРКАХ ЕКАТЕРИНБУРГА ЛЕСНЫХ СТРАТ

В крупных городах с высокой концентрацией населения, промышленных объектов и транспорта роль городских лесов, выполняющих санитарно-гигиенические, экологические и социальные функции, трудно переоценить. В пределах муниципального образования «город Екатеринбург» важнейшей составляющей городских лесов являются лесопарки, общая площадь которых составляет 12094,8 га [1]. Полезные функции лесопарковых насаждений определяются их количественными и качественными показателями. Поэтому эффективность ведения лесопаркового хозяйства в значительной степени зависит от актуальной информации о состоянии и таксационной структуре произрастающих на территории лесопарков насаждений. Такую информацию можно получить только созданием регулярной сети пробных площадей. На наш взгляд, эту работу целесообразно выполнить на основе методических рекомендаций по проведению государственной инвентаризации лесов [2].

Государственная инвентаризация лесов (ГИЛ) основана на выборочном методе наблюдений в соответствии с законами теории вероятностей, математической статистики и использовании закономерных взаимосвязяй между таксационными показателями древостоев.

При проведении ГИЛ объектом измерений по определению таксационных характеристик насаждений являются закладываемые на территории объекта работ постоянные пробные площади (ППП). Наиболее корректные результаты при оценке количественных и качественных характери-

стик насаждений с применением выборочного метода таксации достигаются при разделении изучаемых лесных массивов (генеральной совокупности) на однородные группы (страты), в пределах которых с соблюдением статистических требований определяется необходимое количество ППП.

В лесах Российской Федерации выделяются 49 лесных страт, которые представлены в Единой схеме стратификации лесов Российской Федерации [2]. Наши исследования показали, что в соответствии с указанным документом лесной фонд лесопарков г. Екатеринбурга можно разделить на 29 страт. Наибольшую площадь (65% от общей площади всех лесопарков) занимает 10 страта – светлохвойные спелые и перестойные высокопроизводительные лесные насаждения.

В ходе полевых исследований нами в пределах указанной страты по методике ГИЛ заложены 25 пробных площадей. Пробная площадь ГИЛ представляет собой концентрическую круговую площадку постоянного радиуса (12,62 м), которая размещается в лесотаксационном выделе в соответствии с предварительно определенными координатами ее центра. На каждой ППП произведены соответствующие исследования и измерения, предусмотренные методическими рекомендациями по проведению государственной инвентаризации лесов [2].

Известно, что инвентаризация лесных массивов математико-статистическим методом основывается на установлении закономерностей распределения запасов и их изменчивости. Однако наиболее важной таксационной характеристикой лесных массивов, имеющей практическое значение при их товаризации, является распределение выделов в пределах лесных массивов по средним диаметрам. Подобное распределение имеет большое значение и для оценки однородности выделяемых страт по методике ГИЛ.

Статистические показатели распределения диаметров деревьев на 25 ППП, заложенных по методике ГИЛ в светлохвойных спелых и перестойных высокопроизводительных лесных насаждениях (10 страта), представлены в таблице.

Статистические показатели распределения деревьев по диаметру

№ п/п	Показатель	Единица измерения	Значение показателя
1	Среднее значение	см	38,5
2	Стандартная ошибка	см	0,53
3	Стандартное отклонение	см	9,51
4	Коэффициент вариации	%	24,7
5	Коэффициент асимметрии		0,28
6	Коэффициент эксцесса		0,66
7	Минимальное значение	см	6,1
8	Максимальное значение	см	72,5
9	Точность опыта	%	1,4

Приступая к анализу данных таблицы, следует отметить, что точность опыта соответствует самым строгим требованиям. Диаметры деревьев на ППП колеблются в диапазоне от 6,1 до 72,5 см. Значение коэффициента вариации диаметров составляет 24,7 %. Сопоставление его с данными шкалы изменчивости количественных признаков растений С. А. Мамаева [3] позволяет констатировать уровень изменчивости диаметров на ППП как повышенный (от 20 до 30 %). В целом приведенные материалы свидетельствуют, что изменчивость диаметров в пределах исследуемой страты, находится на уровне изменчивости их в отдельно взятых спелых и перестойных древостоях. Это является показателем достаточной однородности страты. На основе анализа значений коэффициентов асимметрии и эксцесса можно сделать заключение, что ряд распределения деревьев по диаметру характеризуется островершинной кривой с незначительной положительной асимметрией.

Для доказательства математического единства в распределении древостоев в пределах выделяемой страты нами по данным ППП дополнительно исследована связь высоты деревьев (H) от их диаметра (D). Установлено, что она достаточно корректно передается уравнением

$$H = 2{,}0767 \ln D + 17{,}222, \qquad R^2 = 0{,}0506 .$$

Значения коэффициентов уравнения значимы на 5 %-м уровне. Величина коэффициента детерминации дает основание считать его достаточно адекватным и корректным экспериментальным данным. Таким образом, в исследуемой страте наблюдается известная для отдельно взятых древостоев зависимость между высотами и диаметрами деревьев.

В целом, результаты исследований позволяют сделать заключение, что выделенная в лесопарках страта (светлохвойные спелые и перестойные высокопроизводительные лесные насаждения) обладает единством, характеризуясь изменчивостью диаметров деревьев и взаимосвязями их диаметров и высот, свойственными однородным лесным массивам.

Библиографический список

1. Шевелина И. В., Метелев Д. В., Нагимов З. Я. Динамика лесоводственно-таксационных показателей насаждений лесопарков Екатеринбурга // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 6-0. – С. 125-131.

2. Методические рекомендации по проведению государственной инвентаризации лесов (в ред. Приказа Рослесхоза от 7.05.2013 г. № 135). – М., 2013.

3. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. – М.: Наука, 1973. – 461 с.

УДК 349.414

Маг. Л. В. Корж, Е. А. Цевменко
Рук. О. Б. Мезенина
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРАВОВОЙ РЕЖИМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ, ЗАНЯТЫХ ВОЕНЛЕСХОЗАМИ

Согласно ст. 7 Лесного кодекса, лесным участком является земельный участок, который расположен в границах лесничеств и образован в соответствии с требованиями земельного и лесного законодательства [1].

В соответствии со статьей 93 Земельного кодекса Российской Федерации землями обороны и безопасности признаются земли, которые используются или предназначены для обеспечения деятельности Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов, организаций, предприятий, учреждений, осуществляющих функции по вооруженной защите целостности и неприкосновенности территории Российской Федерации, защите и охране Государственной границы Российской Федерации, информационной безопасности, другим видам безопасности в закрытых административно-территориальных образованиях, и права на которые возникли у участников земельных отношений по основаниям [2].

Исходя из вышесказанных определений следует, что лесной-земельный участок – это участок строго в границах лесничеств, при этом земельный участок Министерства обороны предназначен строго для обеспечения безопасности и деятельности Минобороны.

При этом положения ст. 121 Лесного кодекса гласит, что на землях обороны и безопасности могут располагаться леса, а также для использования лесов, расположенных на землях обороны и безопасности, создаются военные лесничества. Особенности использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных на землях обороны и безопасности, устанавливаются Правительством РФ [1].

Вышеуказанная норма Лесного кодекса говорит о том, что все же лесные участки могут располагаться на землях Минобороны, а также при предоставлении лесных-земельных участков для нужд Минобороны создаются военлесхозы. В случае предоставления лесных участков для нужд Минобороны проводится изъятие земельных участков с категорией лесного фонда и дальнейший перевод в категорию для обеспечения деятельности Министерства обороны. Изымаемые земельные участки предоставляются ФГКУ «Управление лесного хозяйства и природопользования» Минобороны России на праве постоянного бессрочного пользования. Полномочиями ФГКУ «УЛХиП» Минобороны России являются планирование, организация, управление, анализ и контроль использования лесов на зем-

лях обороны и безопасности в целях обеспечения их рационального, многоцелевого, непрерывного и неистощительного использования [1].

Из вышесказанного следует, что земельные-лесные участки могут располагаться на землях иной категории, но при этом должны располагаться в границах лесничеств, а также должен быть осуществлен перевод земель из одной категории в другую.

Рассмотрим на конкретном примере нормы действующего законодательства. В ЕГРН содержатся сведения о земельном участке с кадастровым номером 66:17:0101023:500, такому земельному участку присвоена категория земель: «Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения» и вид разрешенного использования «Для размещения иных объектов обороны и безопасности», а также земельный участок имеет местоположение: «обл. Свердловская, г. Нижняя Тура, Карелинский военлесхоз». Из характеристик, содержащихся в ЕГРН, можно понять, что данный участок является военлесхозом только из адресной части, а также пользуясь планово-картографическим материалом, можно увидеть, что земельный участок покрыт лесом. Вблизи этой территории расположены два лесничества: Верхотурское и Кушвинское, проанализировав картографические данные лесохозяйственного регламента, можно сделать вывод, что данная территория не входит в состав ни одного из лесничеств. Согласно сведениям ЕГРН, на земельном участке отсутствуют сведения о расположении границы лесничества, а также не установлена территория особого назначения Минобороны.

Земельный участок с кадастровым номером 66:17:0101023:500 не входит в границы смежных ему лесничеств, наблюдается противоречие ст. 7 Лесного кодекса, следовательно, такой земельный участок не может являться лесным?

В связи со всем вышеизложенным до конца непонятен режим использования земельных участков, покрытых лесом, и предоставленных Минобороны России. Имеются противоречия ст. 7 Лесного кодекса, если земельный участок расположен в границе военного лесничества, которое не входит в состав ни одного из других лесничеств, то необходимо на законодательном уровне предусмотреть внесение в ЕГРН границ военных лесничеств, если такие сведения не будут противоречить доступности сведений Минобороны России.

Библиографический список

1. «Лесной кодекс Российской Федерации» от 04.12.2006 № 200-ФЗ. – Режим доступа: – URL http://www.consultant.ru/document/ cons_doc_LAW_ 64299 (дата обращения 29.11.2020).

2. «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 29.07.2017). – Режим доступа: – URL http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773 (дата обращения: 29.11.2020).

УДК 630 : 582.628.2

Бак. А. В. Короткова
Маг. А. И. Дегтярев
Рук. Н. Ю. Шевченко
Омский ГАУ, Омск

РАЗМНОЖЕНИЕ ОРЕХА МАНЬЧЖУРСКОГО *JUGLANS MANDSHURICA* В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Орех маньчжурский, или орех думбейский (*Juglans mandshurica*) - вид листопадных однодомных деревьев или кустарников рода Орех (Juglans), семейства Ореховые (Juglandaceae). Естественный ареал распространения ореха маньчжурского приходится на Дальний Восток, Северный Китай, Корейский полуостров. Растет он преимущественно в смешанных дубово-кленовых лесах, предпочитая соседство с лиственницами, соснами, кедрачем и другими хвойными видами. Орех маньчжурский в окультуренной форме растет и формирует урожаи на Соловецких островах, в Ленинградской, Вологодской, Московской и других областях России [1].

Маньчжурский орех имеет очень маленькие ядрышки, но их всѐ равно активно применяют в кулинарии. Очищенные орешки славятся не только изумительным вкусом, придающим блюдам аппетитный привкус и аромат, но и целебными качествами. Плоды богаты макро- и микроэлементами – калием, магнием, йодом, дубильными, органическими веществами, витаминами. Кожура орехов содержит сахар, витамины, эфирные масла. Из зелѐных ядер готовят полезное витаминизированное варенье. Из спелых орешков производят высококачественное ароматное масло. Околоплодники содержат яблочную, лимонную кислоту, кумарин, хинон, витамины РР, В, А. Листья богаты витамином С, провитамином А, эфирными маслами, алкалоидами, дубильными веществами.

Дерево популярно не только как источник для пищи и лечения. Благодаря необычной широкой кроне и крупным красивым листьям маньчжурский орех используют в декоративных целях для облагораживания парков, улиц, аллей. Из крепкой древесины с красивой текстурой делают добротную мебель. Кору используют в химическом производстве для изготовления чѐрной и коричневой краски. Ореховое дерево в одном экземпляре украсит даже самый непримечательный садовый участок. Растение отличается медоносностью, а природные фитонциды защитят посаженные ря-

дом культуры от вредителей [2]. Маньчжурский орех обладает особым свойством – полным отсутствием поросли.

Исследования по изучению ореха маньчжурского проводили в 2020 г. на территории учебной лаборатории «Дендропарк» Омского ГАУ (г. Омск). В полевых условиях проанализированы данные фенологических наблюдений, которые представлены в табл. 1. Фенологические наблюдения за ростом и развитием ореха маньчжурского проводились по методике И. Н. Бейдеман. Исследованиями было установлено, что начало вегетации для ореха маньчжурского (набухание почек) отмечено в начале II декады апреля, распускание почек - в I декаде мая. Рост побегов зафиксирован во II декаде мая и продолжался более месяца. Массовый листопад наступает в I декаде октября. В целом период вегетации исследуемых растений составляет 159 дней. За это время они проходят все жизненные стадии своего индивидуального развития. Известно, что орех успешно переносит длительные морозы ниже -30 ^{o}C, что подтверждают и наши наблюдения.

Таблица 1

Фенологические данные ореха маньчжурского, 2020 г.

Фенологические фазы	Даты наступления фаз
Набухание почек	19.04
Распускание почек	01.05
Развертывание листьев	04.05
Начало роста побегов	12.05
Окончание роста побегов	30.06
Пожелтение листьев	20.09
Листопад	04.10
Продолжительность вегетации, дней	159

Основные таксационные показатели сеянцев ореха маньчжурского приведены в табл. 2.

Таблица 2

Таксационные показатели ореха маньчжурского, 2020 г.

Тип посадки	Кол-во, шт.	Возраст, лет	Средний диаметр корневой шейки, мм	Средняя высота, см
В грунте	18	1	7,2	17,2
В контейнере	25	1	4,2	19,6
В грунте	12	2	4,8	21,6
В контейнере	25	2	7	23,4

Сеянцы первого года, выращиваемые в грунте, имеют среднюю высоту 17,2 см, диаметр корневой шейки в среднем 7,2 мм, тогда как сеянцы с закрытой корневой системой имеют среднюю высоту 19,6 см, диаметр корневой шейки в среднем 4,2 мм.

Сеянцы второго года, выращиваемые в грунте, имеют среднюю высоту прироста 21,6 см, диаметр корневой шейки в среднем 4,8 мм, тогда как сеянцы с закрытой корневой системой имеют среднюю высоту прироста 23,4 см, диаметр корневой шейки в среднем 7 мм.

Таким образом, различия сеянцев 1-го и 2-го года ореха маньчжурского по высоте и диаметру корневой шейки при выращивании в грунте и горшках свидетельствуют о том, что у сеянцев разная площадь питания корневой системой, разный запас почвенной влаги, возможно сила роста также повлияла на рост сеянцев (крупность ореха, достаточное питание эндосперма при всходах и развитии сеянца).

Высокой фитонцидной активностью обладают листья ореха маньчжурского и других орехов сем. Juglandaceae [3]. Установлено, что фитонциды этих растений подавляют рост колоний патогенных организмов - бактерий, грибов. Болезни листьев встречаются редко [3]. Мы наблюдали незначительное (до 3 %) развитие филлостиктоза (возбудитель - гриб *Phyllosticta juglandis* Sacc). Признаки болезни - светло-коричневые пятна неправильной формы, окруженные бурой каймой, при высыхании - беловатые, появляющиеся во второй половине сезона вегетации и не наносящие значительного ущерба растению. Высокая фитонцидность ореха маньчжурского не оказывает влияния на степень его устойчивости к дереворазрушающим грибам, которые наиболее опасны, так как, разрушая древесину ствола, ветвей и корней, значительно ослабляют дерево и приводят к его гибели.

Орех маньчжурский является перспективным интродуцентом для использования в лесных культурах и садово-парковом строительстве. Он обладает высокими декоративными качествами, ценной древесиной, медоносными и лечебными свойствами. В благоприятных для него условиях хорошо растет и устойчив к вредным организмам.

Библиографический список

1. Оценка состояния насаждений бархата амурского и ореха маньчжурского в посадках Центрального ботанического сада НАН Беларуси / С. Н. Кучук, Н. Г. Дишук, А. Л. Ефремов, И. М. Гаранович // Вестник БГУ. – Сер. 2. – 2007. – №2. – С. 82-87.

2. Орехоплодовые лесные и садовые культуры / Ф. Л. Щепотьев, А. А. Рихтер, Ф. А. Павленко, П. И. Молотков, В. И. Кравченко, А. И. Ирошников. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 68-71.

3. Розно С. А. Фитонциды. Бактериальные болезни растений : тез. докл.: в 2 ч. – Киев, 1985. – Ч. 1. – С. 48.

УДК 630.233

Бак. Ю. Ю. Кочетова
Рук. Т. С. Воробьева
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ РОСТА СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ (БАШКОРТОСТАН)

Изучение возрастной динамики таксациолнных показателей насаждений необходимо для проведения лесоучетных и лесохозяйственных работ при ведении лесного хозяйства и лесоустройства. Рост и развитие каждого дерева и насаждения неповторимы. Изучение и численная характеристика процесса роста имеют большое значение для решения многих важнейших задач лесного хозяйства.

Целью исследования было получение знаний о динамике древостоя (прогноз изменения таксационных показателей), необходимых для организации и ведения лесного хозяйства.

Исследования проводились в Тирлянском участковом лесничестве Республики Башкоротостан.

Закладка пробных площадей и перечет деревьев «выполняют в соответствии с ОСТ 56-69-83 «Площади пробные лесоустроительные. Методы закладки»» [1].

Для закладки пробной площади выбирается участок древостоя (выдела), однородный по условиям местопроизрастания и основным таксационным показателям. ПП должна находиться не ближе 30 м от разрубленных квартальных просек, дорог, опушек леса, вырубок и других не покрытых лесом площадей [1].

Размер пробной площади и его секций определяется исходя из необходимости обеспечения на них не менее следующего числа деревьев: в молодняках – 300 шт., в средневозрастных – 250 шт., в приспевающих и спелых древостоях – 150–200 шт., в перестойных – 120–150 шт. [1].

Ограничение ПП в натуре производилось инструментально.

На пробных площадях был проведен сплошной перечет деревьев путем измерения их диаметров на высоте 1,3 м от шейки корня (высота груди человека среднего роста) по элементам леса в пределах каждого яруса по ступеням толщины с подразделением по категориям технической годности: деловые, полуделовые, дровяные и сухостойные.

Для изучения динамики лесовосстановления искусственым путем было заложено 20 пробных площадей – по 10 в двух преобладающих типах леса; проведена таксация насаждений и камеральная обработка полученных данных.

В камеральных условиях были определены все таксационные показатели.

Анализ исследований связи основных таксационных показателей древостоев (высоты, диаметра и запаса) от их возраста выполнялся с использованием прикладного статистического пакета СТАТИСТИКА. Были проведены вычисления стандартных ошибок (σ), коэффициентов детерминации (R^2) и достоверность коэффициентов по критерию Стьюдента (t). При построении графиков и анализе исходных данных использовалась программа Microsoft Office Excel [2].

На рис. 1–3 представлены зависимости средних значений таксационных показателей древостоев от их возраста в изучаемых типах леса – сосняк снытьево – костяничниковый (Ссн к) и сосняк злаковый (Сзлак).

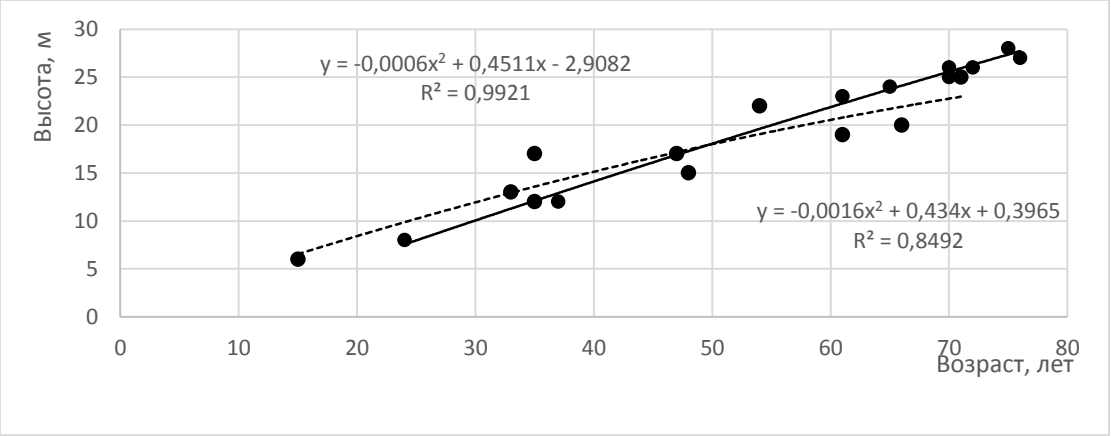


Рис. 1. Зависимость средних высот культур сосны от возраста в типах леса сосняк снытьево-костяничниковый и сосняк злаковый

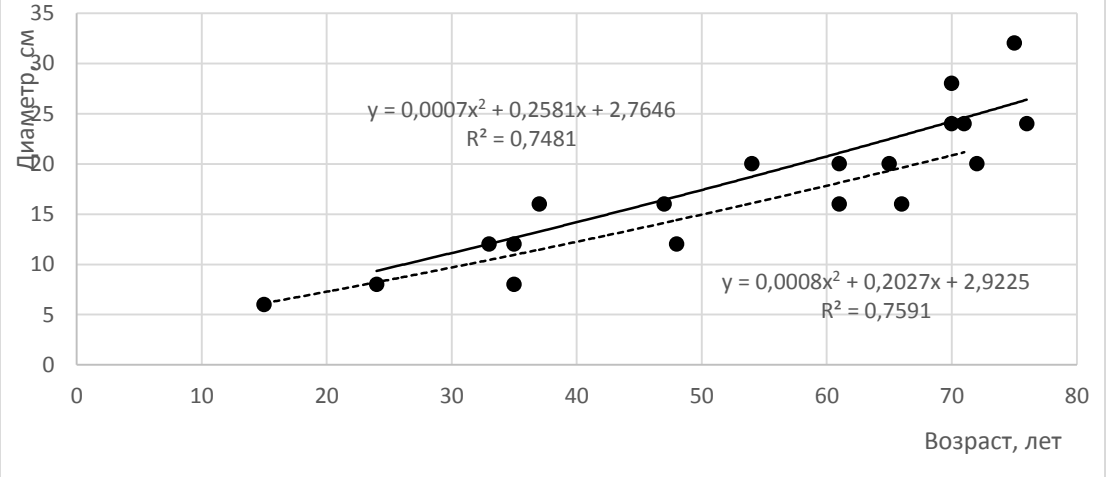


Рис. 2. Зависимость средних диаметров культур сосны от возраста в типах леса сосняк снытьево-костяничниковый и сосняк злаковый

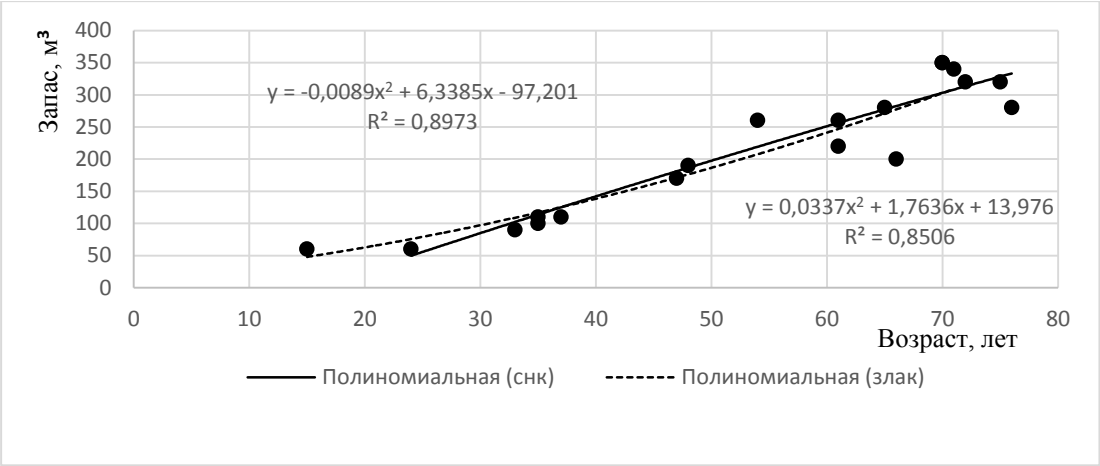


Рис. 3. Зависимость среднего запаса культур сосны от возраста в типах леса сосняк снытьево-костяничниковый и сосняк злаковый

Высокие значения коэффициента детерминации в обоих типах леса по всем показателям свидетельствуют о правильности полученных уравнений. В таблице приведены уравнения, полученные на основании анализа экспериментальных данных.

Уравнение зависимости средних таксационных показателей от возраста в изучаемых типах леса

Вид зависимости	Тип леса	Уравнение	R^2
Зависимость высоты от возраста	Сснк	$y = -0,0036x^2 + 0,7481x - 8,9788$	$R^2 = 0,9847$
	Сзлак	$= -0,0016x^2 + 0,434x + 0,3965$	$R^2 = 0,8492$
Зависимость диаметра от возраста	Сснк	$y = 0,0016x^2 + 0,1711x + 4,5421$	$R^2 = 0,8609$
	Сзлак	$y = 0,0008x^2 + 0,2027x + 2,9225$	$R^2 = 0,7591$
Зависимость запаса от возраста	Сснк	$y = -0,0052x^2 + 1,0561x - 18,35$	$R^2 = 0,8984$
	Сзлак	$y = -0,0005x^2 + 0,5798x - 8,5941$	$R^2 = 0,8877$

Полученные нами модели являются вполне приемлемыми для оценки возрастной динамики запаса, высоты и диаметра исследуемых искусственных древостоев сосны [2]

Библиографический список

1. Нагимов З. Я., Коростелева И. Ф., Шевелина И. В. Таксация леса : учеб. пособие. – Екатеринбург, 2018. – 302 с.

2. Таксация леса. Ход роста насаждений: учеб. пособие / И. С. Сальникова, Т. С. Воробьева, З. Я. Нагимов, С. С. Зубова, О. Н. Орехова, А. В. Суслов. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2020. – 130 с.

УДК 712.01

Асп. А. В. Кудряшова
Рук. Т. Б. Сродных
УГЛТУ, Екатеринбург

НОВЫЕ ПРИЕМЫ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ЕКАТЕРИНБУРГА. ЭСТЕТИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Город Екатеринбург – один из крупных промышленных городов России, который благодаря своему историческому развитию и особенностям планировочной структуры характеризуется как город с высокой плотностью застройки.

Зеленые насаждения, особенно в центральной части города, располагаются в виде небольших скверов, часто не связанных между собой и здесь явно прослеживается дисбаланс искусственных и природных покрытий, представляющий опасность для экологии города.

В связи с этим особый интерес для исследования представляют новые приемы озеленения, которые позволяют даже при дефиците территорий для стандартных приемов озеленения – посадка деревьев и кустарников – все-таки создавать хотя бы минимальные зеленые островки в городском пространстве.

Визуальное обследование центральной части города показало, что такие приемы уже стали появляться в Екатеринбурге.

1.Стационарные контейнеры для кустарников и деревьев. На пешеходной улице Вайнера, в центре города, зонирование обеспечивается емкостями с посаженной спиреей серой *Spiraea x cinerea*, контейнеры интегрированы со скамьями.

Уже около трех лет проход между торговым комплексом ЦУМ и автостоянкой зонируют контейнеры с березой Юнги *Betula pendula «Youngii*». Габитус растений и декоративная плакучая форма кроны безусловно украшают эту территорию, но растения чувствуют себя неудовлетворительно, они не сбрасывают листву осенью, уходят с ней в зиму, а весной процесс облиствения визуально и реально замедлен. Старая листва и мелкие усохшие побеги опадают только к середине лета.

Еще один пример – посадка ели колючей форма голубая *Pīcea pūngens f. glauca* с восточной стороны ТРК «Пассаж» свидетельствует об удачном подборе растений и экспозиции их размещения.

Подобные решения и рациональны, и привлекательны в тех случаях, когда другие варианты неуместны или невозможны. Это может быть связано с высокой пешеходной нагрузкой, наличием подземных коммуникаций или недостаточной площадью. Однако эти приемы требуют проведения дополнительных исследований и разработки технологий.

2. Компактные цветники в виде ярусных пирамид, этажерок со встроенными каскадами и прочими декоративными элементами. Такой прием нельзя назвать новым, однако он заслуживает внимания в связи с современными дизайн-технологиями таких цветников, которые все чаще представлены не в виде типовых решений, а в виде индивидуальных разработок под конкретное место. Прекрасный пример такого цветочного оформления – логотип из цветов на ул. Куйбышева во дворе главного офиса Сбербанка или композиция при входе в здание администрации Железнодорожного района.

3. Посадки кустарников массивами или создание газонов из кустарников. Этот прием используется при оформлении скверов, парков, а также при создании придорожных газонных полос во Франции и других западных странах. На набережной Исети есть участки с таким газоном. В чем его преимущество перед газоном из злаков? Помимо необычной эстетики, новой стилистики, более мягкой и свободной, они могут нести функцию заграждения и функцию экологическую, а именно массив из кустарников выделяет больше кислорода, чем стриженый газон той же площади, собирает больше пыли и т.д.

4. Геопластика рельефа. В Екатеринбурге на правом берегу набережной реки Исеть выполнена геопластика с созданием пологих холмов. Общее впечатление – создается эффект поляны с мягкими спокойными линиями холмов. На холмах посажены кустарники и миниатюрные хвойные. Это придает объем пространству с этетической точки зрения и решает экологические задачи.

5. Вертикальное озеленение, которое у нас почти не используется в городском озеленении. Но внутри жилых комплексов, во дворах, около фасадов зданий можно встретить лиану – виноград девичий пятилисточковый *Parthenocíssus quinquefolia*, причем, она достигает высоты 4-5 м. Есть смысл использовать лианы более широко, на специальных конструкциях – пирамидах, перголах в районных скверах и парках. Можно подобрать ассортимент красивоцветущих клематисов для оформления входных зон и зон отдыха возле кафе и ресторанов. Вертикальное озеленение решит не только вопрос зонирования пространства, но и создаст тень, которая снизит температуру воздуха среди бетонных и асфальтовых покрытий.

6. Озеленение крыш. Это отдельное серьезное направление в ландшафтной архитектуре. Оно очень перспективно и быстро распространяется в европейской части России. У нас, на Урале и в Сибири, оно требует специальных технологий и подбора ассортимента. Несомненно, такие приемы востребованы для крупных городов с плотной застройкой. Они были бы эффективны практически во всех дворах и жилых комплексах города.

Часто внутридворовая зона – это территория, расположенная на подземной парковке. Поэтому озеленение этих зон, разработка жизнеспособных решений озеленения и грамотный подбор ассортимента требуют

высокого уровня компетенций специалиста по озеленению. Примеры в городе есть: ЖК Тихвин, ЖК Бажовский и др.

Помимо вышеописанных приемов в озеленении города, стоит отметить и перспективные решения, которые активно используются в других городах России и за рубежом и которые можно предложить для внедрения в Екатеринбурге. А именно:

- озеленение откосов мостов и прибрежных территорий. Так, в Красноярске в центре города, откос прибрежной территории (набережная Енисея) террасирован в три яруса и озеленен;

- создание зеленых зон, прогулочных трасс, линейных парков на старых эстакадах. Яркий пример – Променад Планте – прогулочная зона на бывшей железнодорожной эстакаде в Париже;[*]

- озеленение трамвайных путей по примеру г. Дрезден, Германия. Преимущество внедрения газонного покрытия между рельсами - значительное шумо- и пылеподавление;

- оформление приствольных кругов деревьев при помощи декоративных посадок цветов или овощей. Последние варианты с овощами входят в моду за границей. Но у этого приема имеются ограничивающие обстоятельства, надо это учитывать.

В целом можно сделать вывод, что, несмотря на компактную планировочную структуру, плотную застройку, особенно в центре города, в Екатеринбурге находят применение и внедряются различные новые приемы озеленения территории, которые способствуют улучшению эстетического восприятия территорий и положительно влияют на экологию города.

УДК 712.4

Бак. О. В. Кюршеева, Е. А. Зайцева
Рук. А. Д. Михайлова
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЗЕЛЕНЕНИЕ В БЛАГОУСТРОЙСТВЕ ЕКАТЕРИНБУРГА

Основной целью благоустройства любого города является создание удобного для жизни горожан пространства, что включает в себя улучшение санитарно-гигиенических условий жилой застройки, транспортное и инженерное обслуживание населения, искусственное освещение городских территорий и оснащение их необходимым оборудованием, оздоровление городской среды. И, безусловно, озеленение городской территории являет-

[*] Карпович О. С., Сродных Т. Б. Бульвары Парижа – основа системы озеленения города./ Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. XVI Всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. – С. 351-353.

ся одной из задач, которую необходимо решить для достижения данной цели.

Екатеринбург является крупнейшим регионообразующим городом с населением более 1 млн человек. Это крупный промышленный центр с плотным автомобильным движением, и экологическая ситуация здесь далека от идеальной.

Так как деревья удаляют газообразные загрязняющие вещества (диоксид серы, диоксид азота и оксид углерода), а также твердые частицы пыли, зеленые насаждения отчасти смогут компенсировать уровень загрязнений. Но вместе с тем, благодаря озеленению можно решить и другие проблемы, связанные с благоустройством города.

Деревья обладают бактерицидными свойствами. Большинство из них выделяют летучие органические вещества – фитонциды, которые способны уничтожать болезнетворные микробы, многие патогенные грибы, оказывать сильное влияние на многоклеточные организмы и даже убивать насекомых.

Кроме того, благодаря процессу испарения воды растением, который происходит в основном через листья, а также меньшей скорости ветра и влажности опавших листьев под деревьями создается определенный микроклимат. Все эти факторы совокупно влияют на температуру воздуха под деревьями, где она обычно на 2 градуса ниже, чем на солнце. Таким образом, деревья снижают температуру воздуха в жаркое время года.

Благодаря процессу фотосинтеза зеленые насаждения выделяют в атмосферный воздух кислород. Так, кислорода, который выделяет только одно взрослое дерево за сутки, хватит для дыхания 3 человек в течение этого же времени [1].

Еще одна городская проблема – снижение шума, в том числе и транспортного. Зеленые насаждения способны частично компенсировать вредное воздействие шума, поскольку листва поглощает и отражает звуковые волны.

К тому же, правильно выполненное озеленение может играть определенную роль в сдерживании ветра.

В настоящее время в Екатеринбурге созданы и поддерживаются по максимуму различные виды и категории зелѐных насаждений. Признано необходимым расширение ассортимента видового состава травянистых многолетников, грунтовых лесников, за счѐт видов природной флоры, включая растения из числа охраняемых. При формировании озеленительного ассортимента помимо основных критериев отбора эксперты предлагают учитывать физиологический показатель – интенсивность фотосинтеза.

Растения усваивают солнечную энергию и создают из минеральных веществ почвы и воды в процессе фотосинтеза кислород, углеводы и другие органические вещества. Без растительного мира жизнь человека и животного мира невозможна. Растения не только выполняют свою

биологическую и экологическую функцию, но их разнообразие и красочность всегда «радует глаз» человека. Также некоторые виды растительности являются лечебным сырьем. Задача жителей города заключается только в одном – охранять природу. Озеленение общественных пространств города создаѐт особый благоприятный для человека микроклимат [2].

Объектом исследования в работе является территория МО «город Екатеринбург», население которого насчитывает 1 488 406 чел., проживающих на площади 1 147 кв. км. Городской округ и город (областного значения) включает, помимо самого Екатеринбурга, 18 сельских населѐнных пунктов, в том числе 16 посѐлков и 2 села административно подчинены 7 внутригородским районам. На территории МО «город Екатеринбург» решением проблемы озеленения занимаются не только органы государственной власти и местного самоуправления, которые реализуют различные программы по благоустройству, но и сами жители, которые участвуют в разных конкурсах по благоустройству территории МО.

К сожалению, проведенные в Екатеринбурге исследования, связанные с расчетами площадей зеленых насаждений, выявили несоответствие площади, занимаемой озеленением нормативным значениям. Так, для крупнейших городов норма озеленения, составляет 10 м^2/чел., в то время как в Екатеринбурге площадь озеленения на объектах общего пользования составляет в среднем только 5,2 м^2/чел. [3].

Таким образом, можно сделать следующий вывод: проект озеленения городской застройки является одной из составных частей городского благоустройства. В данном аспекте городское озеленение направлено на создание и развитие эстетичной, социально ориентированной и экологически организованной городской среды.

Библиографический список

1. Вергунов А. П., Денисов М. Ф., Ожегов С. С. Ландшафтное проектирование. – М.: Высшая школа, 2014.

2. Боговая И. О., Теодоровский В. С. Озеленение населенных мест. – М., 2014. – 239 с.

3. Приказ заместителя главы Администрации города Екатеринбурга по вопросам благоустройства, транспорта и экологии от 27.03.2012 № 1/41/0139 «Об утверждении перечня мероприятий по реализации проекта «2020 деревьев для родного города». – URL: http://www.base.garant.ru/20966917/ (дата обращения: 16.09.2020).

УДК 332.334

Бак. О. В. Кюршеева
Рук. О. Б. Мезенина
УГЛТУ, Екатеринбург

ПЕРЕХОД ОТ КАТЕГОРИЙ ЗЕМЕЛЬ К ТЕРРИТОРИАЛЬНОМУ ЗОНИРОВАНИЮ: ПЛЮСЫ И МИНУСЫ

Законопроект, который поможет осуществить переход к территориальному зонированию, специалисты обсуждают, взвешивают уже долгий промежуток времени. Упрощения действующего порядка определения разрешенного использования земель ждут многие категории граждан нашей страны. При проведении разделения на новые зоны необходимо упомянуть прежде всего как положительные стороны, так и отрицательные. Градостроительство, сфера охраны земель – это те сферы, на которых отразятся изменения сразу. Особое внимание требуется уделить принципам оценки продуктивности сельскохозяйственных земель. Деление земель основано на выявленном определенном списке функций. Передача органам местного самоуправления и субъектам федерации полномочий по разделению территорий на зоны с одновременной отменой категорий земель может привести к злоупотреблениям на местах и лоббированию интересов ограниченного числа лиц, это может отразиться на качестве управленческих решений в сфере землепользования.

В первую очередь можно отметить, что пашню в границах Российской Федерации необходимо отнести к особо ценным землям, чтобы продовольственная безопасность страны не оказалась под угрозой. Подход к землям сельскохозяйственного назначения только как к объекту недвижимости недопустим. Законопроект по отмене категорий земель направлен на вовлечение максимально возможных площадей земель в градостроительную деятельность и в рыночный оборот.

Со стороны градостроительства мы видим явные положительные аспекты, такие как упрощение документооборота, создание условий для организации строительных площадок, правовой режим использования земель, которые были разделены на зоны, имеет меньше ограничений в использовании, упростится система управления земельными ресурсами и строительным комплексом, количество спорных ситуаций при определении разрешенного использования земельного участка заметно сократится. Закрепить целевое использование земли можно в рамках территориального планирования и градостроительного зонирования. В зависимости от назначения земли, участки предполагается облагать налогом. Вопрос отмены категорий земель обсуждается уже давно. Подробно хочется рассмотреть, какие плюсы государству принесет отмена категорий земель, и чем необхо-

дима данная реформа населению. Сама идея носит позитивный характер, и можно даже сказать инновационный с точки зрения строительного рынка.

Большое опасение вызывает вероятность нарушения сохранности земель сельскохозяйственного назначения, переход к территориальным зонам, возможно, усилит контроль за землями сельскохозяйственного назначения. Кроме того, регионы утвердят регламент использования зон сельхозназначения: вид использования, максимальный процент застройки, примерное местоположение строений. За последние четыре года под застройку было отведено менее 2% сельхозземель, или 0,54 млн га, при этом, по данным Минсельхоза, в стране не используется 20,86 млн га пашни. Основная угроза для сельскохозяйственных земель — не застройка, а экономическая ситуация в сельском хозяйстве. Ведь деление на категории утратило свой смысл, решающую роль играют виды разрешенного использования. Законопроект как раз возьмет на себя функционал, связанный с контролем и запретом муниципалитетам менять вид использования и назначение для земель, являющихся особо ценными [1].

Существующее в российском земельном праве понятие «категория земель» не имеет аналога в европейских системах правового регулирования. Градостроительное законодательство активно меняется в сторону утверждения территориальных зон как основы развития страны. Сторонники зонирования основным положительным фактором устранения категорий земель называют ликвидацию путаницы и уменьшение бюрократических моментов.

Однако принятие данного закона является выгодным прежде всего спекулянтам, которые скупили паевые доли и изыскивают в настоящее время способы и средства «обхода» земельного законодательства для их реализации. Следовательно, отказ от применения принципа деления земель на категории по целевому назначению может привести к дестабилизации существующей системы управления земельным фондом нашей страны, что является недопустимым. По поводу рассматриваемого законопроекта среди специалистов существует множество противоречивых мнений. Кто-то из экспертов считает данный закон большим шагом в будущее, который упростит бумажную волокиту, а кто-то утверждает, что принятие такого законопроекта является нерациональным решением и вряд ли оправдает ожидания, потому что экономически невыгодно, а также требует внесения большого количества поправок в Земельный кодекс. Но эффективность данного закона будет понятна только после его принятия. Самый главный вопрос остается на обсуждении вплоть до принятия закона: что для нашей страны нужнее – земля как уникальный природный ресурс либо земля как пространственный базис и основа для крупных мегаполисов, торговых центров и других застроек городского типа [2].

Стоит отметить, что законопроект полностью исключает любого вида положения об установлении особых правовых режимов использования

земель в местах традиционного проживания и хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов. У данного законопроекта существует и масса противников, которые считают, что его принятие приведет к бесконтрольному использованию земель, не предназначенных для застройки, в результате чего пострадают сельское хозяйство и все отрасли, зависящие от него, археологическое, историческое и культурное наследие страны, значимые объекты, несущие культурную или иную ценность, места, используемые жителями городов для отдыха в пригороде мегаполисов.

Неясно, как будет проводиться зонирование территорий и на какие деньги, из какого бюджета и другие финансовые вопросы. Нет понятия зоны, не разработан порядок создания и изменения зон, очень долго будет готовиться классификатор видов разрешенного использования.

Очевидно, что местные власти, не имея источников финансирования, для создания новой системы зонирования будут использовать срощенную с криминалом систему строительного бизнеса, предоставят застройщикам карт-бланш для фактически бесконтрольного использования не предназначенных для массовой застройки земель. В проигрыше же окажутся все – фермеры и люди, занимающиеся сельским хозяйством, историки и археологи с памятниками старины, которые представляют собой огромное культурное наследие нашей страны, да и простые жители – путешественники, туристы и просто люди, приходящие в скверы и парки отдохнуть от городской суеты. Отмена категорий земель приведет к повышению ликвидности участков сельскохозяйственного назначения и других земель низко ликвидных категорий, утверждают специалисты Консалтинговой Компании Land Management.

Библиографический список

1. Обзор практики рассмотрения судами дел, связанных с изменением вида разрешенного использования земельного участка (утв. Президиумом Верховного Суда РФ 14 ноября 2018 г.). – URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72002294 (дата обращения: 23.11.2020).

2. Проект Федерального закона «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях перехода от деления земель на категории к территориальному зонированию». – URL: https://www. consultant.ru/ law/hotdocs/55544.html/ (дата обращения: 24.11.2020).

УДК 630

Маг. М. В. Литярина, Е. А. Цевменко
УГЛТУ, Екатеринбург

РАЗВИТИЕ АРЕНДНЫХ ЛЕСНЫХ ОТНОШЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АО

Российская Федерация – крупнейшая лесная держава, на территории которой сосредоточено около 25 % мировых запасов леса. Лесной фонд нашей страны занимает около 68 % территории суши и является наиболее важным ресурсообразующим природным комплексом.

По состоянию на 1 января 2019 г. передано в аренду около 27 % эксплуатационных и защитных лесов РФ, преимущественно в целях заготовки древесины. Одним из сдерживающих факторов развития арендных отношений в лесном хозяйстве являются отсутствие актуальных данных о количественных и качественных характеристиках лесов [1].

Основным показателем, влияющим на расчет арендной платы за пользование лесным участком, является его площадь, которая может быть неограничена и обязательно должна быть закреплена в договоре аренды.

Общая площадь Надымского лесничества составляет 6 266 557 га, при этом Надымского участкового лесничества 2 422 093 га, Пангодинского участкового лесничества 1 759 800 га, Лонг-Юганского участкового лесничества 2 084 664 га [2].

На рисунке в виде диаграммы представлены статистические данные в процентном соотношении по количеству заключаемых договоров аренды для разных видов использования на территории Надымского лесничества.

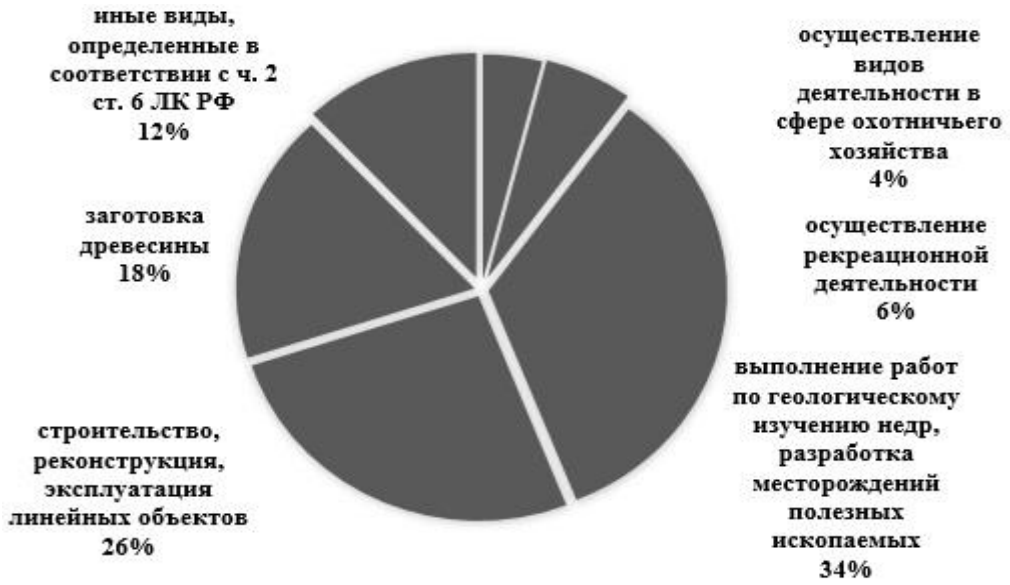


Диаграмма распределения объемов заключаемых договоров аренды по видам использования лесов

Согласно данным из диаграммы (рисунок) можно сделать вывод, что наиболее востребована аренда лесных участков для таких видов использования, как выполнение работ по геологическому изучению недр, разработка месторождений полезных ископаемых; строительство, реконструкция, эксплуатация линейных объектов. Это обусловлено тем, что регион является лидером по добыче природного газа и нефти, здесь расположено большое количество мест по добыче полезных ископаемых, а также ведется масштабное строительство линейных сооружений, для транспортировки полезных ископаемых, ведется строительство сооружений, связанных с обеспечением производств и сооружений транспортного комплекса.

Изучая практику арендных – лесных отношений других регионов РФ, наиболее востребованным видом использования является заготовка древесины, также переработка древесины и иных лесных ресурсов. На территории Ямало-Ненецкого АО такие виды несильно востребованы (таблица) в связи с тем, что регион расположен на границе Полярного и Приполярного Урала, лесной растительностью богата лишь небольшая южная часть региона, которая имеет плохую транспортную доступность, что значительно повышает затраты на транспортировку лесных ресурсов.

Планируемый средний размер платы
за использование лесов по видам их использования

Вид использования лесов	Средний размер платы в 2018 году, рублей	Средний размер платы на период действия разрабатываемого Лесного плана ЯНАО, рублей									
		2019 год	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год	2025 год	2026 год	2027 год	2028 год
Заготовка Древесины (руб./м3)	74,40	117,27	129,09	133,93	138,95	144,16	149,56	155,17	159,19	163,32	167,56
Осуществление видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства (руб./га)	1,69	2,44	2,69	2,79	2,9	3,0	3,12	3,23	3,32	3,40	3,49
Осуществление рекреационной деятельности (руб./га)	13755	19846	21847	22666	23515	24397	25311	26260	26941	27640	28357
Выращивание лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений (руб./га)	61,2	88,β	97,2	100,3	104,6	108,5	112,6	116,8	119,8	122,9	126,1
Выполнение работ по геологическому изучению недр, разработка месторождений полезных ископаемых (руб./га)	4841,9	6985,7	7690,1	7978,3	8277,4	8587,6	8909,4	9243,4	9483,2	9729,3	9981,7
Строительство, реконструкция, Эксплуатация линейных объектов (руб./га)	3996,5	5765,9	6347,4	6585,3	6832,2	7088,2	7353,9	7629,5	7827,5	8030,6	8238,9
Переработка древесины и иных лесных ресурсов (руб./га)	31320,8	45188,0	49744,7	51609,1	53543,4	57632,2	59792,3	59792,3	61343,7	62935,3	64568,3

Размер платы за пользование лесными ресурсами регулируется со стороны государства и является приоритетным направлением в развитии

лесного регулирования. Сведения, представленные в таблице, содержатся в Постановлении Губернатора Ямало-Ненецкого АО № 19-ПГ от 22.02.2019 г. «Об утверждении лесного плана Ямало-Ненецкого АО». Исходя из сведений, содержащихся в Лесном плане Ямало-Ненецкого АО, наблюдается тенденция ежегодного повышения среднего размера платы за использование лесных участков для разных видов использования. По всем видам использования в течение 10 лет наблюдается повышение размера платы более чем в 2 раза [2].

Из всего вышесказанного видно, что основными сдерживающими факторами развития арендных отношений в лесном хозяйстве являются отсутствие актуальных данных о количественных и качественных характеристиках лесов, обусловленное несвоевременным проведением лесоустройства; транспортная недоступность экономически выгодных к освоению лесных ресурсов; низкая инвестиционная привлекательность лесной отрасли. Задача повышения доходности лесного хозяйства является одной из актуальнейших на современном этапе развития экономических лесных отношений. Особым толчком в развитии арендных – лесных отношений на территории Ямало-Ненецкого АО является импульсивное развитие нефтегазового комплекса. Наиболее востребованным видом использования земель ЛФ является выполнение работ по геологическому изучению недр, разработка месторождений полезных ископаемых. Но не стоит забывать и о других видах использования. Необходимо привлечение средств по развитию транспортной доступности к местам произрастания ценных пород древесины [2, 3].

Таким образом, заключение договора аренды земельного-лесного участка, находящегося в государственной собственности, происходит в соответствии с основами лесного и земельного законодательства. Значение договора аренды лесного участка очень велико, поскольку именно рассматриваемый договор является основанием для осуществления большинства видов коммерческого использования лесов.

Библиографический список

1. «Лесной кодекс Российской Федерации» от 04.12.2006 № 200-ФЗ. – Режим доступа: – URL http://www.consultant.ru/document/ cons_doc_LAW_ 64299/ (дата обращения: 25.11.2020).

2. Постановление губернатора Ямало-Ненецкого АО от 22.02.2019 № 19-ПГ «Об утверждении лесного плана Ямало-Ненецкого АО». – URL: https://base.garant.ru/46644972/ (дата обращения: 27.11.2020).

3. Петрунин Н. А. Развитие арендных отношений в лесном секторе экономики РФ и их влияние на доходность лесной отрасли // Труды Санкт-Петербургского НИИ лесного хозяйства 2019г. – № 1. – С. 68-80. – URL: https://www.elibrary.ru/ (дата обращения: 15.11.2020).

УДК 630*892.7

Бак. В. А. Людвиченко
Рук. И. А. Панин
УГЛТУ, Екатеринбург

РЕСУРСЫ НАСАЖДЕНИЙ РЯБИНЫ, ПОВРЕЖДЁННЫХ ВЕТРОМ ИЛИ УСТОЙЧИВЫМИ НИЗОВЫМИ ПОЖАРАМИ

В научной литературе и публикациях вопрос ресурсов дикорастущих плодово-ягодных растений обычно затрагивает ягодные растения живого напочвенного покрова, в то время как подлесочные виды остаются без должного внимания. Рябина обыкновенная *Sorbus aucuparia* L. имеет обширный ареал. Данный вид встречается практически по всей территории нашей страны. Ягоды рябины могут употребляться непосредственно в пищу, они содержат много витаминов и микроэлементов полезных для человека. Кроме того ягоды рябины занимают важную роль в питании лесных зверей и птиц, особенно в зимний период. Изучение ресурсов дикорастущей рябины может быть полезно для предприятий, осуществляющих коммерческий сбор ягод, а также охотничьим хозяйствам [1]. Цель работы – определить запасы ягод рябины в насаждениях ельника мшистого, повреждѐнных ветром и лесными пожарами. Работа проводилась на территории ГКУ СО «Карпинское лесничество» Свердловской области. Всего было заложено 16 ПП. Внутри производился сплошной перечѐт экземпляров рябины на высоте груди. Текущий биологический урожай ягод устанавливался по общепринятой методике [2]. ПП закладывались на ветровалах различной интенсивности, горельниках 6-8 летней давности а также в обычных спелых и перестойных насаждениях для контроля. после низовых пожаров. Результаты представлены на диаграммах (рис. 1–3).

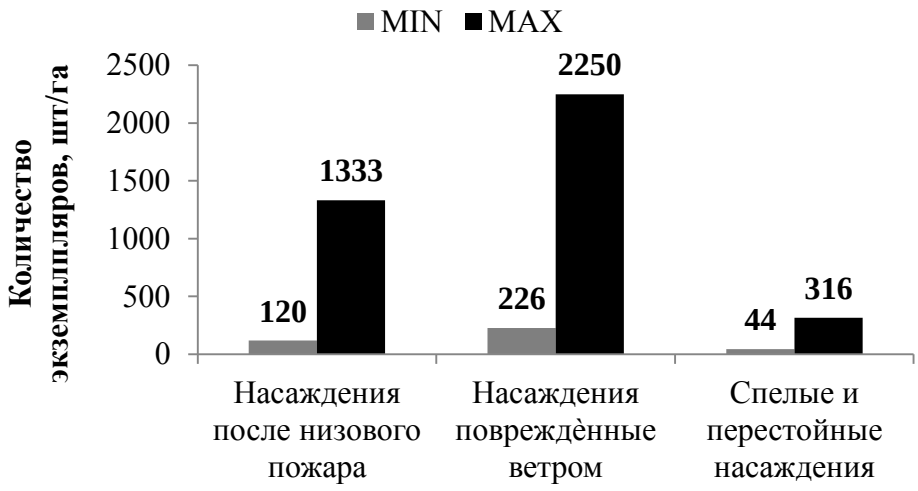


Рис. 1. Густота экземпляров рябины обыкновенной *Sorbus aucuparia* L. с толщиной ствола меньше 2 см

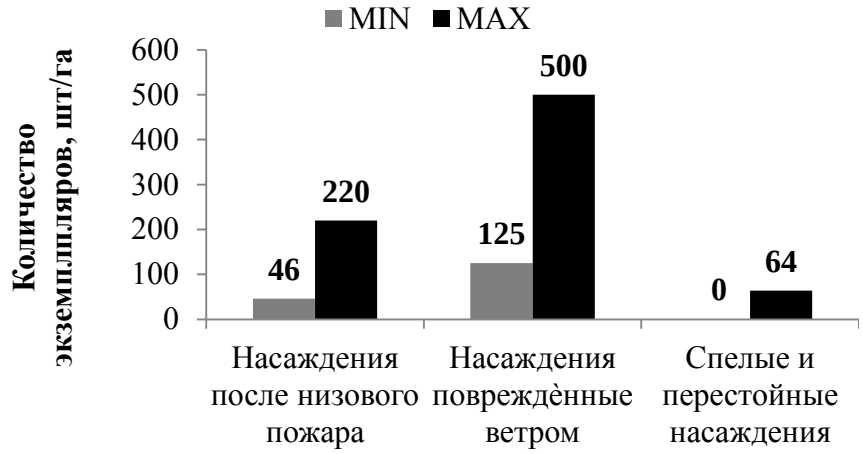


Рис. 2. Густота экземпляров рябины обыкновенной *Sorbus aucuparia* L. с толщиной ствола более 2 см

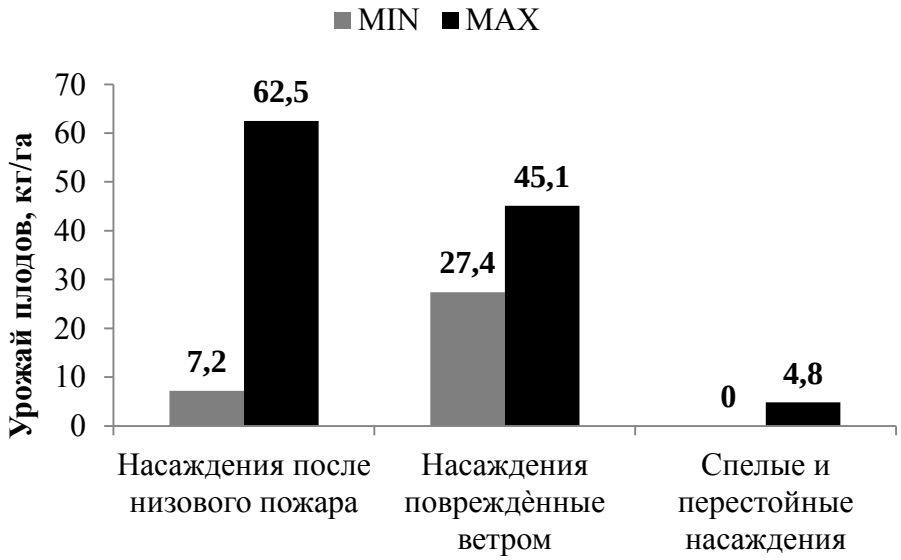


Рис. 3. Урожайность плодов рябины обыкновенной *Sorbus aucuparia* L. года проведения учѐта, в свежесобранном виде

Густота рябины в спелых и перестойных насаждениях небольшая и составляет всего 44-316 шт/га. Крупные экземпляры с диаметром больше 2 см встречаются крайне редко, а их густота не превышает 64 шт/га. Текущий урожай плодов в таких насаждениях от 0 до 4,8 кг/га.

Повреждѐнные насаждения характеризуются большой густотой рябины и значительными урожаями плодов. В качестве факторов, благодаря которым наблюдается увеличение густоты, можно отнести снижение сомкнутости древесного полога, в следствие чего увеличивается освещѐнность. Кроме того происходит естественная минерализация почвы, что также способствует разрастанию рябины. Урожай рябины в повреждѐнных насаждениях варьирует от 7,2 до 62,5 после пожаров и от 27,4 до 45,1 кг/га на ветровалах. Густота составляет соответственно 120–1333 и 226–2250 шт/га. Интересно отметить, что после пожаров обнаружено

достаточно большое количество крупных экземпляров рябины. Они произрастали под пологом и оказались на небольших участках, не затронутых огнѐм. В дальнейшем снижение густоты древесного полога привело к активизации роста.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. В насаждениях, пройденных устойчивыми низовыми пожарами, а также подвергшихся повреждению ветром, наблюдается разрастание рябины обыкновенной, что проявляется в значительном увеличении густоты.

2. Благодаря снижению сомкнутости древесного полога, в повреждѐнных насаждениях активизируется рост подлеска рябины.

3. Увеличение интенсивности проникающего под полог светового потока приводит к значительному увеличению урожайности рябины.

Библиографический список

1. Панин И. А., Залесов С. В. Ресурсы подлесочных плодово-ягодных видов в ельнике мшистом Североуральской среднегорной лесорастительной провинции // Лесохозяйственная информация: электронный сетевой журнал. – 2017. – № 1. – С. 69-77.

2. Данилов М. Д. Способы учѐта урожайности и выявление ресурсов дикорастущих плодово-ягодных растений и съедобных грибов: метод. пособие. – Йошкар-Ола: Марийский политехнический институт имени М. Горького, 1973. – 36 с.

УДК 630.223

Маг. Ю. Г. Маркина
Рук. Л. П. Абрамова
УГЛТУ, Екатеринбург

РАЗРАБОТКА ШКАЛЫ ОТПАДА ДЕРЕВЬЕВ НА УЧАСТКАХ, ПРОЙДЕННЫХ ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ, В УСЛОВИЯХ АРГАЯШСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

О средней высоте пламени пожара можно судить по средней высоте нагара (закопченности) на стволах деревьев. Нагар преимущественно образуется с подветренной стороны ствола (или со стороны склона, если пожар распространялся вверх по крутому склону) вследствие завихрений там пламени и горячих газов; учитывается именно эта высота нагара. По исследованиям Амосова Г. А., высота нагара превышает высоту пламени примерно в два раза [1].

Анализ литературных материалов показал, что спрогнозировать отпад деревьев после пожаров можно по высоте нагара на деревьях, диаметру ствола на высоте 1,3 м. Именно высота нагара на деревьях является показателем интенсивности пожара, а диаметр – пожароустойчивостью самого дерева. Но необходимо установить фактические показатели величины отпада при различной высоте нагара и диаметре деревьев на высоте 1,3 м для конкретных условий произрастания [2].

Мною были проанализированы материалы о пожарах за период с 2012 по 2018 годы по Аргаяшскому лесничеству и подобраны пробные площади для проведения анализа.

По табл. 1 определяем, что самая наивысшая относительная горимость (по среднегодовым показателям фактической горимости) на 1 га прослеживается в 2018 г., в связи с тем, что площадь лесных пожаров больше по сравнению с аналогичными показателями 2012 г.

Таблица 1

Среднегодовые показатели фактической горимости лесного фонда Аргаяшского района за период с 2012 по 2018 год

Период, год	Кол-во пожаров, шт.	Площадь пожаров, га	Относительная горимость на 1 тыс.га	Средняя площадь, га
2012	88	367,21	0,0048	4,17
2013	15	83,13	0,0010	5,54
2014	18	155,1	0,0020	8,62
2015	26	105,31	0,0013	4,05
2016	43	140,80	0,0018	3,27
2017	26	141,2	0,0018	5,43
2018	43	829,16	0,0109	19,28

На основании проведенных исследований мы можем проанализировать зависимость отпада от высоты нагара и диаметра стволов по шести пробным площадям (табл. 2, 3).

Анализ полученных данных показал, что крупные деревья более устойчивы к воздействию огня, хотя прослеживается доля отпада и при высоте нагара от 1,01–2,0 м при диаметре дерева на высоте 1,3 м в 36 см.

При диаметре деревьев в 8 см 100 %-ный отпад происходит при высоте нагара уже в 3,01–3,5 м, при диаметре в 12 см отпад происходит при 2,51–3,0 м, при диаметре деревьев в 16 см отпад при высоте нагара в 4,01–4,5 м, при диаметре 28 см отпад при высоте нагара в 5,01–5,5 м.

Все лесные пожары по обработанным собранным материалам характеризуются как сильные низовые.

При диаметре деревьев сосны в 8 см 100 %-ный отпад происходит при высоте нагара в 2,51–3,0 м, при диаметре в 12 см при 3,01–3,5 м, при диаметре в 16 см при высоте нагара в 1,51–2,0 м.

Таблица 2

Величина послепожарного отпада по березе провислой

Диаметр, см	Доля потенциального отпада по числу стволов, % при высоте нагара, м													
	до 0,5	0,51 -1,0	1,01 -2,0	2,01 -2,5	2,51 -3,0	3,01 -3,5	3,51 -4,0	4,01 -4,5	4,51 -5,0	5,01 -5,5	5,51 -6,0	6,01 -6,5	7,6- 8,0	9,6- 10,0
	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б
8	0	40	0	0	0	100	0	100	0	0	0	0	0	0
12	25	70,5	37,5	60	100	100	0	0	100	0	0	0	0	0
16	7	27,9	71,4	41	0	72,7	0	100	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	15,3	9,9	5	9,4	0	46,6	0	55,5	0	50	0	23,5	0	0
24	0	4,1	0	4,7	0	22,2	0	6,6	0	0	0	0	0	25
28	50	0	0	16,6	0	6,3	0	28,5	0	100	0	14,2	33,3	0
32	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Таблица 3

Величина послепожарного отпада по сосне обыкновенной

Диаметр,см.	Доля потенциального отпада по числу стволов, % при высоте нагара, м											
	До 0,5	0,51- 1,0	1,01- 1,5	1,51- 2,0	2,01- 2,5	2,51- 3,0	3,01- 3,5	3,51- 4,0	4,01- 4,5	4,51- 5,0	5,01- 5,5	5,51- 6,0
	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
8	0	0	0	0	0	100	0	100	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	83,3	100	100	0	0	0	0
16	0	0	0	100	0	75	0	37,5	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	23	0	9,5	0	10,5	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Хочется отметить, что крупные деревья благодаря толстой коре более устойчивы к воздействию огня.

Полученные зависимости послепожарного отпада от диаметра деревьев сосны, березы на высоте 1,3 м и высоты нагара на стволах позволяют оперативно планировать проведение санитарных мероприятий (выбороч-

ные или сплошные санитарные рубки) в пройденных лесными пожарами насаждениях, тем самым минимизировать негативные последствия лесных пожаров, и не дожидаясь, когда древесина потеряет свою техническую ценность.

Следовательно, высота нагара может служить объективным показателем устойчивости деревьев против огня при одинаковом диаметре на высоте 1,3 м.

Библиографический список

1. Амосов Г. А. Некоторые закономерности развития низовых пожаров // Возникновение лесных пожаров. – М.: Наука, 1964. – С. 152-183.

2. Архипов В. А., Архипов Е. В. Определение степени повреждения деревьев и процент их отпада в послепожарный период // Инновационные пути развития лесного хозяйства в особо охраняемых природных территориях: проблемы и перспективы. – Астана, 2011. – С. 36-39.

УДК 630.581

Бак. К. А. Меркурьева
Рук. Т. И. Фролова
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СЕЛА САЛЬЁВКА ДУВАНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Вопросы озеленения сельских населѐнных пунктов долгое время не считались актуальными или значащими. Основная часть системы озеленения сел и деревень представлена территориями ограниченного пользования, территориями частного владения и реже уличными насаждениями. В настоящее время возникла необходимость анализа и разработки проектных решений по реконструкции систем озеленения большого количества населенных пунктов.

Данная статья посвящена анализу озеленения села Сальѐвка Дуванского района Республики Башкортостан. Село располагается в северо-восточной части Уфимского плато на Юрюзано-Айской равнине. По центральной части села протекает река Мелекас – левый приток реки Ай, протяжѐнность реки 53 км [1]. В почвенном покрове преобладают серые тесные, тѐмно-серые почвы, чернозѐм, также присутствуют заболоченные и пойменные почвы [2].

В озеленении села в основном участвуют такие виды, как липа мелколистная (*Tilia cordata* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.),

берèза пушистая (*Betula pubescens* Roth.), берèза повислая (*Betula pendula* Roth.), тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.). Периметр села окружают защитные лесополосы из сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.).

Озеленение частновладельческих территорий представлено сиренью обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.), розой собачьей (*Rosa canina* L.), черèмухой обыкновенной (*Padus avium* L.), рябиной обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.), барбарисом обыкновенным (*Berberis vulgaris* L.), снежноягодником белым (*Symphoricarpos rivularis* L.), плодовыми деревьями и кустарниками.

Озеленение главной улицы Октябрьская и улицы Уральская представлено рядовыми посадками из рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) и липы мелколистной (*Tilia cordata* L.). На улице Российская представлена рядовая посадка из тополя бальзамического (*Populus balsamifera* L.). Возраст данной посадки составляет примерно сорок лет. Озеленение улицы Подгорная представлено рябиной обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.), черèмухой обыкновенной (*Padus avium* L.), берèзой повислой (*Betula pendula* Roth.) и берèзой пушистой (*Betula pubescens* Roth.), сиренью обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.). Также на территории улицы имеется рядовая посадка сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Помимо этого на улицах Октябрьская, Российская и Подгорная можно встретить старовозрастные деревья тополя бальзамического (*Populus balsamifera* L.), которые были представлены в озеленении в первые годы существования села. На территории улицы Новая имеется защитная лесополоса из сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). По берегам реки Мелекас произрастает ива остролистная (*Salix acutifolia* L.).

Объектами озеленения территорий ограниченного пользования являются территории детского сада, школы, дома культуры, сельского совета и фельдшерского-акушерского пункта.

В озеленении дома культуры участвуют такие виды, как черèмуха обыкновенная (*Padus avium* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* L.), имеются две ели обыкновенных (*Picea abies* Ldb.), выступающие в роли солитеров. Помимо этого на территории, прилегающей к дому культуры, имеется массив из берèзы пушистой (*Betula pubescens* Roth.) и берèзы повислой (*Betula pendula* Roth.).

Территория школы богата своим разнообразием зелèных насаждений по сравнению с остальными. Фасадную часть украшает живая изгородь из караганы древовидной (*Caragana arborescens* Lam.). Путь к главному входу ведèт аллея ветеранов, представленная берèзой повислой (*Betula pendula* Roth.) и рябиной обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.). Под окнами школы расположены живые изгороди из смородины альпийской (*Ribes alpinum*). Здесь присутствуют солитеры, которые представленны сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Также на территории школы произрастают берèза повислая (*Betula pendula* Roth.) и ель обыкновенная (*Picea abies* Ldb.).

За зданием школы имеется массив из черѐмухи обыкновенной (*Padus avium* L.), берѐзы повислой (*Betula pendula* Roth.) и рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.). Видовой состав деревьев и кустарников пришкольного опытного участка представлен рябиной обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.), рябиной черноплодной (*Aronia melanocarpa*), смородиной чѐрной (*Ribes nigrum*), розой собачьей (*Rosa canina* L.), жимолостью татарской (*Lonicera tatarica*). Окружают пришкольный участок рядовые посадки из берѐзы повислой (*Betula pendula* Roth.) и сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.).

Территория фельдшерского-акушерского пункта и сельского совета имеют насаждения, которые представлены сиренью обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.), рябиной обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) и берѐзой повислой (*Betula pendula* Roth.).

В озеленении территории детского сада «Солнышко» участвуют следующие виды: черѐмуха обыкновенная (*Padus avium* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), яблоня ягодная (Malus baccata) и липа мелколистная (*Tilia cordata* L.). На территории детской площадки присутствуют живые формованные изгороди из сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.).

Проанализировав видовой состав системы озеленения, можно сказать, что необходимость реконструкции системы озеленения села назрела как никогда раньше. Перспективными участками для увеличения площадей зеленых насаждений могут быть резервные территории, которые примыкают к отдельным улицам и участкам села. На данных территориях можно создать парки, отдельные сады. Особое значение имеет в настоящее время разработка проектов уличного озеленения, в дополнение к существующему озеленению. В рамках перспектив необходимо рассматривать территории, прилегающие к дому культуры, к улице Российская, Подгорная и Новая, и которые требуют разработки отдельных проектов. Кроме этого, необходимо произвести реконструкцию имеющихся насаждений на территориях школы и детского сада. Отдельным вопросом необходимо решать цветочное оформление общественных зон.

Библиографический список

1. Официальный сайт Администрации муниципального района Дуванский район РБ. – URL: http://www.duvanrb.ru/?part_id=84 (дата обращения: 20.10.20).

2. Государственный кадастровый учет земельных участков. – URL:https://www.studwood.ru/1285351/geografiya/kratkaya_harakteristika_ obekta (дата обращения: 20.10.2020).

УДК 630.581

Бак. К. А. Меркурьева
Рук. Т. И. Фролова
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ ПЛАНИРОВКИ И ОСОБЕННОСТЕЙ СИСТЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ СЕЛА САЛЬЁВКА ДУВАНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Особенности озеленения сельских населѐнных пунктов зависит от нескольких факторов. Одними из основных являются исторические особенности, месторасположение, национальный состав, демографическая структура. Данная статья посвящена анализу планировки и системы озеленения села Сальѐвка Дуванского района Республики Башкортостан.

Село расположено в зоне среднего течения реки Мелекас, которая является левым притоком реки Ай. Как и для большинства сельских населѐнных пунктов, развитие территории идѐт по линии течения реки (рисунок).

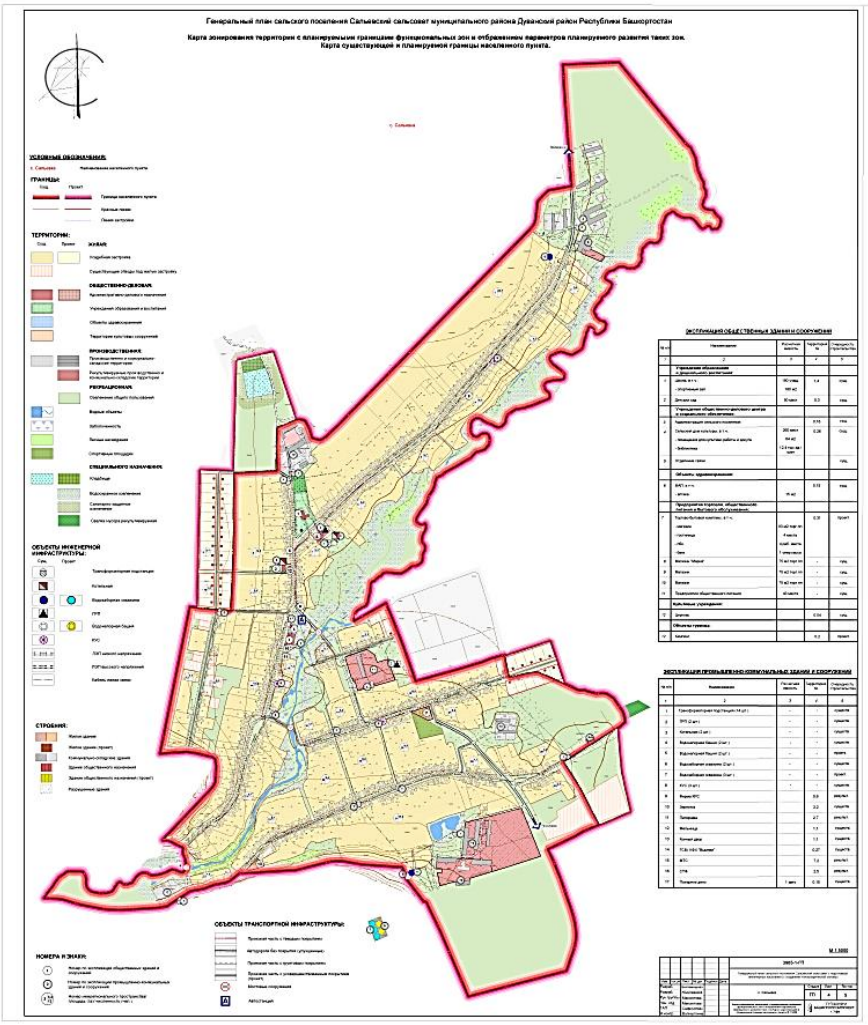


Схема планировки села

Как видно из схемы, планировка, сформировавшаяся как «уличная», сохраняя эту особенность, трансформировалась в строго лучевую.

Из-за своеобразия планировки села озеленение представлено рядовыми посадками, которые в настоящее время сохранились в части улиц Октябрьская, Российская и Уральская, где преобладают следующие виды: рябина обыкновенная, берѐза повислая, берѐза пушистая, липа мелколистная, тополь бальзамический. Кроме того, по периметру села имеются защитные лесополосы из сосны обыкновенной.

Система озеленения села включает: территории общего пользования; территории ограниченного пользования и территории частновладельческие, представленные садами, палисадниками и огородами. Из территорий специального назначения имеется кладбище, но из-за удаленности от основных улиц, нами не анализировалось.

Основными объектами зелѐных насаждений ограниченного пользования кроме частных территорий являются озеленѐнные территории школы, детского сада, сельского совета, дома культуры и фельдшерского-акушерского пункта.

Озеленение территории школы представлено свободнорастущими живыми изгородями, расположенными в фасадной части у главного входа в школу. Аллея ветеранов, ведущая к главному входу здания школы, представлена рябиной обыкновенной и берѐзой повислой. Данная аллея была заложена ветеранами ВОВ на 30-летие Победы в 1975 г. Школа имеет пришкольный участок, на котором выращиваются плодово-ягодные кустарники: смородина, жимолость, крыжовник, роза собачья.

Ещѐ одним объектом зелѐных насаждений ограниченного пользования является территория детского сада «Солнышко». Озеленение детского сада представлено стрижеными живыми изгородями из сирени обыкновенной. Данные изгороди разделяют территорию детской площадки на несколько частей. Помимо сирени здесь присутствуют: рябина обыкновенная, черѐмуха обыкновенная, липа, яблоня ягодная, дуб черешчатый.

Здания сельского совета и фельдшерского-акушерского пункта имеют старо-возрастные насаждения с низким санитарным состоянием, представленные рябиной обыкновенной и сиренью обыкновенной. Осенью 2020 г. в рамках акции «Зелѐная Башкирия» была произведена реконструкция данных насаждений. На территории сельского совета были высажены рябина обыкновенная и берѐза повислая.

Озеленение территории дома культуры представлено рябиной обыкновенной, черѐмухой обыкновенной, липой, елью обыкновенной, берѐзой повислой.

По территории села сохранились рядовые посадки из липы и рябины обыкновенной, которые были заложены жителями села по решению схода граждан для придания более эстетического вида улицам. Помимо рядовых посадок возле усадеб можно встретить березу повислую и березу пуши-

стую, также присутствуют одиночные посадки сирени обыкновенной и черемухи обыкновенной.

В первые годы существования села – вторая половина XIX века по территории производились рядовые посадки тополя бальзамического. На сегодняшний день сохранилось несколько деревьев, которые произрастают как солитеры. Помимо них на территории бывшего колхоза им. Калинина присутствует рядовая посадка из тополя бальзамического, заложенная в начале 1980-х годов.

Обобщая ситуацию, можно сказать, что основными объектами озеленения являются частные владельческие территории, территории уличного озеленения и территории ограниченного пользования: школа, территория которой составляет 14552 м^2, детский сад «Солнышко» площадью 4760 м^2, дом культуры 2044 м^2.

Библиографический список

1. Река Мелекас. – URL: http://wiki02.ru/encyclopedia/melekas/t/8688 (дата обращения: 1.10.2020).

2. Схема планировки села. – URL: https://salevka.ru/category/gradostroitelstvo/genplan/ (дата обращения: 10.10.2020).

УДК502.5

Бак. А. С. Мессарович
Рук. Е. В. Лисотова
СибГУ, Красноярск

ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ ЛИСТЬЕВ BETULA PENDULA ROTH. КАК ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Одной из важнейших функций древесных растений является защита окружающей среды от техногенных воздействий. Зеленые насаждения городов являются важнейшим экологическим каркасом, выравнивающим микроклимат города, создающим оптимальные условия для жизнедеятельности человека. Однако комплексное воздействие разнообразных поллютантов, находящихся в атмосфере городов и различными путями попадающих в растения, приводят к их ослаблению, преждевременному старению, снижению продуктивности, поражению вредителями, болезнями, и в конечном итоге к гибели [3]. В связи с чем оценка степени влияния техногенной среды на растения является одной из приоритетных задач экологического мониторинга. Проведение систематических наблюдений и исследований городской растительности позволит не только оценить качество

среды, но и по ответным реакциям организмов выявить устойчивые к этой среде виды.

Ассимиляционные органы растений определяют рост и развитие растительного организма в целом, поэтому при диагностике состояния древесных растений используются чаще всего. Под воздействием техногенной среды происходит нарушение анатомо-морфологических структур листа (уменьшение площади, появление асимметрии и т.д.). В настоящее время для оценки степени загрязнения среды широко используется показатель флуктуирующей асимметрии (ФА) листьев древесных растений, который показывает отклонение развития организма от нормы [2].

Цель работы – оценить качество среды различных районов г. Красноярска по показателям билатеральной асимметрии листьев берèзы повислой *(Betula pendula Roth.).*

Для исследований в трех районах г. Красноярска: Октябрьском (Академгородок), Центральном (пр. Мира) и Ленинском (пр. Газеты «Красноярский рабочий»), было отобрано по 10 модельных особей березы повислой. Сбор листьев производился с южной стороны средней части кроны, с каждой модельной особи было отобрано по 100 листьев. По каждому листу (с правой и левой половинок) снимали промеры по 5 параметрам, величину ФА рассчитывали как среднее арифметическое из исследованных параметров листовой пластинки [1-2]. Для оценки величины асимметрии использовали пятибалльную шкалу оценки отклонений организма от условной нормы [2], в соответствии с которой 1 балл – условная норма, 5 – критическое состояние.

Анализируя показатели ФА, полученные в ходе исследования (таблица), установлено закономерное изменение морфологических признаков листьев березы повислой в зависимости от условий произрастания.

Величина интегрального показателя стабильности развития *Betula pendula Roth.* в условиях г. Красноярска

Пробная площадь	Интегральный показатель ФА	Балльная оценка стабильности развития, балл
пр. Мира	0,064±0,0015	3
пр. им. Газеты «Красноярский рабочий»	0,070±0,0013	4
Академгородок	0,049±0,0011	1

В условиях магистральных посадок, находящихся под действием выхлопных газов автотранспорта, к которым в условиях пр. им. Газеты «Красноярский рабочий» добавляются выбросы от промышленных предприятий, наблюдается увеличение величины ФА листьев березы повислой. Так, наибольшая величина ФА отмечается в условиях проспекта им. Газеты «Красноярский рабочий» (Ленинский район), качество среды соответ-

ствует существенным отклонениям от нормы (4 балла). В условиях данной пробной площади отмечается увеличение асимметрии таких параметров листовой пластинки, как ширина половинки листа, длина жилок и угол между главной жилкой и второй от основания жилкой второго порядка. Степень нарушения стабильности развития в условиях проспекта Мира составила 3 балла (средний уровень отклонения от нормы). Наибольшему влиянию были подвержены такие параметры листа, как ширина половинки листа и длина второй жилки второго порядка от основания листа. Качество среды Академгородка (Октябрьский район) соответствует условной норме (1 балл), поскольку на данной пробной площади уровень ФА составил 0,049.

Таким образом, в результате исследований проведена оценка состояния качества среды различных районов г. Красноярска по показателям ФА березы повислой. Исследования показали, что в условиях магистральных посадок особи березы повислой наиболее подвержены сильному негативному воздействию факторов внешней среды, что находит отражение в увеличении величины ФА листьев данного вида.

Библиографический список

1. Боголюбов А. С. Оценка экологического состояния леса по асимметрии листьев // Экосистема. – М., 2002. – 30 с.

2. Захаров В. М., Крысанов Е. Ю. Проблема оценка последствий Чернобыльской катастрофы для здоровья среды // Последствия Чернобыльской катастрофы: Здоровье среды. – М., 1996. – С. 9–11.

3. Кулагин Ю. З. Древесные растения и промышленная среда. –М.: Наука, 1974. – 125 с.

УДК 635.037

Бак. А. С. Минулина
Рук. С. В. Вишнякова
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ФИТНЕС-ЦЕНТРОВ ЕКАТЕРИНБУРГА

Каждый год во всех городах России открываются новые фитнес-центры, а число посетителей фитнес-клубов ежегодно растет на 20-30 %. Успешность и востребованность фитнес-центра зависит от многих факторов, и в том числе от профессионально продуманного, функционального и привлекательного интерьера.

Спортивный клуб — это, в первую очередь, пространство для физической активности, которое должно заряжать энергией и бодростью. Вместе

с тем, после активного тренировочного процесса посетителям необходимо полноценно расслабиться и отдохнуть. [1]. Эти задачи можно решить с помощью фитодизайна помещений, включением в интерьер природных материалов и элементов эко-стиля.

Цель работы – проанализировать общую ситуацию по озеленению и внутреннему оформлению фитнес-центров в г. Екатеринбурге и сформировать рекомендации по улучшению нынешнего состояния.

Объектами исследования были выбраны семь фитнес-центров в разных микрорайонах города:

1. Bright Fit, ул. Стахановская, 34;
2. Drive Fitness, ул. Сулимова, 50;
3. MetroFitness, ул. Блюхера, 45;
4. World Class, ул. Красноармейская, 64;
5. Молот, ул. Сакко и Ванцетти, 62;
6. Ратиборец, ул. Серова, 8а;
7. Ратиборец, Сиреневый бульвар, 12.

Bright Fit, Drive Fitness и MetroFitness – популярные сетевые фитнес-центры среднего ценового сегмента, распространенные как на Урале, так и за его пределами. Исходя из того, что данные центры являются сетями, можно говорить об определенных установленных нормах и стандартах внутреннего оформления помещений, которые соблюдаются во всех филиалах: цветовое и пространственно-организационные решения, порядок озеленения различных функциональных зон. К сожалению, в данных клубах внутреннее озеленение отсутствует полностью: его нет ни в зоне отдыха, ни на стойке рецепции клуба, ни в самих тренировочных зонах.

Фитнес-клуб сети «World Class» представлен в Екатеринбурге одним филиалом и осуществляет деятельность по оказанию услуг в сегментах «люкс» и «премиум». Здесь присутствует частичное озеленение помещения. В зоне рецепции находятся три напольных кашпо с крупными одиночными растениями (замиокулькас) и настольная композиция из двух фаленопсисов. В коридоре шкаф для хранения ценных вещей оформлен симметрично расположенными напольными кашпо с замиокулькасами.

Наибольшее количество элементов озеленения отмечено в фитнес-клубе «Молот». Непосредственно у входа в клуб стоит напольное кашпо с фикусом Бенджамина, на стойке администратора располагается два спатифиллума. В зоне ожидания рядом с рецепцией находятся три больших напольных кашпо: два с фикусом Бенджамина и один со спатифиллумом. Отдел по работе с клиентами также озеленен. Такое внимание к растительному оформлению пространства связано с тем, что клуб построен совсем недавно, в его концепции изначально была цель сочетания функциональности, стиля и комфорта [2].

Сеть спортивных клубов «Ратиборец» расположена только в Екатеринбурге. Внутреннее озеленение клуба отсутствует, хотя здесь есть много

перспективных для этого мест: стойка администратора, зона ожидания, лестничные пролеты между этажами и сами тренировочные пространства. Возможно и внешнее озеленение, так как у обоих клубов есть небольшая прилежащая территория.

Исходя из результатов анализа, можно сделать вывод о том, что озеленение фитнес-центров в Екатеринбурге не развито: в большинстве фитнес-центров либо нет растительного оформления, либо оно присутствует единично во входной зоне. Озеленять такие места необходимо, так как именно здесь особый упор сделан на улучшение самочувствия человека, его физических и эмоциональных показателей, чему, в свою очередь, способствует наличие растений, очищающих воздух и оформляющих пространство.

Помимо напольных и настольных кашпо с растениями рекомендуется озеленять пространства стен и потолков, используя для этого специальные подвесные цветочные кашпо. Отличным вариантом оформления также является вертикальное озеленение живыми и стабилизированными растениями.

Библиографический список

1. Тренд: стабилизированные растения в интерьерах фитнес-клубов: сайт / ООО «Торговый дом «Особые цветы». – URL: https:// specialgreen.ru/ articles/trend-stabilizirovannye-rasteniya-v-intererakh-fitnes-klubov (дата обращения: 14.10.2020).

2. Преимущества клуба: сайт / ООО «Фьюр». – URL: https:// ekaterinburg.molotfitness.ru/ preimushhestva-kluba/ (дата обращения: 28.10.2020).

УДК 332.05

Бак. В. А. Мошкина
Рук. М. В. Кузьмина
УГЛТУ, Екатеринбург

ТРАНСФОРМАЦИИ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ

Исторические корни возникновения кадастровых и оценочных работ, проводимых с целью учета земель, уходят во времена Древнего Египта. Зарождение и становление оценки недвижимого имущества в России и понятия, приближенного к понятию «кадастровая стоимость», началось в конце XV в. – в период правления Ивана III и введения им поместной системы, предполагавшей награждение землѐй за службу. В связи с этим возникла необходимость точного учѐта и оценки земельных наделов

(поместных окладов). С середины XVI в. государственным органом, определяющим правила оценки земель, стал Поместный приказ, который устанавливал нормы стоимости для земельных наделов с разным уровнем плодородия. Именно эта мера служила в те времена основой для обложения крестьян земельным налогом.

К началу XX в. в России уже сложились и законодательная, и нормативная системы оценки земли и городской недвижимости для целей налогообложения. После 1917 г., вследствие отсутствия частной собственности на объекты недвижимости, оценочные работы проводились только для целей учета и государственного планирования. Эти функции выполняли бюро технической инвентаризации, методология оценки которых базировалась на затратном подходе.

К моменту перехода России к рыночной экономике и формированию рынка недвижимости опыт проведения оценочных работ был утрачен, надо было создавать практически заново всю систему оценки, включая законодательство, методологию, профессиональных оценщиков.

Законом РФ № 1738-1 в октябре 1991 г. была определена платность использования земли. Установление нормативов платы в этом законе не было увязано с понятием стоимости земли. И только с принятием в 1998 г. N 135-ФЗ "Об оценочной деятельности в Российской Федерации" были установлены требования к осуществлению профессиональной оценочной деятельности в стране. С выходом федеральных стандартов оценки расширяется нормативная и методическая база определения, в первую очередь, рыночной стоимости объектов недвижимости. Постепенно усиливаются требования к уровню образования и квалификации оценщиков: от лицензирования до квалификационного аттестата.

С целью внедрения экономических рычагов управления земельными ресурсами страны выходит Постановление Правительства "О государственной кадастровой оценке земель", Методические рекомендации по государственной оценке земель и ряд других документов, составляющих руководство к проведению первого государственного обследования земель для установления их кадастровой стоимости в 2002 г. Основной задачей этой оценки являлось определение «удельного показателя кадастровой стоимости земель по кадастровым кварталам в границах городов по четырнадцати видам функционального использования земель». Следующая государственная кадастровая оценка была повсеместно проведена в 2007 г., уже на основе новых методических рекомендаций и в соответствии с административным регламентом "Организация проведения государственной кадастровой оценки земель". Результаты этой ГКО существенно отличались от проведенной в 2002 г. Принципиально изменился подход к объекту оценки: от кадастрового квартала (2002 г.) к сформированному земельному участку (2007 г.) [1].

В 2010 г. в закон «Об оценочной деятельности в РФ» была введена новая глава: «Государственная кадастровая оценка», в которой определены порядок обязательных процедур КГО. Объекты оценки не конкретизируются, но обязательным условием включения их в перечень является постановка на государственный кадастровый учет. Через год Минэкономразвития готовит приказ № 53 «Об утверждении порядка ведения фонда данных государственной кадастровой оценки и предоставления сведений из этого фонда». Таким образом, обеспечивается публичная доступность информации о кадастровой стоимости земельных участков.

Роль государственной кадастровой оценки существенно возросла, когда в 2012 г. был введен налог на недвижимое имущество, базой для расчета которого должна служить рыночная стоимость. К этому времени налог на землю уже рассчитывали только по кадастровой стоимости. А вот по объектам капитального строительства государственной кадастровой оценки большая часть регионов не проводила. Причем, и инвентаризационную стоимость к этому времени перестали устанавливать. Возникла достаточно проблематичная ситуация, когда по вновь учтенным объектам капитального строительства фактически не была установлена база для исчисления налога на недвижимое имущество.

Новой фазой совершенствования системы государственной кадастровой оценки стало принятие в 2016 г. N 237-ФЗ "О государственной кадастровой оценке", который регулирует отношения, возникающие при проведении государственной кадастровой оценки на территории Российской Федерации. Принятие этого закона фактически отменило часть статей N 135-ФЗ, касающихся процедур ГКО [2].

В июле 2020 г. N 269-ФЗ внесены существенные поправки в закон «О государственной кадастровой оценке». Изменения коснулись как терминологии, так и процедур проведения ГКО. В частости, изменена периодичность проведения кадастровой оценки, порядок применения результатов ГКО, порядок, способы и сроки обращения граждан, несогласных с результатами оценки.

Очевидно, что трансформации системы государственной кадастровой оценки будут продолжаться. Важно понимать, что монополизация функции оценки должна сопровождаться полной открытостью оценочных процедур и возможностью оспаривания ее результатов в приемлемой для граждан форме.

Библиографический список

1. Сулейманова А. В. Этапы становления государственной кадастровой оценки земель в современной России // Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. – 2017. – № 3. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/etapy-

stanovleniya-gosudarstvennoy-kadastrovoy-otsenki-zemel-v-sovremennoy-rossii. (дата обращения 16.11.2020).

2. Жданова Р. В., Матвеева А. В. Применение результатов государственной кадастровой оценки при управлении земельными ресурсами // МСХ. – 2019. – № 3. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-rezultatov-gosudarstvennoy-kadastrovoy-otsenki-pri-upravlenii-zemelnymi-resursami. (дата обращения 21.11.2020).

УДК 630.2

Бак. Д. Д. Нижегородова
Рук. Л. П. Абрамова, В. Н. Луганский
УГЛТУ, Екатеринбург

ДИНАМИКА СКЕЛЕТНОСТИ ПОЧВ И ИХ ОБЩИХ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННЫХ НАГРУЗОК

Исследуемый городской парк имени 50-летия ВЛКСМ расположен в юго-западной части города, в Ленинском районе, в границах улиц Ясной – Чкалова – Шаумяна. Вблизи парка расположена плотная жилая застройка. С юго-западной стороны парк примыкает к улице Ясной. С юго-восточной стороны парка находятся Екатеринбургский колледж физической культуры и Уральская государственная академия физической культуры. Общая площадь ООПТ: 13,9 га [1].

Всего было заложено 11 почвенных разрезов. Основные разрезы закладывались на более типичных для данных условий элементах рельефа, где можно ожидать изменения почвенного покрова на родовом или видовом уровне, и предназначались для детального описания генетичекого профиля почвы по морфологическим признакам и еѐ дальнейшего диагностирования. Глубина основных разрезов варьировала в пределах 0,7–2 м до обнажения почвообразующей породы. Для уточнения границ дополнительно были заложены прикопки, которые используются для уточнения границ распространения почвенных разностей. Их глубина захватывает верхние 2–3 почвенных горизонта на глубину 50–60 см. Прикопки закладывались с необходимой повторностью на разных элементах микрорельефа, участках с разным состоянием растительности [2].

С учѐтом высокой степени антропогенных воздействий и перемещения ряда нижележащих горизонтов ближе к поверхности нами выявлены процессы изменения скелетности и общих физических свойств. Общефизические свойства во многом определяют водные и воздушные свойства, а также интенсивность аккумуляции питательных веществ.

Показатели скелетности почв и еѐ физические свойства отражены в таблице. Из представленных данных видно, что объемная масса верхнего горизонта A_1 по четырем представленным разрезам варьирует от 0,64 (р. (разрез) 8-2) до 1,00 г/см³ (р.6-1). И оценивается как рыхлая в антропогенных почвах в связи с наличием большого числа органических частиц на фоне снижения минеральных. Эти данные свидетельствуют о поступлении в верхнюю часть профиля разрезов 3–4 и 8–2 органического вещества в виде торфа. Из которого на фоне интенсификации малого биологического круговорота наблюдается его постепенная трансформация в горизонт A_1. В естественных почвах (контроль р. 6.1.) этот показатель несколько выше, но почва также характеризуется как рыхлая.

Скелетность и общие физические свойства почв
по генетическим горизонтам

№ разреза, (образца)	Горизонт	Глубина залегания, см	Анализируемые показатели			
			Скелетность, %	Объемная масса, г/см³	Удельная масса, г/см³	Порозность, %
Почвенный разрез 1-1 (58-62)	A_1	0-14	0	0,95	2,00	51
	A_{1g}	14-21	0	1,18	2,47	52
	A_{1g} B_g	21-37	0	1,25	2,53	49
	B_{g1}	37-57	0	1,28	2,62	52
	B_{g2}	>57	0,6	1,00	2,16	51
Почвенный разрез 3-4 (50-53)	A_1	1-12	12,1	0,86	2,31	63
	U_1	12-38	12,0	1,24	2,65	52
	U_2	39-58	41,0	1,26	2,58	51
	G	>58	45,9	1,27	2,38	46
Почвенный разрез 6-1 (63-65)	A_1	3-18	7,4	1,00	2,16	53
	A_1g	18-47	7,2	1,16	2,29	49
	Bg	47-70	51,0	1,34	2,57	48
Почвенный разрез 8-2 (46-48)	A_1	2-22	4,5	0,64	1,81	64
	U	22-75	46,8	1,11	2,36	53
	A_0^T	>75	0	0,51	1,84	72

Во всех разрезах антропогенных почв с глубиной показатели объемной массы постепенно возрастают и достигают 1,11 – 1,26 г/см^3. Соответственно горизонты U также имеют оптимальную объемную массу, которая мало чем отличается от фоновых значений, характеризуется как благоприятная.

Показатели удельной массы коррелируют с объемной и составляют в верхней части профиля от 1,81 (р. 8–2) до 2,31 г/см^3 (р. 3–4). На контроле этот показатель оценивается в 2,16 г/см^3. Порозность в антропогенных почвах составляет 51 % (р. 1–1) и 64 % (р. 8–2) и характеризуется как

благоприятная. На контроле в естественных почвах этот показатель оценивается для верхнего горизонта в 53 % (р. 6–1). С глубиной порозность по всем разрезам снижается до 45–49 %, что подчеркивает тенденцию к уплотнению нижележащего горизонта на фоне возрастания объемной и удельной массы, однако, порозность во всех разрезах также оценивается как оптимальная [3].

Таким образом, на основании рассмотренных данных можно сделать следующие выводы:

1. В антропогенно-измененных почвах наблюдается тенденция увеличения скелетности, обусловленной поступлением каменистых включений из преобразованных горизонтов U.

2. Отмечается снижение показателей объемной массы верхней части профиля антропогенных почв, которые определяются достаточно давним внесением торфа или наличием естественных торфяных горизонтов.

3. Показатели удельной массы почвы согласовываются с объемной массой почвы.

4. В верхних горизонтах антропогенных почв наблюдается увеличение порозности, которое определяется поступлением органических остатков разной степени разложений из торфа.

5. Общие физические свойства как естественных, так и антропогенных почв, в целом, оцениваются положительно. Они обеспечивают комфортный водно-воздушный режим и способствуют хорошему росту и развитию растительности в парке.

Библиографический список

1. Парк имени 50-летия ВЛКСМ. – URL:http://oopt.aari.ru/oopt/Парк-имени-50-летия-ВЛКСМ [Электронный ресурс].

2. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвоведение: учебник для вузов. – М/: ИКЦ «МарТ»/ – Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2004. – 496 с. (Серия «Учебный курс»).

3. Луганский В. Н., Абрамова Л. П., Бачурина А. В. Химический анализ почв: уч.-метод. пособие для проведения лабораторных и практических занятий для обучающихся очной и заочной формам. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2018. – 49 с.

УДК 630.2

Бак. Д. Д. Нижегородова, В. С. Южакова
Рук. Л. П. Абрамова, В. Н. Луганский
УГЛТУ, Екатеринбург

ДИНАМИКА АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Для исследования был взят городской парк имени 50-летия ВЛКСМ, расположенный в юго-западной части города, в Ленинском районе. С юго-западной стороны парк примыкает к улице Ясной. С юго-восточной стороны парка расположен Екатеринбургский колледж физической культуры и Уральская государственная академия физической культуры [1]. Рядом с парком также находится жилой комплекс. Главное назначение парка – место отдыха жителей юго-западной части Екатеринбурга, в которой расположен крупный транспортный узел. Парк имеет высокую эстетическую, архитектурную, дендрологическую ценность и выполняет санитарно-защитную функцию. Общая площадь его территории составляет 13,9 га.

Особенностями почвы, представляющей химическую систему, является гетерогенность, дисперсность, неоднородность, что во многом определяет возможность изменений морфологических признаков почвы, физических и химических свойств, буферности и т.д. Что в конечно итоге обусловливает потребность в оптимизации еѐ свойств [2]. В условиях высоких антропогенных нагрузок и трансформации почвенного покрова на территории парка исторически выражены процессы перемешивания, погребения естественных горизонтов, загрязнений материалами и химическими продуктами урбаногенного генезиса. Так нами выявлены перемещения почвенной массы из нижележащих горизонтов в верхнюю часть профиля, что провоцирует увеличение в корнеобитаемом слое сложения, утяжеление гранулометрического состава, возрастание скелетности и количества антропогенных включений [3]. Нами в ходе проведения агрохимических лабораторных анализов установлена динамика ряда параметров почвенного плодородия. Высокая динамика отмечена по реакции почв (pHkcl). Изменения в обеспеченности элементами питания выражены не в полной мере.

В соответствующей таблице ниже представлены показатели агрохимических свойств изученных почв. В результате анализа данных видно, что реакция естественных фоновых значений почв составляет в верхнем горизонте A_1 – 6,4 и оценивается как близкая к нейтральной. С глубиной показатели почв склоняются в сторону кислотного интервала. Нами отмечаются общие тенденции изменения показателей pH по направлению к щелочной реакции у антропогенных почв. В почвенных разрезах 3–1 и 1–1 показатели соответственно оцениваются в 6,6–6.8, т.е. почва нейтральная.

Однако с глубиной данный показатель резко изменяется и pH возрастает до 7,8, следовательно, почва является щелочной.

Агрохимические показатели почв по генетическим горизонтам

№ Разреза, номер образца	Горизонт	Реакция почвы (pH_{KCl})	K_2O	P_2O_5
			мг на 100 г почвы	
Почвенный разрез 8-2 (46-48)	A_1 U A_0^T	7,5 7,8 7,0	10,5 13,3 Нет данных	3,8 5,0 10,0
Почвенный разрез 3-1 (55-57)	A_1B B_{1g} B_{2g}	6,6 7,8 7,8	5,0 5,0 5,3	1,9 2,5 3,7
Почвенный разрез 1-1 (58-62)	A_1 A_{1g} $A_{1g}B_g$ B_{g1} B_{g2}	6,8 7,8 7,8 7,6 7,8	8,0 4,0 6,2 5,0 4,0	1,9 7,5 3,8 1,9 2,5
Почвенный разрез 6-1 (63-65)	A_1 A_1g Bg	6,4 5,8 6,0	11,1 4,8 9,5	3,8 1,3 1,3

Подщелачивание среды происходит за счет поступления карбонатов из включений антропогенного характера, к таковым относится строительный мусор и бытовые отходы, присутствующие практически во всем генетическом профиле [3]. Изменениям показателей реакции на щелочную способствует поступление карбонатсодержащих соединений с поверхности прилегающих автомобильных дорог. Общие тенденции изменения почв в сторону щелочного интервала отмечаются и на разрезе 8–2, где в верхнем горизонте A_1 он составляет 7,5, а в горизонте U возрастает до 7,8. Благоприятной является реакция слабощелочная, нейтральная, слабокислая от 6 до 7,5 соответственно, показатели реакции почв во всех разрезах могут оцениваться как относительно благоприятные. Данный факт определяет нецелесообразность известкования или гипсования исследуемых почв. Обеспеченность подвижным (доступным) калием в верхнем горизонте разрезов 3–1 и 1–1 оценивается как низкая, а в разрезах 8–2 и на контроле (р. 6–1) как средняя, составляя 10,5 и 11,1 мг на 100 г почвы соответственно. Варьирование K_2O с глубиной почвенного профиля выражено слабо. Данный факт определяет количество калийных удобрений в высоких дозах.

Анализируя обеспеченность почв подвижным фосфором (P_2O_5), выявили очень низкие величины. В верхних горизонтах антропогенных почв содержание фосфора варьирует в пределах 1,9–3,8 мг на 100 г почвы.

С глубиной анализируемый показатель незначительно изменяется, но остается на низком уровне. В связи с этим, необходимым является внесение фосфорных удобрений в высоких и средних дозах.

Таким образом, ввиду низкого содержания фосфора и калия в почвах нами рекомендовано внесение фосфорных и калийных удобрений. Для планируемого выращивания лиственных пород целесообразным считаем внести фосфоритовую муку в дозировке около 416,5 кг удобрения на 1 га, а также чуть более 96 кг K_2SO_4 для увеличения плодородия почв.

Библиографический список

1. Общие сведения о парке имени 50-летия ВЛКСМ.[Электронный ресурс] Режим доступа – URL: http://oopt.aari.ru/oopt/Парк-имени-50-летия-ВЛКСМ (дата обращения 15.11.2020).

2. Луганский В. Н., Абрамова Л. П., Бачурина А. В. Химический анализ почв : учебно-метод. пособие.– Екатеринбург, УГЛТУ, 2018. – 34 с.

3. Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация : учеб. пособие / М. И. Герасимова, М. Н. Строганова, М. В. Можарова, Т. В. Прокофьева. – М., 2003. – 53 с.

УДК 712.3

Бак. Е. С. Никитина
Рук. С. В. Вишнякова
УГЛТУ, Екатеринбург

ЛАНДШАФТНЫЙ АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ ПАРКА им. АРХИПОВА

Парк имени К. Е. Архипова был основан в 2008 г. на пожертвования жителей и организаций Ленинского района. Согласно данным открытых источников, в парке площадью 5 га было высажено около 150 деревьев и 6000 кустарников, формирующих живые изгороди вдоль всех аллей парка. Ранее, в 1960-х годах, на месте парка существовало торфяное болото, которое впоследствии было осушено. Наименование парку дано в честь почетного гражданина и бывшего главы Ленинского района – Константина Евгеньевича Архипова [1].

В ходе проведения инвентаризации были выявлены недочеты в существующей планировке объекта, состоянии растительности, а также в уровне благоустройства. Для оценки территории использовался регламент инвентаризации [2].

Планировка парка регулярная с широкой центральной аллеей, идущей с юго-востока на северо-запад, и с системой пересекающих ее более мелких дорог. Кроме запланированных дорожек в парке имеются протопы, созданные посетителями парка, что говорит о несовершенстве существующей дорожно-тропиночной сети. Территория парка не огорожена и имеет множество входов-выходов по всему периметру, в том числе, созданных самими посетителями. В планировке объекта не прослеживается целостность композиции, отсутствует функциональное зонирование.

В парке произрастают 416 деревьев и 2877 кустарников. Преобладающие виды: береза повислая (29,9 %), ива козья (16,1 %) и груша уссурийская (12,7 %). Среди кустарников 96 % занимает спирея иволистная, формирующая живую изгородь. Средний балл санитарного состояния четырнадцати видов деревьев составляет от 1 до 2,5 баллов. На территории имеется несколько деревьев с низким санитарным состоянием, а также поросль ивы козьей и клена ясенелистного.

На территории парка находятся 8 регулярных цветников и 4 цветника в пейзажной стилистике. Ассортимент скудный и представлен однолетниками – петунией садовой, тагетисом прямостоячим, тагетисом отклоненным, сальвией блестящей, кохией венечной и многолетниками – лилейником гибридным, хостой белоокаймленной, пижмой обыкновенной. В составе миксбордеров присутствуют кустарники, а также натуральный камень и отсыпка. Цветники находятся в удовлетворительном и в хорошем состоянии, но необходимо внести видовое разнообразие и постоянный уход.

Газон находится в неудовлетворительном состоянии, с вытоптанными участками и присутствием сорных растений.

Главная достопримечательность парка – искусственная новогодняя ель. Конструкция актуальна только зимой, но находится на территории весь год. Малые архитектурные формы (фонари, скульптура, скамьи и урны) выполнены в разном стиле и не формируют единый облик парка.

Парковые дорожки имеют повреждения верхнего слоя, такие как трещины, понижения, неровности, частично заросшие травой края покрытия. У асфальтовых дорожек отсутствует бортовой камень. На некоторых участках песчаных и гравийных дорожек полностью утрачено покрытие.

По результатам инвентаризации составлена ведомость баланса территории и проведен анализ существующей ситуации. Данные представлены в таблице ниже.

Из ведомости баланса территории видно, что процентные соотношения элементов не соответствуют норме. Площадь зеленых насаждений превышена за счет газонов. Территория парка представляет собой преимущественно светлое и открытое пространство.

Ведомость существующего баланса территории парка

№	Наименование элементов	Площадь		Норма, %
		$м^2$	%	
1	Дорожки, в т.ч.:	4462,5	8,9	10
	- асфальтированные	1700	3,4	-
	- песчаные	511	1,0	-
	- грунтовые	1236	2,5	-
	- плитка	1015,5	2,0	-
2	Площадки, в т.ч.	2587,5	5,2	10
	- спортивные	340,6	0,7	-
	- детские	1458,9	2,9	-
	- для отдыха взрослых	788	1,6	-
3	Сооружения и МАФ	110	0,2	2-5
4	Зеленые насаждения, в т. ч.	42840	85,7	65-75
	-деревья	208	0,4	20-50
	-кустарники	1474	2,9	20-50
	-газоны	40745,5	81,6	35-50
	-цветники	412,5	0,8	2
	Общая площадь	50000	**100**	**100**

По итогам обследования парка можно сделать выводы о необходимости его реконструкции, которая предусматривает создание единой стилистики объекта, повышение его функциональности и уровня благоустройства, усовершенствование дорожно-тропиночной сети и ремонт дорожного покрытия, замены существующих МАФ, удаление аварийных и больных деревьев, подсадку деревьев и расширение ассортимента цветочных композиций.

Актуальность проекта реконструкции обусловлена популярностью парка среди жителей Ленинского района.

Библиографический список

1. Парк Архипова [Электронный ресурс] // Путеводитель по Екатеринбургу и Уральскому федеральному округу. – URL: http://www. ekatgid.ru/ nature/garden/park-arhipova.html (дата обращения: 03.09.2020).

2. Регламент на работы инвентаризации и паспортизации объектов озеленѐнных территорий 1-й категории города Москвы. – М., 2007. – URL:https://cyberpedia.su/13x1467.html (дата обращения: 19.10.2020).

УДК 581.543

Бак. Т. А. Петренко, И. А. Кожухина
Рук. Л. А. Семкина, Е. А. Тишкина
УГЛТУ, Екатеринбург

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ 2010–2012 гг. НА ДРЕВЕСНЫЕ ВИДЫ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ УрО РАН

В городе Екатеринбурге повышение температуры началось в десятилетие с 1920–1929 гг. с понижением с 1940–1949 гг., затем резкое повышение и вновь снижение среднегодовой температуры, особенно в 1967–1968 гг., когда погибли в г. Екатеринбурге рядовые посадки 15-летних растений бархата амурского *Phellodendron amurense Rupr.*, до снегового покрова погибла пихта Дугласа (*Pseudotsuga taxifolia*). С 1970 года началось плавное потепление и самые высокие показатели отмечены в десятилетие с 2000 гг. (рис. 1). Колебание осадков незначительное, но заметное повышение осадков наблюдается в два десятилетия с 1990 и 2000 годов (рис. 2).

Методика исследований заключалась в визуальных фенологических наблюдениях за коллекционными растениями семейства *Cupressaceae Bartl., Hydrangeaceae Dumort., Oleaceae Hoff. et Link. и Pinaceae Lindl., Rosaceae Juss.*

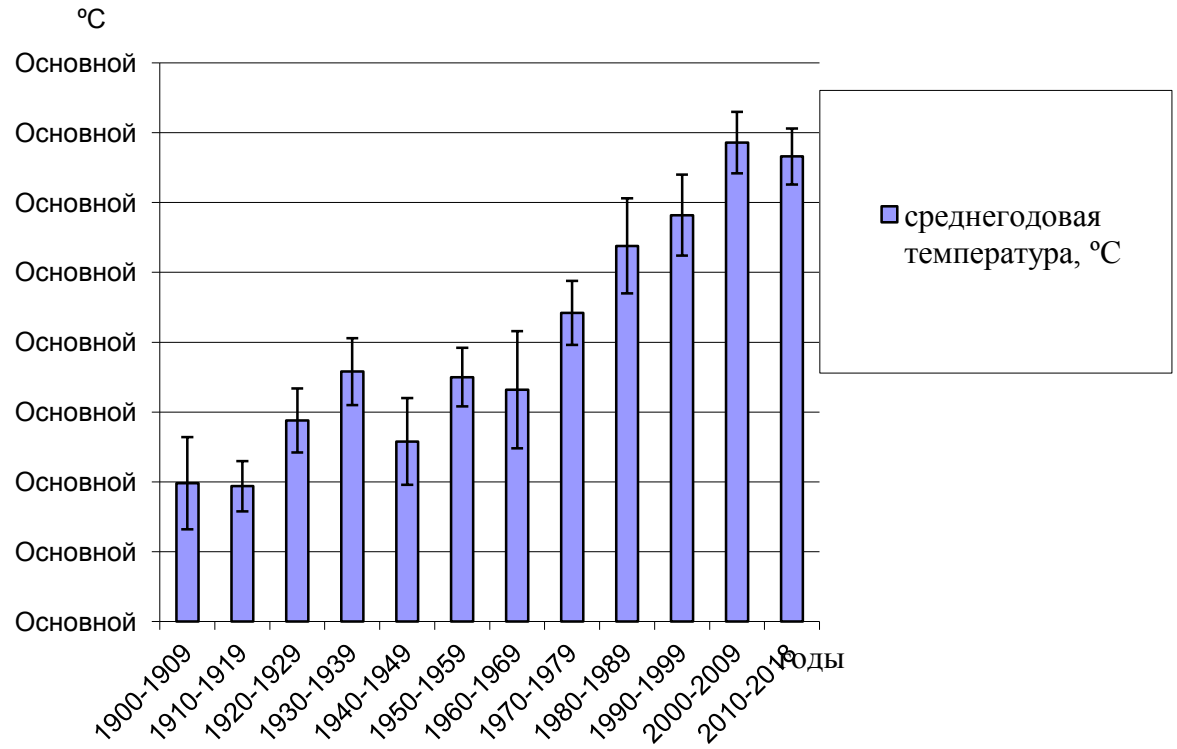


Рис. 1. Среднегодовые температуры воздуха с 1900 г. в Екатеринбург

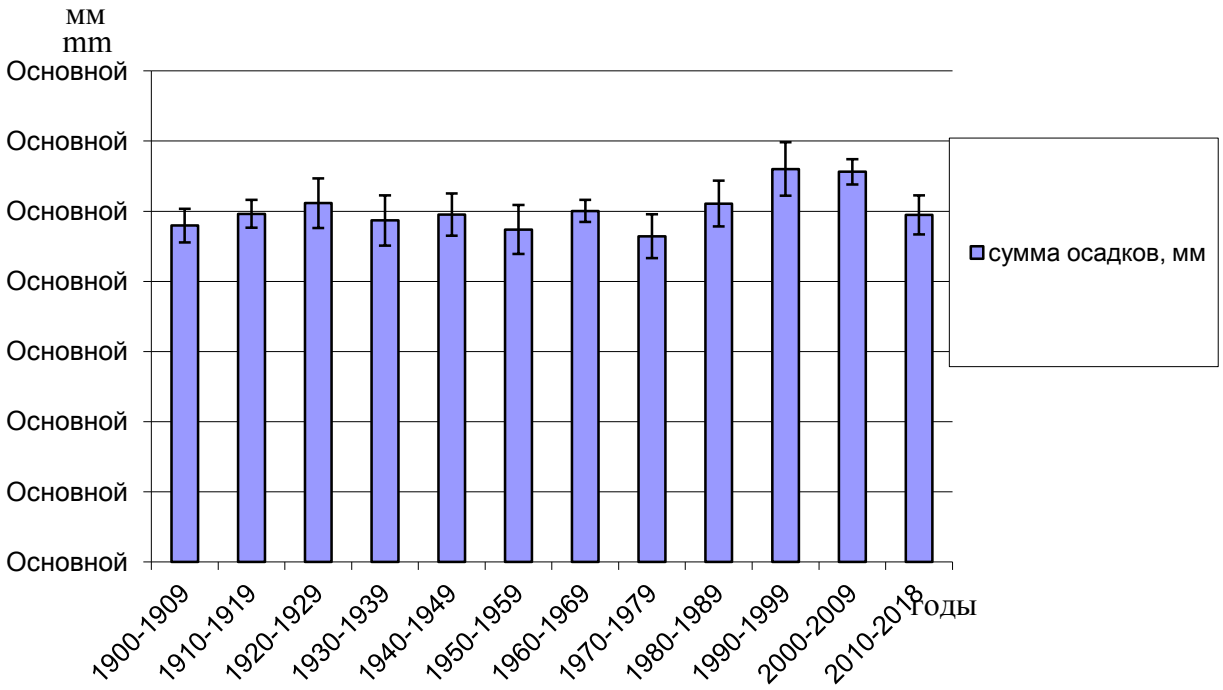


Рис. 2. Сумма осадков в среднем за 10 лет в г. Екатеринбурге

Состояние растений зависит не только от суммы положительных температур, но и от констелляции факторов внешней среды. Так, например, в 2010 г. несмотря на высокие показатели суммы положительных температур у многих видов растений не завязалось полноценных семян (*Syringa vulgaris, Weigela praecox)*, многих видов барбариса и рябины вследствие длительного отсутствия снегового покрова с сильными ветрами вплоть до первой декады января.

Отмечены ожоговые повреждения у туи западной *Thuja occidentalis* `Columna` и еѐ пестролистных форм. Подобные данные получены в С-Петербурге, в одну из подобных зим снизилась зимостойкость у *Microbiota decussata Kom*. и *Juniperus davurica Pall.*, которые считались вполне зимостойкими.[*] В следующем 2011 году произошел всплеск наивысшего цветения и плодоношения у видов *Phyladelphus, Hydrangea bretschneiderii*, сортовых сиреней и сортов *Syringa villosa* `Preston`, а также почти при ежегодном подмерзании, обильно цвела сирень пониклая *Syringa reflexa C.K.Schneid*. Аномальность уральской погоды проявилась на следующий год. Осень 2011 г. была сухой и бесснежной, снег выпал в конце декабря, но морозы достигали минус 20 ^{o}C.

Весна оказалась затяжная, весь март холодный до середины апреля, но в 3-ей декаде апреля температура резко поднялась до +20 ^{o}C и даже

[*] Фирсов Г. А., Фадеева И. В., Волчанская А. В. Фенологическое состояние древесных растений в садах и парках С-Петербурга в связи с изменением климата // Бот. журн. – 2010. – Т. 95. – № 1. – С. 23-37.

до +30 °С днем. Большинство видов откликнулось на эти условия и произошел сдвиг всех фенологических фаз на две недели. Обильное цветение отмечено у многих раноцветущих растений – жимолостных и розоцветных. Но этот год оказался критическим для многих интродуцированных видов семейства *Pinaceae, Taxaceae, Cupressaceae*. Погибли почти все растения 2–3 лет и даже 12-летние растения *Picea canadensis* `Conica`, пострадали саженцы *Taxus baccata* L., кипарисовики, очень много погибших побегов у *Juniperus sabina* `Tamariscifolia`, даже пострадали молодые побеги *Picea pungens Engelm.*

Наивысший пик положительных температур достигнут в 2012 г. – 3226 °С со среднегодовой температурой +4 °С, но и предыдущие теплые годы дали толчок небывалому плодоношению всех видов хвойных. Обильный самосев отмечен у *Pinus peuce Griseb., P. strobus L., Picea canadensis (Mill.) Britton, P. pungens Engelm.* После теплых лет *Pseudotsuga taxifolia (Lindl.) Britt*., которая погибла до уровня снегового покрова в 1968 г., восстановилась и обильно начала плодоносить и давать самосев.

Обильное плодоношение отмечено у следующих видов хвойных – *Picea canadensis Britt., P. engelmanii Parry ex Engelm, P. jezoensis (Siebold et Zucc.) Carriere, P. koraiensis Nakai, P. mariana Mill. B.S.P., P. omorica (Pancic) Purk., P. pungens Engelm., P. rubens Sarg.* Впервые плодоносили пихты – *Abies holophylla Maxim., A. sachalinensis Mast., Pseudotsuga taxifolia (Lindl.) Britt., Tsuga canadensis (L.)* Carr., *Taxus baccata* L. `Depressa Aurea`.

Выводы

1. В связи с потеплением климата многие интродуцированные растения ранее считавшиеся малоустойчивыми, вступили в фазу цветения и плодоношения.

2. Одновременно с повышением среднегодовых температур увеличилось число лет с аномальными погодными условиями, ухудшающими состояние растений.

3. С увеличением суммы положительных температур в условиях Урала возросло количество растений, используемых в озеленении.

УДК 581.543

Бак. Т. А. Петренко, А. А. Свеженец
Рук. Л. А. Семкина, Е. А. Тишкина
УГЛТУ, Екатеринбург

ИЗМЕНЕНИЯ СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ УрО РАН В СВЯЗИ С ВЛИЯНИЕМ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ 2013–2016 гг.

Считается доказанным, что повсеместное потепление климата началось с 30-х годов XX столетия [1], но с неизменной цикличностью, обусловленной цикличностью активности солнца. В настоящее время эта проблема является наиболее актуальной [2, 3].

В городе Екатеринбурге повышение температуры началось в десятилетие с 1920–1929 гг. с понижением с 1940–1949 гг., затем резкое повышение и вновь снижение среднегодовой температуры, особенно в 1967–1968 гг. С 1970 года началось плавное потепление и самые высокие показатели отмечены в десятилетие с 2000 гг. (таблица) Колебание осадков незначительное, но заметное повышение осадков наблюдается в два десятилетия с 1990 и 2000 годов.

Метеорологические показатели в г. Екатеринбурге

Годы	Среднегодовая температура воздуха, ºС	Сумма осадков, мм	Сумма положительных температур, ºС
2001	+2,5	624	2436
2002	+2,8	584	3354
2003	+4,0	489	3462
2004	+3,5	604	2617
2005	+4,0	457	2732
2006	+2,5	626	2536
2007	+3,8	575	2676
2008	+4,6	537	2732
2009	+3,2	552	2590
2010	+3,3	438	2696
2011	+2,9	424	2688
2012	+4,0	447	3226
2013	+2,7	490	2732
2014	+2,4	619	2367
2015	+3,6	644	2442
2016	+3,7	416	2920
2017	+3,5	506	2459
2018	+2,6	475	2472

Методика исследований заключалась в визуальных фенологических наблюдениях за коллекционными растениями семейства *Cupressaceae Bartl., Hydrangeaceae Dumort., Oleaceae Hoff. et Link. и Pinaceae Lindl., Rosaceae Juss.*

Состояние растений зависит не только от суммы положительных температур, но и от констелляции факторов внешней среды. Так, например, в 2010 г. несмотря на высокие показатели суммы положительных температур у многих видов растений не завязалось полноценных семян. В 2013 г. плюсовые температуры наступили с 16 апреля и сумма положительных температур составила в апреле 157 ^{o}C, в мае – 361 ^{o}C и не было заморозков, в результате этого образовались полноценные семена клена серебристого *Acer sacharinum* L.

В 2014 г. внезапно выпал обильный снег 16 октября и сохранялся более 2-х недель, затем были оттепели, снег стаял, далее отрицательные температуры сковали землю без покрытия снегом, растения не успели подготовиться к зиме. Но более сильный удар был нанесен в марте 2015 г. (с 18 по 22 марта плюсовые температуры), днем ярко светило солнце, нагревая надземную часть кроны, днем температура воздуха доходила до +10^{o}C, в то время как температура почвы долго сохранялась отрицательной, вследствие этого у многих видов растений наступила физиологическая сухость. Туя западная и еѐ пирамидальные формы в защищенных условиях не пострадали. Гибель 100% особей установлена у таких пестролистных форм, как *Thuja occidentalis* `Elwangeriana`, `Aurea`, `Ericoides`. У других форм крона погибла до уровня снегового покрова (`Aurea spicata`, Gold Pearl`, `Golden Globe`, `Lutescens`, `Semi Aurea`, `Wareana Lutescens`. Но дождливое лето 2015 г. (644 мм осадков) способствовало восстановлению их крон.

Кроме того, у многих видов увеличился однолетний прирост. Так, в 2014 г. у вейгелы Миддендорфа средний прирост составлял 55 см, а в 2015 г. – 150 см. Цветение вейгелы Миддендорфа из-за подмерзания верхних побегов (до 40 %) отмечено только на нижних ярусах. Семена не вызрели из-за дождливого прохладного лета, также мало семян созрело у вейгелы ранней, у которой побеги были повреждены на 30 %. Оба вида не успели подготовиться к зиме и ушли в покой с неопавшими листьями в 2014 г. Зима 2015–2016 гг. была относительно мягкой, что способствовало сохранению цветковых почек у большинства видов и форм. Лето было очень жарким и сухим, температура днем доходила до + 30 ^{o}C и выше (с середины мая по август). Благодаря этому многие виды одновременно и обильно цвели. Особенно следует отметить обильное цветение махрового боярышника *Crataegus oxyacantha* `Rosea plena`, которого раньше не наблюдалось.

Выводы

1. В связи с потеплением климата многие интродуцированные растения, ранее считавшиеся малоустойчивыми, вступили в фазу цветения и плодоношения.

2. Одновременно с повышением среднегодовых температур увеличилось число лет с аномальными погодными условиями, ухудшающими состояние растений.

3. С увеличением суммы положительных температур в условиях Урала возросло количество растений, используемых в озеленении.

Библиографический список

1. Menzel A., Sparks T. H., Estrella N., Koch E., Aasa A., Ahas R., Alm-Kübler K., Bissolli P., Braslavaská O., Briede A., et al. // Global Change Biol. – 2006. – Vol. 12. – P. 1969–1976. – DOI: 10.4236 / nr.2014. 58038.

2. Фадеева И. В., Фирсов Г. А., Булыгин Н. Е. Биоклиматическая цикличность в Санкт-Петербурге в конце XX века и ее влияние на интродуцированную и местную дендрофлору // Ботанический журнал. – 2009. – Т. 94. – № 9. – С. 1351-1358.

3. Экстремальные климатические события на Ямале за последние 4100 лет по дендрохронологическим данным / Р. М. Хантемиров, Л.А. Горланова, А. Ю. Сурков, С. Г. Шиятов // Известия РАН. Серия географическая. – 2011. – № 2. – С. 89–102.

УДК 630.311

Бак. Н. И. Плюха
Маг. А. В. Шестаков
Рук. А. В. Суслов
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ ЕЖЕГОДНОГО ОБЪЁМА ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСИНЫ НА ЛЕСНОМ УЧАСТКЕ НА ТЕРРИТОРИИ СУХОЛОЖСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

Арендные отношения — это основная форма организации использования лесов. Основной вид – заготовка древесины. Использование лесов на арендованном лесном участке осуществляется на основании договора аренды, в котором указывается ежегодный объѐм заготовки и мероприятий по охране, защите и воспроизводству лесов.

Объѐмы заготовки определяются на основании материалов лесоустройства. В настоящее время их давность в Свердловской области приближается к 20 годам. По устаревшим материалам арендатор зачастую не может выполнить условия договора аренды. Арендатор на основании приказа 69 [1] имеет право за свой счет выполнить работы по таксации лесного участка и на их основании внести изменения в договор аренды с целью корректировки объемов заготовки и других мероприятий.

Целью нашей работы является анализ полученных ежегодных объѐмов заготовки древесины на лесном участке по результатам таксации.

Объектом исследования является арендуемый участок леса, расположенный на территории Сухоложского лесничества. Площадь лесного участка составляет 4950 га. Последнее лесоустройство было проведено в 1993 г. В 2019 г. на лесном участке были проведены работы по таксации.

Характеристика насаждений по преобладающим породам представлена в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика лесного участка после проведения таксации

Преобладающая порода	Площадь, га	Средние таксационные показатели					
		возраст, лет	класс бонитета	относительная полнота	запас насаждений на 1 га, м^3		состав насаждений
					покрытых лесами земель	спелых и перестойных	
1	2	3	4	5	6	7	9
Сосна	556,4	92	2,2	0,6	293	303	5СБОС2Ос
Ель	9,7	26	2,1	0,7	66	0	5Е1С2Б2ОС
Берѐза	3843,0	76	2,9	0,6	183	192	7Б2ОС1С
Осина	250,8	64	2,3	0,7	196	247	5ОС4Б1С
Всего	**4659,9**	78	**2,6**	**0,6**	**1696**	**206**	**7Б2ОС1С**

На лесном участке преобладает покрытая лесом площадь. Основная доля представлена спелыми березовыми насаждениями. Хвойное хозяйство представлено незначительно.

Расчетную лесосеку для лиственного хозяйства на лесном участке мы исчисляли двумя вариантами, для сплошных и выборочных рубок. Полученные результаты сравнивали с договором аренды 2006 г. Данные представлены в табл. 2.

Ежегодный объѐм заготовки древесины при сплошных рубках определяли на основании приказа Рослесхоза от 27.05.2011 г. № 191 «Об утверждении порядка исчисления расчетной лесосеки» [2]. Определение расчетной лесосеки при выборочных рубках осуществляли путем деления суммарного запаса древесины, намеченного к изъятию в соответствующем хозяйстве, на период повторения рубок. В основе лежала таблица распределения эксплуатационного фонда по полнотам.

Таблица 2

Виды и объемы использования лесов на проектируемом лесном участке

Хозяйство	Площадь, га	Ежегодный объем заготовки древесины, ликвидн. (тыс.м^3)		
		всего	в том числе	
			сплошные рубки	выборочные рубки
1	2	3	4	5
По договору аренды 2006 г. (на основании материалов лесоустройства 1998г.)				
Хвойное	8,0	2000	2000	0
Мягколиственное	61,0	8400	8400	0
Итого	**69,0**	10400	10400	0
По данным таксации 2019 (вариант 1)				
Хвойное	8,500	2,429	2,429	0
Мягколиственное	123,0	20,423	20,423	0
Итого	**132,0**	**22,852**	**22,852**	0
По данным таксации 2019 (вариант 2)				
Хвойное	8,500	2,429	2,429	0,0
Мягколиственное	318,7	18,349	6,292	12,057
Итого	**327,2**	**20,778**	**8,721**	**12,057**

Данные табл. 2 показывают, что выполненные работы по таксации лесного участка позволили значительно увеличить ежегодную расчетную лесосеку по сравнению с договором аренды 2006 г. В первом варианте при сплошных рубках объем незначительно больше, чем при выборочных.

Заготовка древесины непосредственно связана с объемами лесовосстановления. Проектируемые способы и объѐмы ежегодного лесовосстановления представлены в табл. 3.

Таблица 3

Проектируемые способы и объѐмы ежегодного лесовостановления

Категории земель лесного фонда	Искусственное лесовосстановление	Содействие естественному лесовосстановлению	Естественное лесовосстановление	Всего
1	2	3	4	5
По договору аренды 2006 г.	15,0	54,0	-	69,0
По данным таксации 2019 (вариант 1)	103,2	12,0	16,8	132,0
По данным таксации 2019 (вариант 2)	16,8	-	37,5	54,3

В первом варианте ежегодная расчетная лесосека по площади составляет 132,0 га, из них основная часть приходится на лиственное хозяйство. Следует отметить, что на лесном участке подрост в насаждениях практически отсутствует. Соответственно, это приводит к большим объемам по искусственному лесовосстановлению.

Во втором варианте расчетная лесосека по площади значительно больше (327,2 га). Но здесь основная доля приходится на выборочные рубки, при которых древостой остается на корню. Соответственно, объемы по лесовосстановления снижаются.

Учитывая, что на лесном участке преобладают лиственные насаждения, а лесовосстановление необходимо проводить хвойными породами, арендатор понесет большие затраты на выполнение работ по воспроизводству лесов. Поэтому целесообразно принимать к использованию второй вариант исчислений расчетных лесосек.

Анализ расчетов ежегодных объѐмов заготовки древесины на лесном участке показал, что выполненные работы по таксации позволили значительно увеличить расчетную лесосеку на лесном участке. Применение разных видов рубок и вариантов исчисления расчетной лесосеки позволяют изменять объемы по лесовосстановлению.

Библиографический список

1. Приказ от 29 марта 20112 г. № 69 Об утверждении состава проекта освоения лесов и порядка его разработки // Федеральное агентство лесного хозяйства. – URL: http://docs.cntd.ru/document/902335773 (дата обращения: 01.12.2020).

2. Приказ от 27.05.2011г. № 191 Об утверждении порядка исчисления расчетной лесосеки // Федеральное агентство лесного хозяйства. – URL: http://docs.cntd.ru/document/902283266 (дата обращения: 0101.12.2020).

УДК 630.231

Бак А. А. Пономарѐв, А. И. Ханюткин
Рук. В. Н. Луганский
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЦЕНКА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ В СОСНЯКАХ КУШВИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

Как известно, возобновление леса – это многофакторный процесс формирования нового поколения леса, процесс его поселения и адаптации к конкретным условиям существования под пологом взрослого насажде-

ния, на вырубках и гарях [1]. Ряд коренных хвойных древостоев, отводимых в рубку, в достаточной мере обеспечены хвойным подростом предварительной генерации. Его сохранение при проведении рубок является обязательным и регламентируется нормативно-правовыми документами [2]. Сохранение подроста предварительной генерации позволяет быстрее сформировать ценное и устойчивое насаждение.

Опытные работы проведены на территории ЛФ Кушвинского лесничества Свердловской области. По лесорастительному районированию Б. П. Колесников (1973) его территория приурочена к Уральской горно-лесной области, Среднеуральской низкогорной провинции, к Зауральской холмисто-предгорной провинции.

Для изучения предварительного возобновления естественного происхождения было заложено три временные пробные площади в сосняках липняковом, крупнотравном и ягодниковом. На каждой ПП под пологом древостоев были заложены по 20 учѐтных площадок размером 2 на 2 м.

В табл. 1. представлены лесоводственно-таксационные параметры древостоев в соответствии с данными лесоустройства.

Из представленных данных для ПП 1 видно, что древостой имеет возраст 110 лет, состав – 10С+Е+Б, средние высоту 28 м, диаметр 30 см, полноту 0,8. Он характеризуется II классом бонитета, а его запас 360 м^3/га. Живой напочвенный покров представлен: ягодниками, вейником, папоротником, майником двулистным, линнеей северной. В подлеске присутствует шиповник, рябина и ракитник русский, а также липа мелколистная. Тип леса сосняк липняковый приурочен к нижним участкам склонов и в почвенном покрове представлены дерново-подзолистые почвы.

На ПП 2 древостой имеет возраст 110 лет, состав – 7С3Б, его средние высота 27 м, диаметр 32 см, полнота 0,7. Древостой произрастает по II классу бонитета. Запас древесины 340 м^3/га. В живом напочвенном покрове присутствуют вейник лесной, брусника, костяника, черника, тот же майник двулистный, папоротник, некоторые другие травянистые растения. В подлеске шиповник, рябина и ракитник русский. Тип леса – сосняк крупнотравный. По расположению в рельефе данный тип леса тяготеет к нижним его элементам, но находится ниже сосняка ягодникового.

ПП 3 отнесена к типу леса сосняк/ельник ягодниковый, который приурочен к средним частям склонов и произрастает на бурых типичных почвах. Соответственно возраст древостоя на ПП 3 110 лет, состав 8С1Б1Е. Его средние высота 24 м, диаметр 34 см, полнота 0,8. Соответственно он характеризуется III классом бонитета. Запас древесины 380 м^3/га. Живой напочвенный покров представлен брусникой, черникой, костяникой, вейником лесным, майником двулистным, геранью лесной, единично другими видами. Состав подлеска аналогичный, как на ПП 2, но имеет более низкую встречаемость и отличается равномерностью распределения.

Таблица 1

Лесоводственно-таксационная характеристика древостоев на ПП

№ ПП	Тип леса	Возраст, лет	Состав	Средние		Класс бонитета	Полнота	Запас, $м^3$/га
				высота, м	диаметр, см			
1	С лп	110	10С+Е+Б	28	30	II	0,8	360
2	С ктр	110	7С3Б	27	32	II	0,7	340
3	С яг	110	8С1Б1Е	24	34	III	0,8	380

В табл. 2 рассмотрено предварительное возобновление на ПП. Из этих данных видно, что возобновление под пологом сосновых древостоев в сосняках ягодниковых (ПП 3) идѐт коренной породой – сосной. Общее количество жизнеспособного подроста составляет 6,75 тыс. шт. на га, а его состав 5С3Е2Б, при встречаемости в 85 %.

Таблица 2

Состояние предварительного возобновления на ПП

№ ПП	Состав	Общее количество, шт/га	Распределение по древесным породам, шт/га				Встречаемость хвойного подроста, %
			ель	береза	пихта	сосна	
1	9Е1Пх	6300	5650	0	650	0	70,0
2	6Е2С1Б1Пх	4100	2550	450	450	650	65,0
3	5С3Е2Б	6750	2000	1350	0	3400	85,0

На ПП 1 в условиях сосняка липнякового общее количество жизнеспособного подроста достигает 6,3 тыс. шт. на га, при составе 9Е1Пх. Соответственно встречаемость хвойного подроста составляет 70 %, что свидетельствует о достаточности и равномерности распределения подроста по площади. Анализ предварительного возобновления под пологом сосняков

липняковых позволяет считать возможной трансформацию светлохвойных формаций в тѐмнохвойные в рамках естественного онтогенеза.

На ПП 2 в сосняке крупнотравном общее количество жизнеспособного подроста составляет 4,1 тыс. шт. на га, состав 5С3Е2Б. Предварительное возобновление на ПП 2 идѐт коренной породой - сосной. При этом встречаемость хвойного подроста оценивается 65 %, что свидетельствует о достаточности и равномерности его распределения по площади.

Таким образом, анализируемые типы леса имеют демутационный потенциал к предварительному возобновлению. Наиболее комфортные условия для предварительного возобновления коренной породой сосной выявлены в сосняках ягодниковых, где количество доля участия подроста сосны 50 %, при общем количестве 6,75 тыс. шт. на га.

Однако с увеличением плодородия почв и утяжелением гранулометрического состава возрастает вероятность смены коренных светлохвойных формаций на производные темнохвойные в крупнотравном и липняковом типах леса. В этом случае доля участия в предварительном возобновлении ели возрастает до 60–90 %, при общем количестве в 4–6,3 тыс. шт. на га. Для всех исследованных типах леса отмечается достаточность возобновления и равномерность его распределения под пологом материнских насаждений.

Библиографический список

1. Луганский Н. А., Залесов С. В., Луганский В. Н. Лесоведение: учебник. – Екатеринбург, 2010. – 319 с.

2. Правила лесовосстановления в лесах РФ. Утв. Приказом МПР России от 25.03.2019 № 188. – 129 с. – URL: http://docs.cntd.ru/document/554151577.

УДК 630.233

Бак. Т. И. Попова
Рук. Т. И. Фролова
УГЛТУ, Екатеринбург

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПАРКА ПОБЕДЫ СЕЛА КОСТИНО АЛАПАЕВСКОГО РАЙОНА СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Село Костино – один из старейщих населенных пунктов Свердловской области. Интересной территорией села Костино является парк вокруг дома культуры (рис. 1).

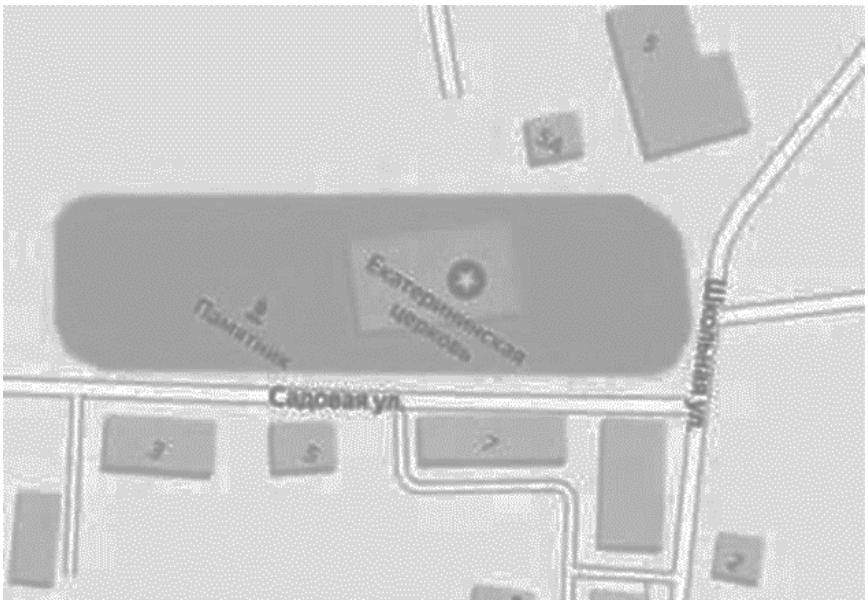


Рис. 1. Схема парка 2020 г.

Парк закладывался с 1961– 1968 гг., на его создание было мобилизовано все население села (рис. 2). Участие принимал и мой прадедушка. В прошлом дом культуры был Екатерининской церковью, строительство которой было завершено в 1792 г. Расположена она была на самом высоком месте села, а высота здания – 35,5 м [1]. Но в 1929 г. церковь закрыли. Несколько лет здание служило складом, где хранили зерно. В 1960 г. для построек нужен был кирпич, решили разрушить колокольню и взять его оттуда. При разрушении стен кирпич ломался, но не отделялся друг от друга, так как раствор был замешан на яйцах. Но колокольню не удалось сохранить. Позже, в начале 90-х годов провели реставрацию по проекту В. С. Мельникова. На территории сохранились вековые липы, но состояние деревьев критическое.



Рис. 2. Костинцы озеленяют территорию парка 1961 г.

Последние насаждения в парке были посажены при сооружении памятника «Скорбящей матери» в 1968 г.

Реконструкция парка была двухэтапной. Сначала была засажена северная часть парка. Посадочный материал был приобретѐн из Ирбитского питомника. Предпочтение отдавалось прежде всего липе мелколистной (*Tilia cordata*) и ели обыкновенной (*Pícea ábies*) (рис. 3).



Рис. 3. Парк Победы, 2020 г.

В это же время в озеленение села стали внедрять клен ясенелистный (Ácer negúndo), карагану древовидную (*Caragána arboréscens*), тополь бальзамический (*Populus balsamifera*) и сирень обыкновенную (*Syrínga vulgáris*), которые в настоящее время остались в единичных экземплярах. Было посажено более 250 деревьев и несколько тысяч кустарников. Посадочного материала было много, поэтому саженцы раздавали всем желающим, чтобы их посадили возле своих домов. На сегодняшний день многие насаждения, к сожалению, не сохранились.

Особое место по значимости имеет памятник «Скорбящая мать», открытие которого состоялось в осенний октябрьский день, накануне 52-й годовщины Октябрьской революции (рис. 4). «Пролетал снег, и медленно опускалось белое полотнище, которым был закрыт памятник. Присутствующие со слезами на глазах всматривались в скульптуру, над которой длительное время трудились скульпторы Зайцевы – отец и сын из Союза художников города Екатеринбург», так описывают местные краеведы этот знаменательный день.[*]

[*] История села Костино: сайт – URL: https://oskolki.moy.su/blog/iz_istorii_sela_kostino/2016-10-26-569 (дата обращения: 11.10.2020).



Рис. 4. Памятник «Скорбящая мать», 1969 г.

Высота памятника 4,5 м. Изображена мать, которая держит своего убитого сына – солдата. Посмотрев на эту женщину, можно увидеть, сколько горечи и скорби в ее глазах. Именно поэтому памятник был назван «Скорбящая мать». С тех пор у памятника проходят митинги, торжественные сборы, встречи ветеранов войны и труда. Традицией стало возлагать к подножию скульптуры цветы и чтить минутой молчания погибших в годы Великой Отечественной войны.

На сегодняшний день в парке построена новая детская площадка, которая состоит из спортивной и развлекательной зон, также поставлены новые фонари по просьбе жителей села. Хотелось, чтобы уделили больше внимания на озеленение парка, его эстетический вид, разнообразие ассортимента, так как площадь парка позволяет проявить фантазию по его благоустройству и озеленению.

УДК 630.233

Бак. Т. И. Попова
Рук. Т. И. Фролова
УГЛТУ, Екатеринбург

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ПЛАНИРОВКИ СЕЛА КОСТИНО АЛАПАЕВСКОГО РАЙОНА СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Первые сведения о с. Костино относятся к 1621 г. В книге «Заселение Сибири и быт первых ее переселенцев» указано: «Правительство узнало, что на устье реки Реж есть хорошие земли, на которых можно завести государству пашню и прислало для поселения пашенных крестьян 41 семейство, набранных в Казанских дворцовых сѐлах. Из них 10 семейств посе-

лилось на берегу Нейвы и основали Невьянскую слободу, а другие «переведенцы» поселились вверх по Нейве и Режу. Основали несколько деревень. Одна из них с 5 дворами в дальнейшем стала называться Костинское село». Располагается на левом берегу реки, имеет равнинный характер.

А начиналось село Костино так: ранним солнечным утром Костя-пахарь первой бороздой встречал весну. Подошѐл к нему незнакомый человек и говорит: «Брось, мужик, пахать землю, тяжкое это дело. Много сил и терпения надо. Пойдѐм, научу искать золото, богатым будешь. Костя – пахарь слушал незнакомца, мял в руке землю, жадно вдыхал ее запах. Молчал, думал и спокойно ответил: «Нет, барышник, не пойду. Хоть и тяжко пахать землю, да сердцу мило. И кусок хлеба верный, не то, что у тебя». Заспорили они, чей кусок хлеба вернее и рядом поселились. С тех пор село Костиным зовѐтся» [1].

В книге Л. Штиглица «Список населенных мест в Пермской губернии» указано: «Село Костинское появилось в 1621 году на реке Реж, где находится 192 двора. 545 мужчин и 582 женщин» [2]. Первые поселенцы пришли на западный берег Режа в поисках золота, но его они не нашли, зато обнаружили красную глину. Построили десяток сараев и открыли производство кирпича.

В настоящее время планировка села Костино имеет смешанный вид. Анализируя этапы формирования села, необходимо отметить, что планировка изменилась от рядовой, характеризующейся линейной композицией, и рисунок которой полностью определился особенностями рельефа местности (рис. 1), до смешанной, объединяющей в себе элементы различных планировочных структур. Такая форма планировки образуется как правило в процессе разрастания деревень, особенно тех, которые находятся в основном на водоразделах. Кроме этого в планировочных особенностях села отмечается тяготение к замкнутой форме или, как иногда ее называют, «кончанской», характеризуещейся «постановкой жилых домов вокруг какого-либо центра – площади, церкви, часовни» [3].

В селе есть действующий дом культуры с небольшим парком вокруг и детской площадкой. Действующая деревянная православная церковь Покрова Пресвятой Богородицы на окраине села. Средняя школа, музыкальная школа, школьный стадион, больничный комплекс, пожарная часть. Благодаря историко-этнографическому музею, который был открыт по инициативе учителей местной школы и местных краеведов, сохраняется история села и формируется необходимое бережное отношение к нему.

Планировочной осью села является главная улица Чапаева, которая обозначена красной пунктирной линией, протяженностью с запада на восток (рис. 1). Озеленение улицы практически отсутствует, и оценивая важность ухоженных тенистых парков, садов и отдельных деревьев, пришли к выводу о необходимости проведения анализа и последующего озеленения главной улицы села.



Рис. 1. Карта села Костино, 2016 г.

На территории села Костино существует пруд, который был создан в долине речушки, вытекающей из родника. Проезжая часть делит его на нижний, берега которого более крутые, часть укреплена бетонными плитами в 1989 г., и верхний пруд, берега которого пологие и не были укреплены в 1992 г. В 2015 г. по правому берегу силами администрации и жителей села была создана аллея Памяти из березы повислой (Bétula péndula).

Руководствуясь народной мудростью: «Посади дерево, построй дом и роди сына – значит ты прожил жизнь не зря», костинцы могут по праву гордиться, что на территории села посажано много деревьев и кустарников. Ещѐ в самом начале прошлого века около вновь построенной школы учащиеся под руководством директора посадили липы и последующему поколению завещали: «Берегите эти липы, они ровесники школы» И им уже более 100 лет.

Интересной является территория парка вокруг дома культуры. Парк закладывался с 1961 – 1968 гг., на его создание было мобилизовано все население села (рис. 2). Но часть деревьев уже произрастала, так как сохранилась с периода строительства храма. В настоящее время отдельным липам около 100 лет, поэтому состояние деревьев – критическое.

Последние насаждения были заложены после сооружения памятника «Скорбящей матери» в 1968 г. Памятник, окруженный 50-летними деревьями, расположен в центре села Костино, в парке Победы. При посадке использовались следующие виды: липа мелколистная (Tilia cordata), клен ясенелистный (Ácer negúndo) и ель обыкновенная (Pícea ábies). Большая

часть посадочного материала была приобретена из Ирбитского питомника. Кроме вышеперечисленных видов для озеленения использовались: карагана древовидная (Caragána arboréscens), тополь бальзамический (Populus balsamifera) и сирень обыкновенная (Syríngа vulgáris). На сегодняшний день кустарники, к сожалению, не сохранились.



Рис. 2. Костинцы озеленяют территорию парка, 1961 г.

В настоящее время возникла острая необходимость инвентаризации системы зеленых насаждений села.

Библиографический список

1. История села Костино: сайт – URL: https://oskolki.moy.su/blog/iz_istorii_sela_kostino/ 2016-10-26-569 (дата обращения: 11.10.2020).

2. Штиглиц Н. Б. Списки населенных мест Российской империи, составленные и издаваемые Центральным статистическим комитетом Министерства внутренних дел. – СПб : М-во внутр. дел, 1875. – 31 с.

3. Анализ научных исследований в сфере изучения сельских поселений в Росси и зарубежных странах сайт – URL: https://poisk-ru.ru/s49230t4.html (дата обращения: 23 ноября 2020).

УДК 347.214.2.

Бак. Д. А. Проскурякова, М. С. Попова
Рук. О. Б. Мезенина
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ ОБЪЕКТОВ НЕЗАВЕРШЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА: ОПРЕДЕЛЕНИЕ, РЕГИСТРАЦИЯ ПРАВ

В Российской Федерации регистрации подвергаются все объекты недвижимости. По ФЗ № 218 «О регистрации недвижимости» выделяется 8 таких объектов недвижимости, в перечне которых есть и объект незавершенного строительства.

По Градостроительному кодексу РФ (статья 1), *объектом незавершенного строительства (ОНС)* является объект капитального строительства, строительство которого не завершено в установленном порядке, при этом степень выполненных работ по созданию этого объекта позволяет его идентифицировать в качестве самостоятельного объекта недвижимого имущества (недвижимой вещи) [1].

По Гражданскому кодексу, согласно положениям статьи 130, объекты незавершенного строительства отнесены к недвижимому имуществу (недвижимым вещам, прочно связанным с землей, перемещение которых без несоразмерного ущерба их назначению невозможно) [2]. Судебная практика выработала позицию, согласно которой минимально достаточная стадия строительства для признания недвижимой вещью – сооружение фундамента (п. 38 постановления пленума ВС РФ от 23.06.2015 № 25). Одним словом, законодательство напрямую не определяет объект незавершенного строительства как недвижимость.

Согласно п. 6.7 Методических указаний по проведению инвентаризации объектов незавершенного строительства, находящихся в федеральной собственности, утвержденных распоряжением Минимущества России от 18.01.2001 N 91-р. в инвентаризационной описи объекта незавершенного строительства отражается степень завершенности строительства, которая определяется по четырем стадиям, каждая из которых соответствует определенному уровню организации подготовительных и строительно-монтажных работ:

- *начальная стадия строительства:* завершены изыскательские и проектные работы; определены поставщики оборудования и материалов; выполнены работы по временным зданиям и сооружениям в рамках проекта;

- *средняя стадия строительства:* завершены изыскательские и проектные работы; начаты и продолжаются поставки оборудования и материалов; начаты и практически закончены работы по возведению стен и кон-

струкции крыши; выполнены работы по временным зданиям и сооружениям в рамках проекта; начаты работы по монтажу технологического оборудования и внутренних систем;

- *высокая стадия строительства:* завершены изыскательские работы; начаты и продолжаются поставки оборудования и материалов; закончены работы по возведению стен и конструкции крыши; выполнены работы по временным зданиям и сооружениям в рамках проекта; работы по монтажу технологического оборудования и внутренних систем выполнены в пределах 50 – 75 %; начаты отделочные работы;

- *завершающая стадия строительства:* завершены изыскательские и проектные работы; закончены поставки оборудования и материалов; закончены работы по возведению стен и конструкции крыши; выполнены работы по временным зданиям и сооружениям в рамках проекта; завершаются работы по монтажу технологического оборудования и внутренних систем; отделочные работы на объекте выполнены в пределах 50 – 99 %; начаты пусконаладочные работы на объекте.

Если исходить из содержания названных Методических указаний, то можно прийти к выводу, что право на объект незавершенного строительства и соответствующие права на земельный участок могут возникнуть уже на начальной стадии строительства.

Однако анализ судебной практики показывает, что выполнение начальной стадии строительства не является основанием для отнесения объекта к незавершенному строительству, поскольку никакого строительства "объекта" на данной стадии еще нет, а "завершение изыскательских и проектных работ, определение поставщиков оборудования и материалов и выполнение работ по временным зданиям и сооружениям в рамках проекта" является лишь подготовкой к началу возведения капитального объекта.

Степень завершенности (готовности) объекта незавершенного строительства также не всегда является определяющим при отнесении объекта к незавершенному строительству. К примеру, не вызывает сомнений, что, если степень готовности капитального объекта составляет 80 %, то есть все основания отнести его к незавершенному строительством объекту недвижимости. А как быть с объектом, степень готовности которого составляет, например, 3 % или 5 %? Нет достаточной определенности в вопросах о том, в каком фактическом (минимально возможном) состоянии должен находиться соответствующий объект, чтобы его можно было отнести к объектам незавершенного строительства. В подобных случаях суды оценивают не только степень завершенности объекта, но и другие факторы, в том числе такие, как наличие или отсутствие самостоятельного значения объекта, капитальность "недостроя" и т.д.

Приведем в статье небольшой пример. Предпринимателю отказано в постановке на кадастровый учет объекта незавершенного строительства - трех железобетонных свай, вбитых в землю. Суд пришел к выводу о том,

что работы, выполненные в данном случае, не свидетельствуют о сооружении фундамента строящегося объекта недвижимости. Объект незавершенного строительства может быть поставлен на кадастровый учет, когда степень выполненных работ по созданию этого объекта позволяет его идентифицировать в качестве самостоятельного объекта недвижимого имущества (недвижимой вещи). Правовая позиция изложена в п. 3 «Обзора судебной практики по делам, связанным с оспариванием отказа в осуществлении кадастрового учета» (утв. Президиумом Верховного Суда РФ 30.11.2016).

Пункт первый 131 статьи ГК говорит о том, что все виды недвижимого имущества должны быть зарегистрированы в специальных реестрах соответствующими органами. Отметим в статье также основные особенности при регистрации права на ОНС.

1. Нельзя признать права собственности на объект незавершенного строительства, если он является предметом действующего договора подряда; сделки с объектами незавершенного строительства до государственной регистрации признаются недействительными.

2. Объект является незавершенным строительством и попадает под категорию самовольной постройки;

3. Перспективы и риски судебных споров:

- заявитель не согласен с отказом в регистрации права собственности на землю;

- заявитель не согласен с отказом в регистрации права (доли в праве) собственности на недвижимость, кроме земли.

Приступить к процедуре оформления в собственность правомочно лицо, обладающее правами на землю, на которой идет строительство, а также имеющее разрешение на таковое при необходимости . При этом государственный кадастровый учет и регистрация права на объект незавершенного строительства проводится одновременно с осуществлением кадастрового учета и госрегистрации в отношении земельного участка, на котором такой объект незавершенного строительства расположен (если право на участок не зарегистрировали ранее).

Рассмотрим последствия регистрации или признания права на объект незавершенного строительства. Государственная регистрация права на объект незавершенного строительства необходима для участия такого объекта в гражданском обороте. Например, если лицо желает продать недостроенный дом, то сначала необходимо зарегистрировать право собственности на данный объект незавершенного строительства, после чего передать данный объект по сделке купли-продажи.

Следует учитывать, что объект незавершенного строительства в соответствии с пп. 5 п. 1 ст. 401 НК РФ является объектом налогообложения. Объект незавершенного строительства может признаваться объектом налогообложения только при следующих условиях: зарегистрированы

соответствующие права на данный объект незавершенного строительства и определена его кадастровая стоимость. Физические лица становятся налогоплательщиками только с момента возникновения права собственности на объекты недвижимости, поэтому и налог в отношении объекта незавершенного строительства надо платить только с того момента, как он был зарегистрирован.

В заключение нашего исследования отметим, что регистрация права на ОНС дает возможность юридически закрепить свои права на объект недвижимости для возможности дальнейшего использования в различных целях, во избежание административной (статья 19.21 КоАП РФ) и уголовной (УК РФ статья 199) ответственности за уклонение от уплаты налогов.

Необходимо напомнить, что при заморозке строительства объекта на установленные законодательством сроки физ. лицо или юр. лицо объявляется банкротом, собственность изымается и переходит в пользование государства.

Регистрация права на объект ОНС является наиболее трудоемким процессом в сравнение с другими объектами недвижимости, в связи с многогранным законодательным и техническим определением ОНС как объекта недвижимости, с долгим процессом сбора документов, а также согласованием документов на разных инстанциях.

Библиографический список

1. Градостроительный кодекс. – URL: https://base.garant.ru/ (дата обращения: 15.09.2020).

2. Гражданский кодекс. – URL: http://www.consultant.ru (дата обращения: 10.10.2020).

3. Росреестр. – URL: https://rosreestr.ru (дата обращения: 18:10.2020).

УДК 630.9

Бак. О. А. Разжигаева
Рук. С. С. Зубова
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО МОНИТОРИНГА

Проблема антропогенного влияния на окружающую среду в целом и лесные экосистемы в частности неуклонно растет. Причиной загрязнения всех сред продуктами техногенеза, снижения биоразнообразия, снижения растительного покрова и т.д. чаще всего прямо или косвенно служит именно деятельность человека. Усиливающееся с годами антропогенное

воздействие на лесные экосистемы вызывает снижение их биологической устойчивости и может привести к полной деградации.

Еще во второй половине прошлого века ученым сообществом был поднят вопрос об изменениях окружающей природной среды и ее состояния в результате антропогенного воздействия на неѐ в целом и промышленного загрязнения в частности. Стало очевидным, что бесконтрольная эксплуатация природы может привести к очень серьезным негативным последствиям. Возникла необходимость во всестороннем анализе состояния биосферы, разработке и систематизации ряда новых определений [1].

Принятие на Стокгольмской Конференции ООН (1972 г.) декларации по проблемам окружающей среды было в значительной степени определяющим дальнейшее течение событий. На конференции была доказана необходимость решения вопросов, связанных с деградацией природной среды, на государственном уровне. Результатом всех этих событий стало возникновение такого направления, как «экологический мониторинг», который выразил практическую реализацию слежения за окружающей природной средой.

Антропогенное влияние четко отслеживалось на территории Европы – кислотные дожди вызывали гибель большого количества лесов. Следствием данной проблемы было принятие ряда решений по организации слежения за лесом, определению состава и количества химических веществ, разработке нормативов, обеспечивающих стабилизацию и ограничение вредных воздействий на лес. В том числе была принята Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, на основе которой была разработана Международная программа экологического мониторинга лесов – ICP-Forest. В СССР она вступила в силу в 1983 г. и дополнялась в течение 12 лет. Данное событие вызвало необходимость создания постоянных пунктов мониторинга за состоянием леса вдоль западных границ в 500-километровой зоне.

В 1989 г. в Европе принята методика ЕЭК ООН, а уже в 1990 г. в Москве создан НЦЛМ, координирующий ведение мониторингов лесов по данной методике. Разработана методика заложения постоянных пунктов мониторинга состояния лесов.

В 1993 г. в Российской Федерации были рассмотрены и одобрены «Основные положения лесного мониторинга в России».

Длительное время лесной мониторинг был частью Единой государственной системы экологического мониторинга. На основе Лесного кодекса РФ 1997 г. [2] стали развиваться некоторые виды лесного мониторинга: комплексный мониторинг состояния лесов, лесопатологический, мониторинг лесных пожаров, специальные виды лесного мониторинга (радиационный и др.).

В соответствии с существующей структурой управления лесным хозяйством лесной мониторинг велся на трех уровнях: федеральном, региональном и локальном [1].

На федеральном уровне проводился лесопожарный мониторинг с использованием космических, авиасредств и наземными методами. Основными функциями являлись организация и сбор информации об изменении состояния лесов, организация систем наземного наблюдения и проведение разнообразных экспертиз в случае стихийных бедствий, анализ полученных данных. Федеральному уровню уделялось большое внимание, поскольку он в дополнение отвечал за предоставление в Правительство Российской Федерации ежегодный доклад о состоянии лесов.

На региональном уровне задачи сокращались до ведения лесного мониторинга в лесных массивах, ведение и создание баз данных по мониторингу региона, адаптация методов слежки к условиям региона, обеспечение данными необходимой точности и состава федеральных и региональных уровней, анализ данных.

Задачи локального уровня заключались в регистрации текущих изменений состояния лесов, привязанных к лесничествам, лесные пожары, проведение лесопатологических экспертиз и передаче полученной информации на региональный уровень [1].

По мере финансовых возможностей региона проводили мониторинг по международным программам и соглашениям (ICP-Forest).

Лесной мониторинг организовывался поэтапно, на основе принятых и разработанных в 1993-2006 годах документов. Объектом лесного мониторинга являлся весь лесной фонд России.

После изменения в 2006 г. лесного законодательства государственная система лесного мониторинга потеряла свою целостность, функции контроля в области лесных отношений теперь раздроблены и обозначены в современной редакции ЛК РФ [3] лишь фрагментарно (ст. 53 «Пожарная безопасность в лесах», ст. 57 «Авиационные работы по охране лесов от пожаров», ст. 83 «Передача осуществления отдельных полномочий Российской Федерации в области лесных отношений органам государственной власти субъектов Российской Федерации», ст. 90 «Государственная инвентаризация лесов», ст. 91 «Государственный лесной реестр»; в настоящее время утратили силу: ст. 55 «Санитарная безопасность в лесах», ст. 56 «Государственный лесопатологический мониторинг», ст. 58 «Охрана лесов от загрязнения радиоактивными веществами»).

В текущей ситуации при проведении различных видов лесного мониторинга используются два основных способа сбора данных: наземный (контактный) и дистанционный (бесконтактный). Развитие науки и техники позволяет проводить работы на более высоком уровне с максимальной эффективностью. Однако в то же время по Международной программе экологического мониторинга лесов – ICP-Forest проводится только лесопатологический мониторинг, не смотря на то, что международные конвенции

(соглашения, договоры) предоставляют возможность для более тесного сотрудничества стран [1].

Лесные ресурсы, являясь частью окружающей природной среды, необходимы для жизнедеятельности человека. А лесной мониторинг имеет экономическое, экологическое, природоохранное, лесохозяйственное и санитарно-гигиеническое значение.

Обобщая все вышесказанное, можно сделать вывод о необходимости целостного подхода в организации лесного мониторинга на государственном уровне. Для обеспечения устойчивого управления лесами важно включение в законодательную базу положений, обобщающих и систематизирующих отдельные виды лесного мониторинга. Также необходима разработка актуальных методических материалов, в первую очередь связанных с оценкой интенсивности воздействия человека на окружающую среду, а именно, на лесные экосистемы. Помимо этого, целесообразно создание сети регулярного сбора оперативной информации о состоянии лесов.

Результатом предложенных изменений должен стать эффективный контроль за состоянием лесов, вызванных использованием лесов, техногенными и природными воздействиями; регистрации и анализ поступающей информации с целью прогноза и информационной поддержки оперативных решений по управлению лесом [1].

Библиографический список

1. Страхов В. В. Эволюция и перспективы лесного мониторинга в России. – Пушкино: Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, 2011. – 28 с.

2. Лесной кодекс Российской Федерации. – М.: Юридическая литература, 1997.

3. Лесной кодекс Российской Федерации. – М.: Юридическая литература, 2006.

УДК 630.90

Маг. В. Е. Рогачев
Рук. М. В. Кузьмина
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЛЕСОУПРАВЛЕНИЯ В РОССИИ И КАНАДЕ

В основе системы лесоуправления любой страны лежит уникальная законодательная база и специфическая структура распределения властных полномочий, прав и обязанностей в сфере лесных отношений. В каждой «лесной державе» сложилась или формируется своя модель устойчивого

управления лесными богатствами, которые, не смотря на возобновляемость этого ресурса, ежегодно миллионами гектаров исчезают с поверхности Земли или деградируют.

Со временем меняются не только леса, но и законы, с помощью которых государство осуществляет управление этими лесами.

Россия до сих пор находится в стадии поиска механизмов выхода на путь устойчивого лесоуправления и интенсивного ведения лесного хозяйства. Казалось бы, опыт и лучшие практики других стран могли бы стать хорошим подспорьем при разработке законодательных новелл в области лесных отношений и принятия такого лесного кодекса, который бы действительно позволил решить хотя бы часть проблем в российских лесах.

Действующий Лесной кодекс РФ в 2007 г. принес в наши леса новую схему взаимоотношений – долгосрочную аренду лесных участков, исключив любые другие варианты. Считается, что такая форма была полностью скопирована с арендных отношений, применяемых в Канаде. На самом же деле подобные механизмы сегодня в мире нигде не используются. В Канадских лесах доминируют разнообразные «…лицензионные формы лесопользования, приспособленные к конкретным условиям каждой провинции, с продолжительностью 20-25 лет, но при обязательной проверке через каждые 5 лет независимой организацией на предмет выполнения договорных обязательств» [1].

В Канаде основной акцент лесоуправления направлен на максимальную его децентрализацию. Провинции Канады обладают юрисдикцией на большей части лесной территории страны, разрабатывая собственные лесные законы, стандарты управления концессиями и лесохозяйственной деятельностью. Законы могут быть абсолютно разными в соседних провинциях, а единые обязательные принципы, на которых они базируются, позволяют выдерживать общий высокий уровень требований, главным образом экологического и социального характера.

Управление обширными лесными территориями РФ, охватывающими разные климатические зоны, осуществляется централизованно, на основе одних законов и норм. Фактически, полномочия, переданные субъектам РФ, сводятся к надзорно-контрольным. Субъекты обязали заниматься лесным планированием, отчитываться по результатам работы, тушить лесные пожары. Основной же пакет полномочий остался у органов государственной власти РФ. Таким образом, отечественное лесное хозяйство осталось, по сути, в жесткой командно-административной системе управления.

Очень важно отметить, что канадская система лесоуправления предполагает наделение широкими полномочиями не только органы управления провинций, но и бизнес. Например, «при составлении ежегодного оперативного плана предприятие самостоятельно делает подбор лесосек с учетом рыночного спроса на конечную продукцию и определяет возраст рубки конкретной лесосеки» [2]. В нашей стране у арендатора, заключившего

договор аренды лесного участка, практически отсутствуют альтернативы при принятии любого решения по поводу лесопользования.

На наш взгляд, при сравнении систем лесоуправления Канады и России важно отметить степень участия общественных организаций и населения лесных поселков, включая коренное население, в принятии важных решений по поводу лесов. В Канаде, наряду с государственным функционирует институт общественного контроля и система учета общественного мнения. Можно сказать, что государственная лесная политика стала более экологически ориентированной, а требования к лесозаготовителям более жесткими только благодаря общественному давлению. Конечно, на это потребовались десятилетия, но благодаря дополнительному государственному финансированию страна встала на путь устойчивого управления лесами, заработали программы федерального правительства по выработке инноваций, например программа модельных лесов.

Безусловно, Канада по многим природно-климатическим, географическим характеристикам, системе расселения, преобладанием государственной собственности на леса, схожа с Россией. Но однозначно, что есть серьезные различия в подходах к формированию государственной лесной политики и способах ее реализации. И конечно, причина здесь не в особой ментальности населения. Жители российских лесных поселков тоже «бьются» за свои леса, когда их нещадно уничтожают пожары или недобросовестные лесозаготовители.

Возможно, что различия в формировании системы государственного управления лесами носят экономический характер. В России нефти добывают в 3 раза больше, чем в Канаде, газа – в 4 раза, а деловой древесины заготавливают в 2 раза меньше.

Авторы статьи согласны с резолюцией, высказанной советским и российским учѐным-лесоводом Моисеевым Н.А.: «…. в сложившейся системе государственного управления лесами России главенствует надзор, а отнюдь не управление лесным хозяйством».

Принятое в июле 2020 г. Постановление Правительства РФ № 1132, в рамках «регуляторной гильотины» отменило 62 нормативных акта, «содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при осуществлении федерального государственного лесного надзора». Поскольку Лесным кодексом РФ предусмотрено существование этих документов, значит они вскоре появятся в новой редакции. Каким будет их новый формат, пока не понятно. Но скорее всего, эти законодательные новеллы скорректируют сложившуюся на сегодняшний день систему лесоуправления в России.

Библиографический список

1. Моисеев Н.А. Лесные дела в России. Что дальше? // Лесное хозяйство. – 2012. – № 6. – С. 6 – 11.

2. Е. Рай, и др. Организация лесоуправления и лесопользования в Канаде: впечатления участников поездки по обмену опытом GFTN России// «Устойчивое лесопользование». – №2 (27). – 2011. – С. 61-64.

УДК 630

Бак. С. А. Санников
Рук. Л. П. Абрамова
УГЛТУ, Екатеринбург

АГРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ В ВЕРХНЕВИЛЮЙСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Во время летней учебной практики было заложено 3 почвенных разреза в брусничном типе леса на территории Верхневилюйского лесничества, Республика Саха (Якутия).

Разрез №1 представлен мерзлотно-таежной почвой с подтипом мерзлотно-таежная палевая. Присутствующие горизонты: A_0+A_1+B.

A_0 0–5 см, темно-бурый, средняя степень разложения, растительные остатки хвои, мхов и травянистых растений.

A_1 6–33 см, черно-бурый, характер перехода в следующий горизонт постепенный, тяжелый суглинок, структура комковатая, сложение плотное, новообразования в виде налета, влажность свежая.

B 34–80 см, бурый, характер перехода в следующий горизонт постепенный, тяжелый суглинок, структура комковатая, сложение плотное, новообразования в виде налета, влажность свежая.

Разрез №2 представлен мерзлотно-таежной почвой с подтипом мерзлотно-таежная палевая. Присутствующие горизонты: $A_0 + A_1 + B_1 + B_2$.

A_0 0–5 см, темно-бурый, растительные остатки в виде хвои, листьев березы и мхов.

A_1 6–29 см, темно-бурый, характер перехода в следующий горизонт постепенный, тяжелый суглинок, структура комковатая, сложение плотное, новообразования в виде налета, влажность свежая.

B_1 30–40 см, бурый, характер перехода в следующий горизонт постепенный, тяжелый суглинок, структура комковатая, сложение плотное, новообразования в виде налета, влажность свежая.

B_2 41–135 см, темно-бурый, характер перехода в следующий горизонт постепенный, тяжелый суглинок, структура комковатая, сложение плотное, новообразования в виде налета, влажность свежая.

Разрез № 3 представлен мерзлотно-таежной почвой с подтипом мерзлотно-таежная палевая. Присутствующие горизонты: A_0 + A_1 + B_1+ B_2.

A_0 0–5 см, темно-бурый, растительные остатки в виде хвои, листьев березы.

A_1 6–70 см, черный, характер перехода в следующий горизонт резкий, тяжелый суглинок, структура комковатая, сложение плотное, новообразования в виде налета, влажность свежая.

B_1 71–102 см, бурый, характер перехода в следующий горизонт резкий, глина, структура комковатая, сложение плотное, новообразования в виде налета, влажность свежая.

B_2 103–146 см, темно-бурый, характер перехода в следующий горизонт постепенный, глина, структура комковатая, сложение плотное, новообразования в виде налета, влажность свежая.

В ходе исследования был изучен мерзлотно-таежный тип почвы. В отобранных почвенных образцах во время закладки почвенных разрезов, проводился химический анализ по общепринятым методикам.[*] Результаты химического анализа представлены в таблице.

Исследованные почвы относятся к низкообеспеченным калием, кроме разреза №2 горизонта B_1, он относится к среднеобеспеченным. По обеспеченности доступным фосфором почвы оцениваются как среднеобеспеченные, кроме разреза № 1 горизонта A_1, разреза № 2 горизонта B_2, разреза № 3 горизонта B_2, они относятся к низкообеспеченным. Степень насыщенности основаниями исследованных почв характеризуется как высокая (более 75 %), кроме разреза № 1 горизонта A_1, он относится к средненасыщенным. Реакция почвы щелочная, кроме одного горизонта – разрез № 1 горизонта A_1, его реакция нейтральная. В исследованных разрезах благоприятную степень порозности имеют 2 образца, это разрез № 1 горизонта A_1, и разрез № 3 горизонта A_1. Остальные образцы имеют оптимальную степень порозности. Большинство образцов сильно уплотнены, кроме разреза № 1 горизонта A_1 – вспушенная; разрез № 3 горизонта A_1 – уплотненная. Во всех образцах скелет почвы отсутствует.

В выводе на основе агрохимических показателей было принято решение – вносить гипс во все щелочные почвы и обеспечить фосфорными и калийными удобрениями почвы, где показатели калия и фосфора недостаточны.

[*] Луганский В. Н., Абрамова Л. П., Бачурина А. В. Химический анализ почв: уч.-метод. пособие для проведения лабораторных и практических занятий для обучающихся очной и заочной форм обучения. – Екатеринбург: УГЛТУ. 2018. – 49 с.

Агрохимические показатели почв

№ Разреза	Горизонт	Глубина взятия горизонта, см	Удельная масса	Объемная масса, г/см³	Пористость, %	$_{p}H_{KCl}$	K_2O	P_2O_5	H	S	V, %
							мг на 100 г почвы		мг-экв/100г почвы		
1	A_1	5-33	2,4	0,82	66	6,6	8,4	6,6	15,19	36,64	70,69
1	B	34-80	2,48	1,3	47,5	7,8	6,3	8,75	0,53	49,55	98,9
2	B_1	30-40	2,56	1,35	50	7,8	20	10,0	0,35	49,64	99,2
2	B_2	41-135	2,52	1,3	48,5	7,8	4,75	2,5	0,35	49,8	99,3
3	A_1	6-70	2,43	1,2	51	7,8	4,0	7,5	0,70	38,26	98,2
3	B_1	71-102	2,56	1,31	50	7,8	4,0	15,0	0,35	47,75	99
3	B_2	103-146	2,64	1,3	50	7,8	4,0	6,25	0,26	49,19	99,5

Примечание. H – гидролитическая кислотность, S – сумма обменных оснований, V – степень насыщенности почв основаниями.

УДК 630.53

Бак. Н. С. Селиванов
Рук. В. М. Соловьев
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЦЕНКА СТРОЕНИЯ И СОСТОЯНИЯ СОСНОВЫХ МОЛОДНЯКОВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ЛЕСА

С развитием генетического и динамического принципов в лесной типологии на Среднем Урале и за его пределами началось изменение типов строения и формирования древостоев, экологических рядов возобновления и развития насаждений, типов формирования насаждений. Однако разделять молодняки по типам леса или по типам лесорастительных условий и в тех пределах по направлениям развития очень трудно, поскольку до сих пор отсутствуют морфологические лесоводственно-таксационные критерии оценки их различий по типам леса. Отсюда вытекает острая необходимость применения особых подходов для выявления закономерности роста и дифференциации древесных растений в различных и однородных условиях их совместного произрастания.

Цель данной работы – показать особенности выделения и лесоводственно-таксационной оценки сосновых молодняков по типам леса и типам формирования их древостоев для повышения эффективности проводимых в них лесохозяйственных мероприятий.

Для написания работы использованы материалы кафедры лесной таксации и лесоустройства, а также результаты собственных наблюдений на пробных площадях, заложенных в сосновых молодняках разных типов леса Среднего Урала.

Для разделения сосновых молодняков по типам леса на склонах гор и увалов нужно использовать экологические профили, на которых с одной стороны чередуются типы леса со спелыми древостоями подростом под их пологом, а с другой – молодняки, возникшие на смежных с древостоями участках вырубок. Те и другие молодняки в условиях закрытого и открытого экотопов существенно различны по росту и дифференциации деревьев, составу и строению, что обязывает их рассматривать по происхождению как разные типы в пределах однородных условий местопроизрастания.

Рассмотрим пример выделения молодняков на вырубке в соответствии с изменением границ смежных участков, занятых различными типами леса, на одном из экологических профилей в УУОЛ УГЛТУ. Сверху вниз по экологическому профилю у молодняков последующей генерации меняются типы леса – С.бр., С.яг., С.лп., соответственно повышается общее количество деревьев с 5,8 тыс. до 11,3 и 17,1 тыс., при этом численность деревьев сосны меняется в узких пределах (4,3-5,4 тыс.), но ее отно-

сительное участие в составе по числу деревьев снижается от 74 % до 47 % за счет повышения численности растений древесно-кустарниковых пород, в основном березы, липы и рябины. В этом направлении соответственно усиливается эндогенная дифференциация деревьев сосны по высоте и диаметру, показатель которой (h/d) повышается с 1,03 до 1,15.

Следовательно, для разделения молодняков по типам леса следует учитывать не только положение участков в рельефе местности, но и изменение в количестве и дифференциации деревьев, в составе и строении молодняков.

Такой подход к выделению молодняков по типам леса приемлем при глазомерно-измерительной и перечислительной их таксации. Но для выявления более глубоких различий молодняков по типам леса необходимо применение более совершенных методов оценки их состояния по росту и дифференциации деревьев. Эти процессы можно изучать и оценивать разными способами:

- по рядам ранжированных абсолютных и относительных значений признаков деревьев с оценкой дифференциации деревьев по амплитудам редукционных чисел, а также по возрастным изменениям средних значений относительно от высоты (h/d) деревьев одного возраста;

- по процентному соотношению деревьев разных категорий роста, выделяемых по характеру возрастных изменений текущих приростов высоты.

Установлено, что эндогенная и межиндивидуальная дифференциация, выявляемая этими способами, тесно связана с возрастной структурой молодого поколения сосны, специфичной для каждого типа леса. Между тем в молодняках искусственного происхождения влияние этого фактора исключено.

В культурах на вырубке сверху вниз по экологическому профилю также чередуются местоположения сосняков разных типов леса: брусничного-ракитникового, ягодникового, разнотравного, повышается богатство и влажность почв, сильнее разрастается напочвенный покров и соответственно замедляется рост и повышается дифференциация деревьев. Но на вырубках сосняка разнотравного в 18-летних сосновых молодняках со сходной густотой, открытых к полному дневному освещению и находящихся под пологом 50-летней березы, рост, дифференциация деревьев и строение существенно различны. По средней высоте в 2, а по среднему диаметру и запасу в 3 и более раза открытые культуры сосны превосходят культуры под пологом березы. Но показатели дифференциации деревьев – относительные высоты (h/d) и коэффициенты изменчивости диаметров (V, %) тех и других соответственно составляют 1,04 и 1,18; 36 % и 62 %.

На одноименных вырубках в условиях открытого и закрытого экотипов формируются разные по строению и состоянию сосновые молодняки, на создание и выращивание которых требуются разные агротехнические лесоводственные воздействия.

Рассмотренные в работе способы выделения, оценки строения и состояния сосновых молодняков по типам леса открывают новые возможности дальнейшего углубленного изучения лесовосстановительного процесса в разных и однородных условиях произрастания. Молодняки на вырубках и под пологом древостоев одного и того же коренного типа леса представляют разные типы строения и формирования молодых древостоев, для которых необходимы особые технологии выполнения лесохозяйственных мероприятий, способствующих внедрению в практику лесного хозяйства типов леса.

УДК 630.233

Бак. А. М. Сопова
Рук. Т. И. Фролова
УГЛТУ, Екатеринбург

К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЕТСКИХ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ЛАГЕРЕЙ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПРИМЕРЕ ДОЛ «МЕЧТА»

Обеспечение оздоровления детей и подростков, защита их прав и подготовка к полноценной жизни в обществе является одним из важнейших принципов государственной политики в интересах детей. Организация отдыха и оздоровления детей – важнейшая социальная задача, требующая особого внимания и консолидации усилий всех участников процесса социального становления детей и подростков [1].

Организацией отдыха и оздоровления детей и подростков в Свердловской области в соответствии с реестром занимаются 69 загородных оздоровительных лагерей (загородных центров), 23 учреждения санаторно-профилактического типа, 5 лагерей палаточного типа, 16 специализированных (профильных) лагерей, а также лагеря дневного пребывания детей на базах образовательных учреждений [2]. На сегодняшний день большинство из них является наследием XX века. Территории организаций детского отдыха и оздоровления характеризуются неудовлетворительной материальной базой, естественные водоемы, вблизи которых располагаются загородные лагеря, имеют неудовлетворительное качество воды; большинство нуждается в реконструкции, обновлении зеленых насаждений и введении новых принципов зонирования.

В соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, содержанию и организации работы стационарных организаций отдыха и оздоровления детей на территории детского оздоровительного учреждения необходимо озеленять 50 % площади территории, свободной

от застройки. Кроме того, по периметру территорию рекомендуется ограждать полосой зелѐных насаждений или другим ограждением естественного происхождения, с учетом климатических условий. Не допускается на территории высаживать колючие кустарники, а также зеленые насаждения, дающие мелкие семена и ядовитые плоды.

На примере детского оздоровительного лагеря «Мечта» можно выделить основные направления для реконструкции учреждений отдыха и оздоровления детей в Свердловской области.

ДОЛ «Мечта» расположен по адресу Свердловская область, г. Ревда, улица Чусоводстрой. Вблизи лагеря находится Волчихинское водохранилище, река Чусовая и гора Волчиха.

Лагерь основан в 1968 г. на базе Свердловского городского молочного комбината №1. Ежегодно в лагере отдыхают более 800 детей в возрасте от 6,5 до 18 лет, организуется 4 летних оздоровительных смены продолжительностью 21 день [3].

На территории лагеря располагаются 5 спальных корпусов, административные корпуса, медицинский блок, столовая, библиотека, капитальные строения для дополнительного образования и досуга детей, волейбольная и баскетбольная площадки, футбольное поле (в соответствии с нормами СанПиН 2.4.4.3155-13). Исследования, проведенные в летний период 2020 г., показали, что территория лагеря не используется в полной мере. Малые архитектурные формы представлены скамейками, урнами, фонтаном, информационными стендами, фонарями. На территории лагеря размещена детская площадка. Спортивный стадион не оборудован трибунами для зрителей.

Лесорастительные условия характеризуются сосняком разнотравным, с включением березы повислой. Средняя высота древостоя 20 м. Дополнительно для озеленения были использованы следующие растения: кизильник блестящий *(Cotoneaster lucida)*, яблони *(Malus)*, спирея белая *(Spiraea latifolia)* и др. Цветники расположены при въезде в лагерь и на центральной площадке оздоровительного учреждения. Видовое разнообразие цветников представлено многолетниками: (лилейники *(Amaryllidaceae)*, георгины *(Dahlia)*, флоксы *(Polemoniaceae)* и др.). (рис. 1 и 2).

ДОЛ «Мечта» Ревдинского района Свердловской области осуществляет свою деятельность в сфере отдыха и оздоровления детей уже более 50 лет. К сожалению, природные рекреационные ресурсы нуждаются в поддержке и реконструкции. Необходимо проанализировать и перепроектировать дорожно-тропиночную сеть, увеличить количество осветительных приборов на территории лагеря, разбить цветники и установить разнообразные малые архитектурные формы. Провести инвентаризацию древесных насаждений на данной территории, расширить их видовое разнообразие. Организовать экологические тропы и тропы здоровья для досуга отдыхающих.



Рис. 1. Состояние цветников



Рис. 2. ДОЛ «Мечта» количество древесных насаждений

Природный ландшафт определяет элементы окружающей среды, которые способны оказывать лечебно-оздоровительное воздействие на состояние человека (как на физическое, так и на психологическое). Именно поэтому необходимо заниматься вопросами реконструкции детских оздоровительных лагерей как источников жизненной энергии детей в настоящее время.

Библиографический список

1. Постановление правительства Свердловской области от 21.10.2013 №1262-ПП Об утверждении государственной программы Свердловской области «Развитие системы образования в Свердловской области до 2020 года». – URL:docs.cntd.ru/document/453135198.

2. Реестр детских оздоровительных организаций на 22.10.2020. – URL: Детская оздоровительная кампания и межведомственное взаимодействие – Главная – Официальный сайт Министерство образования и молодежной политики Свердловской области (midural.ru) (дата обращения: 24.11.2020).

3. Официальный сайт ДОЛ «Мечта». – URL: Летний лагерь «Мечта» (lmechta.ru) (дата обращения: 24.11.2020).

УДК 630*892.7

Бак. Е. Я. Сосновских
Рук. И. А. Панин
УГЛТУ, Екатеринбург

СРЕДНЕГОДОВАЯ УРОЖАЙНОСТЬ КУСТАРНИЧКОВ КАРПИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

Лесные дикорастущие ягодные растения живого напочвенного покрова (ЖНП) являются важным ресурсом, имеющим значительный потенциал для коммерческого освоения и повышения доходности лесного хозяйства [1]. Изучение данного вопроса необходимо, поскольку именно научные данные о запасах и урожайности лесных ягод позволяют организовывать и планировать работы по их заготовке коммерческими предприятиями. В некоторых, сравнительно густо заселѐнных регионах, таких как Свердловская область, именно недостаток таких сведений можно считать одной из причин низкой вовлечѐнности дикорастущих ягод в хозяйственное использование.

Целью работы является установление среднегодовой биологической урожайности ягод рода *Vaccinium* – черники обыкновенной *Vaccinium murtilus* L. и брусники обыкновенной *Vaccinium vitis-idaea* L. на территории Карпинского лесничества Свердловской области. Данные виды были выбраны, как одни из самых распространѐнных ресурсов дикорастущих ягодных растений ЖНП района исследования. Среднегодовая урожайность для лесов Карпинского лесничества была установлена впервые, что свидетельствует о новизне представленных материалов.

Исследование выполнено по общепринятым и известным методикам [2]. Так как урожайность сильно варьирует по годам в зависимости от многих причин, таких как погодные условия, количество осадков и т. д., то наблюдения проводились в течение нескольких лет, с 2015 по 2018 гг. Закладывались пробные площади (ПП) по стандартным для лесных наук методикам [3]. Внутри закладывались учѐтные площадки, на которых ежегодно проводился весовой и количественный учѐт ягод. Располагались площадки по диагональным ходовым линиям через равные расстояния. Их количество определялось таким образом, чтобы статистическая погрешность получаемых данных не превышала 10 %. Учѐты на одних и тех же ПП проводились ежегодно, а итоговый результат по ПП определялся как средневзвешенное за несколько лет наблюдений.

Результаты представлены в таблице. ПП закладывались в насаждениях наиболее распространѐнных типов леса района исследования – в ельнике мшистом (Е. мш.) и ельнике зеленомошно-ягодниковом (Е. зм. яг.). Также отличалась относительная полнота изучаемых насаждений. Данный показатель составлял 0,6 и 0,7.

Характеристика урожайности брусники обыкновенной
и черники обыкновенной в спелых и перестойных ельниках

Тип леса	Относительная полнота древостоя	Биологический урожай плодов в свежесобранном виде, кг/га		
		Min	Max	Средний
Брусника обыкновенная *Vaccinium vitis-idaea* L.				
Е. зм. яг.	0,6	0	39,2	13,2
	0,7	0	2,7	0,9
Е. мш.	0,6	0	4,0	2,0
	0,7	0	0,4	0,2
Всего:				5,6
Черника обыкновенная *Vaccinium murtilus* L.				
Е. зм. яг.	0,6	0	42,6	21,7
	0,7	5,1	20,6	11,9
Е. мш.	0,6	7,3	25,3	16,3
	0,7	0	16,8	9,9
Всего:				15,9

Согласно представленным в таблице данным, в ельниках Карпинского лесничества среднегодовая урожайность черники варьирует от 0 до 42,6 кг/га, брусники от 0 до 39,2 кг/га. В среднем на 1 га насаждений приходится 5,6 кг/га брусники и 15,9 кг/га черники. Таким образом, можно утверждать, что черничники Карпинского лесничества более урожайны, чем брусничники.

По показателю урожайности насаждения ельника зеленомошно-ягодникового превосходят насаждения ельника мшистого. В среднем урожайность ягод черники в ельнике мшистом составляет 9,9–16,3 кг/га, а в ельнике зеленомошно-ягодниковом 11,9–21,7 кг/га. Аналогична и ситуация с брусникой. Также различается среднегодовая урожайность в насаждениях с различными относительными полнотами. Так, при полноте 0,6 максимальная урожайность черники 42,6 кг/га, а брусники 39,2 кг/га. В то же время, при относительной полноте 0,7 урожайность черники не превышает 11,9 кг/га, а брусники 0,9 кг/га.

Представленные материалы могут быть использованы для определения среднегодовой урожайности черничников и брусничников ельника мшистого и зеленомошно-ягодникового в условиях Карпинского лесничества Свердловской области.

Библиографический список

1. Годовалов Г. А., Залесов С. В. Коростелѐв А. С. Недревесная продукция леса : 4-е изд. перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2018 . – 351 с.

2. Данилов М. Д. Способы учѐта урожайности и выявление ресурсов дикорастущих плодово-ягодных растений и съедобных грибов: метод. пособие // Марийский политехнический институт имени М. Горького. – Йошкар-Ола, 1973. – 86 с.

3. Основы фитомониторинга: учеб. пособие: изд. 2-е доп. и перераб. / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. А. Зотеева, А. Г. Магасумова. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. – 89 с.

УДК 630.5

Маг. Я. В. Станислав
Рук. Т. Б. Сродных
УГЛТУ, Екатеринбург

СОСТОЯНИЕ НАСАЖДЕНИЙ В ШАРТАШСКОМ ЛЕСНОМ ПАРКЕ

Шарташский лесной парк является одним из 15 лесопарков, составляющих зелѐный фонд Екатеринбурга. Лесной парк был образован при лесоустройстве в 1956-1957 годах. Его начальная площадь составляла 842 гектара [1]. С течением времени площадь лесного парка преобразовывалась и изменялась. К сегодняшнему моменту Шарташский лесопарк занимает 753 гектара.

В настоящее время Шарташский лесопарк стал излюбленным местом отдыха горожан. Постоянные потоки посетителей оказывают значительную рекреационную нагрузку на насаждения, которые в основном представлены сосной обыкновенной.

В данной статье проведен анализ состояния насаждений в Шарташском лесном парке. Данные по состоянию насаждений в лесопарке были взяты и проанализированы из таксационного описания, предоставленного Екатеринбургским лесопарковым лесничеством. Актуальность данных приходится на 1 октября 2020 г.

При анализе показателей приоритет был отдан анализу стадий рекреационной дигрессии. В таксационном описании (ТО) балльная шкала рекреационной дигрессии представлена 5 стадиями. Изменения в лесной среде принято считать необратимыми с третьей стадии рекреационной дигрессии. Таким образом, при анализе данных особое внимание уделялось территориям со стадией рекреационной дигрессии 3 и ниже (4 и 5).

ТО Шарташского парка представлено описанием 13 кварталов. Количество выделов в каждом квартале различно. Проанализированные кварталы были представлены: 52-62, 64 и 65-м. В кварталах под номерами 53, 55, 57, 58, 60, 64 и 65 отсутствуют выделы со стадией рекреационной дигрессии выше 2-й.

Квартал 52 включает в себя 2 выдела с 3-й стадией рекреационной дигрессии (выделы 5 и 23). Состав насаждений представлен сосной обыкновенной. В квартале 54 отмечается один выдел с 3-й стадией – 11-й. Так же, как и в предыдущем выделе, состав насаждений – сосна.

В квартале 56 отмечается 4 выдела с 3-й стадией рекреационной дигрессии: 6-й, 10-й, 23-й и 31-й. Состав насаждений в данных выделах смешанный. В них произрастает как сосна обыкновенная, так и береза, и тополь. В выделах 6, 10, 31 напочвенный покров уничтожен более 20 % от площади. 23-й выдел представлен заболоченной местностью.

Квартал 59 включает в себя 3 выдела с 3-й стадией рекреационной дигрессии – 6-й, 26-й и 28-й. Состав насаждений в 6-м выделе смешанный (сосна, береза), а в 26-й и 28-м представлен сосной обыкновенной 59-й квартал расположен на южном берегу озера, здесь места наиболее удобные для рекреации.

В квартале 61 выделяется 2 выдела с 3-й стадией – 1-й и 5-й. В 1-м выделе состав насаждений представлен сосной и березой, в 5-м – сосной обыкновенной. Данные выделы пройдены пожаром, а в 1-м выделе состояние древостоя ослабленное, усыхающее.

Квартал 62 включает в себя 4 выдела с 3-й стадией рекреационной дигрессии – 28-й, 29-й, 33-й, 35-й. В 28-м выделе состав насаждений представлен сосной обыкновенной. В выделах 29, 33 и 35 состав насаждений смешанный. В 29-м и 35-м выделах произрастают сосна и береза, в 33-м – сосна, береза и тополь.

При анализе данные сводились в табл. 1, представленную ниже.

Таблица 1

Соотношение количества выделов с неблагоприятной стадией рекреационной дигрессии к общему количеству выделов в квартале

№ п/п	№ квартала	Количество выделов со стадией рекреационной дигрессии выше 3	Общее количество выделов в квартале	% от общего количества выделов
1	52	2	26	7,6
2	53	-	31	0
3	54	1	93	1,1
4	55	-	88	0
5	56	4	35	11,4
6	57	-	37	0
7	58	-	85	0
8	59	3	44	6,8
9	60	-	70	0
10	61	2	39	5,1
11	62	4	42	9,5
12	64	-	38	0
13	65	-	16	0

Из данных табл. 1 видно, что наибольшее количество участков и их доля в процентах наблюдаются в кварталах 56 – это восточный берег озера Шарташ и 62 – квартал, приближенный к городской застройке.

Соотношение, представленное выше, не показывает реальной оценки состояния насаждений. Для более точного определения площади насаждений с неблагоприятной оценкой необходимо проанализировать соотношение площадей под выделами с неблагоприятной стадией к общей площади, как по каждому кварталу, так и общую по всем кварталам.

В квартале 52 площадь под выделами с 3-й стадией дигрессии составляет 2,9 гектара (выделы 5, 23 – 0,8 и 2,1 га); в квартале 54 – 0,3 гектара (выдел 11 – 0,3 га); в квартале 56 – 1,6 гектара (выдела 6, 10, 23, 31 – 0,2, 0,7, 0,5, 0,2 га); в квартале 59 – 2,3 гектара (выдела 6, 26, 28 – 0,6, 1,0, 0,7 га); в квартале 61 – 0,7 гектара (выдела 1, 5 – 0,1 и 0,6 га); в квартале 62 – 1,3 га (выдела 28, 29, 33, 35 – 0,4, 0,4, 0,3, 0,2 га).

Соотношение площадей и представлено в табл. 2.

Таблица 2

Соотношение площади выделов с неблагоприятной стадией рекреационной дигрессии к общей площади кварталов

№ п/п	№ квартала	Площадь под выделами со стадией рекреационной дигрессии выше 3, га	Площадь квартала, га	% от общей площади
1	52	2,9	45,0	6,4
2	53	-	59,5	0
3	54	0,3	71,3	0,4
4	55	-	88,2	0
5	56	1,6	66,3	2,4
6	57	-	59,2	0
7	58	-	64,7	0
8	59	2,3	26,1	8,8
9	60	-	93,3	0
10	61	0,7	53,8	1,3
11	62	1,3	27,0	4,8
12	64	-	50,6	0
13	65	-	14,0	0
Общая площадь:		**9,1**	**719,0**	**1,3**

Данные в табл. 2 демонстрируют процент площади под насаждениями с неблагоприятной стадией рекреационной дигрессии. Наибольшая доля поврежденных насаждений представлена в квартале 59, она составляет 8,8 % от общей площади квартала. Это активно посещаемый квартал на южном берегу озера.

В автореферате Д.В. Метелева представлен анализ стадий рекреационной дигрессии по всем лесопаркам г. Екатеринбург. В 2014 г. процентное соотношение по стадиям распределялось в таком порядке: 1 стадия – 49,8 %, 2 стадия – 46,5 %, 3 стадия – 3,2 %, 4 стадия – 0 % и 5 стадия – 0,3 % [2].

Невысокий процент территорий с неблагоприятной стадией дигрессии в Шарташском лесопарке хорошо соотносится с данными Д.В. Метелева по всем лесопаркам. Но, возможно, за прошедшие 6 лет он значительно повысился.

Библиографический список

1. Шевелина И. В., Коростылев И. Ф., Нагимов З. Я. История образования и устройства лесопарков Екатеринбурга // Лестной вестник : Лесное хозяйство. – 2008. –№3. – С. 107-110.

2. Метелев Д. В. Структура и динамика городских лесов МО «Город Екатеринбург» и совершенствование организации и ведения хозяйства в них: автореферат. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. – 20 с.

УДК 630*182.46

Бак. В. Е. Сухин, Е. А. Русинова
Рук. Е. А. Тишкина
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ *ROSA ACICULARIS* L. В УСЛОВИЯХ УРБАНОСФЕРЫ г. РАДУЖНОГО ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

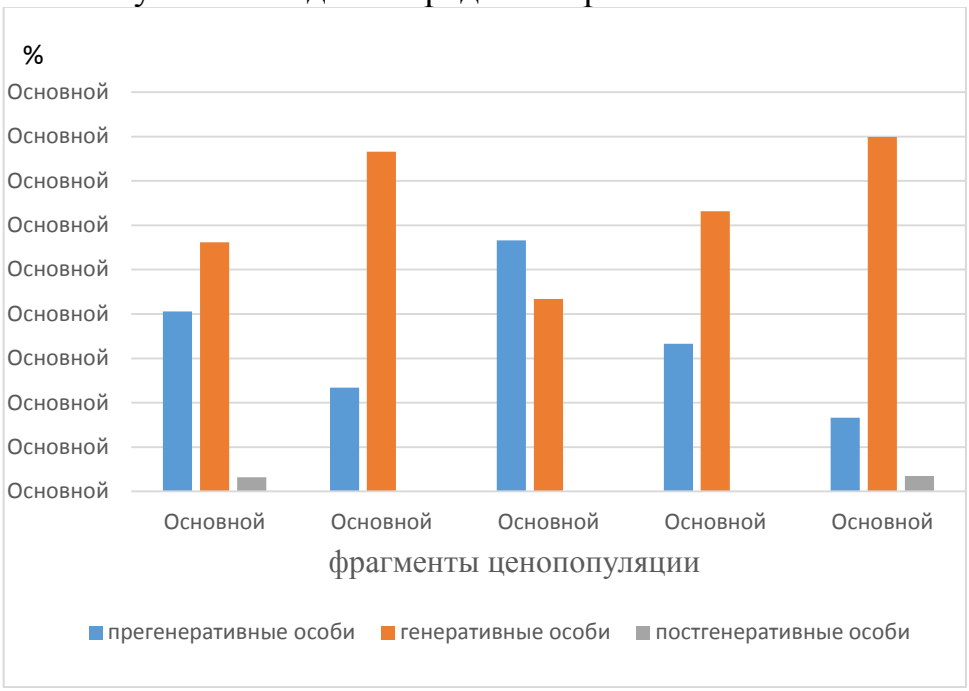
Среди подлесочных древесных видов роза иглистая (*Rosa acicularis* Lindl) занимает особое место, так как данный вид является ценным лекарственным растением. Широкий спектр его лечебного действия обусловлен содержанием в плодах целого комплекса биологически активных веществ, в частности, витаминов С, Р, по количеству которых роза коричная занимает первое место, а также благодаря высокому содержанию каротиноидов, флавоноидов, витаминов К, В2, Е. Масло из ее плодов обладает ранозаживляющим, противовоспалительным и другими свойствами [1].

Целью исследования является анализ возрастной структуры ценопопуляции розы иглистой в лесопарковой зоне г. Радужного. Исследования проведены на территории Ханты-Мансийского автономного округа в пяти фрагментах ценопопуляции данного вида (таблица). Для характеристики состояния применяли стандартные методики [2].

Характеристика фрагментов ценопопуляции *Rosa acicularis* L. в условиях урбаносферы г. Радужного Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

Номер фрагмента ценопопуляции	Характеристика местообитания			Фрагменты ценопопуляции									
					онтогенетические состояния, %						онтогенетические параметры		
		Древостой									индексы		
	Тип леса	состав	Сомкнутость древесного полога	общая плотность, экз./га	*Im*	*V*	*G1*	*G2*	*G3*	*Ss*	восстановления	замещения	старения
1	Березняк разнотравный	10Б	0,6	355	0	40,6	43,7	9,3	3,2	3,2	0,72	0,68	0,03
2	Сосняк мшисто-ягодниковый	5Б2К2С1Е	0,9	388	3,4	20	30	30	16,6	0	0,3	0,3	0
3	Березняк разнотравный	8Б2Ол	0,7	354	13,3	43,3	26,6	16,8	0	0	1,3	1,3	0
4	Березняк разнотравный	10Б	0,6	444	10	23,3	36,6	26,6	3,5	0	0,5	0,5	0
5	Сосняк долгомошный	6Б3С1Е	0,9	387	0	16,6	43,3	23,3	13,3	3,5	0,2	0,2	0,03

В возрастной структуре определены три периода и шесть онтогенетических состояний. Все изученные местообитания являются нормальными с полночленным спектром. При корреляционном анализе было установлено, что с повышением сомкнутости древостоя увеличивается возраст растений (r= 0,72, p<0,05). Во всех фрагментах присутствуют прегенеративные и генеративные растения (рисунок). Только в березняке разнотравном (ФЦП1) и сосняке долгомошном (ФЦП5) имеются постгенеративные особи, что указывает и индекс старения в данных местообитаниях (0,03). Почти во всех исследуемых фрагментах ценопопуляции возрастные спектры являются одновершинными левосторонними с максимумом на виргинильных (ФЦП1) и на молодых генеративных (ФЦП1 4,5) особях, лишь в сосняке мшисто- ягодниковом (ФЦП2) возрастной спектр представлен двухвершинным с максимумом молодых и среднегенеративных особей.



Возрастная структура фрагментов ценопопуляции *Rosa acicularis*

Особое значение для диагностики состояния ценопопуляций имеют индексы восстановления и замещения, если они менее 1, то состояние ценопопуляции близко к критическому. В этом случае проведение заготовок лекарственного сырья приведет к сокращению площади данной ценопопуляции и даже к ее исчезновению [3]. Из всех исследуемых фрагментов только в березняке разнотравном (ФЦП3) данные индексы больше единицы, в остальных местообитаниях розы иглистой любое антропогенное влияние может привести к отмиранию особей.

Библиографический список

1. Павлова Е. П. Влияние эколого-фитоценотических факторов на накопление биологически активных веществ в плодах *Rosa acicularis*

Lindley и *Rosa davurica* Pallas (Западное Забайкалье): Автореф. дисс… канд. биол. наук. – Улан-Удэ. – 2009. – 20 с.

2. Тишкина Е. А. Биологические особенности ракитника русского *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wol.) Klask в Керженском заповеднике // Вестник Бурятской Государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. – 2020. – №2(59). – С. 153–159.

3. Пархоменко В. М., Кашин А. С. Состояние ценопопуляций *Hypericum perforatum* (*Hypericaceae*) в Саратовской области: виталитетная и онтогенетическая структура // Растительные ресурсы. – 2012. – С. 3–16.

УДК 582.477:581.132.1:581.526.13

Бак. В. Е. Сухин, А. А. Флягина
Рук. Е. А. Тишкина
УГЛТУ, Екатеринбург

ПИГМЕНТНЫЙ КОМПЛЕКС ХВОИ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА ОБЫКНОВЕННОГО В ТАГАНАЙСКОЙ ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ

Для характеристики функционального состояния растений наиболее информативными считаются показатели фотосинтетического аппарата, а среди них – состав, содержание и соотношение пигментов [1].

Цель работы – установить особенности изменений содержания пигментов в хвое *Juniperus communis* L. в таганайской ценопопуляции.

Объекты исследования – фрагменты горной ценопопуляции *Juniperus communis* L. на Южном Урале в подзоне горных среднетаежных темнохвойных лесов хребтовой полосы Урала (хр. Большой Таганай) (табл. 1).

Сбор материала проведен в 2018 г. с 5 июня по 13 августа. Для характеристики пигментного комплекса применяли стандартные методики [2].

Можжевельник обыкновенный – очень пластичный вид, легко адаптируется в разных экотопах. В горной ценопопуляции можжевельник встречается только в полосе между границей сомкнутых лесов и редколесий, так как достаточно светолюбив и неконкурентоспособен в условиях высокой сомкнутости древесного яруса и густого подроста и подлеска.

В результате исследования в таганайской ценопопуляции, в которой растения произрастают в разнообразных эколого-ценотических условиях на границе леса и тундры в амплитуде высот от 1060 до 1080 м, выявлено, что с увеличением высоты над уровнем моря увеличивается содержание хлорофиллов, при этом снижается соотношение - *a/b* с 1,5 до 1,1 и увеличивается отношение хлорофиллы/каротиноиды с 2,8 до 3,5 мг/г (табл. 2, рисунок).

Таблица 1

Характеристика местообитаний можжевельника обыкновенного

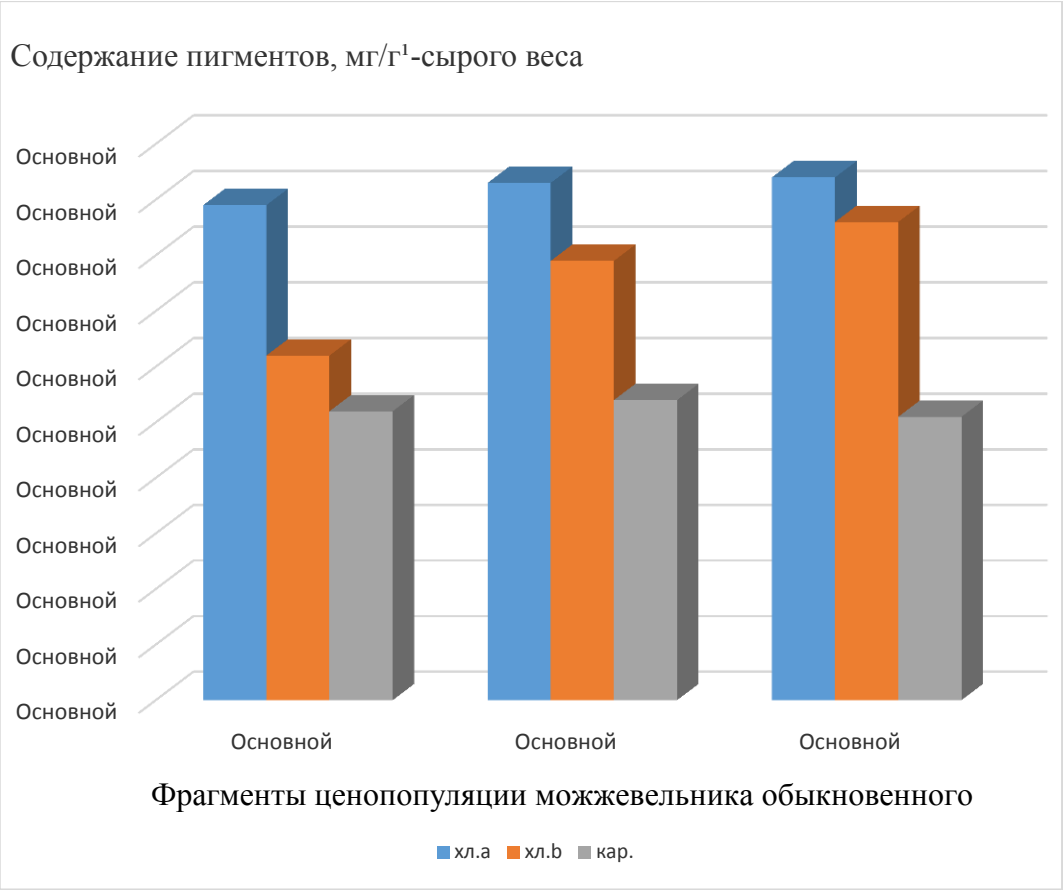
Номер фрагмента ценопопуляции	Тип леса, растительное сообщество	Высота над ур. моря, м	Географические координаты (с.ш., в.д.)	Древостой	
				состав	сомкнутость крон
1	Еловая редина	1060	55º21, 59º54´	8Е2Б	0,1
2	Еловое редколесье	1075		10Е	0,3
3	Лишайниково-травяная горная тундра	1080		-	-

Таблица 2

Пигментный комплекс хвои можжевельника обыкновенного

Пигментный комплекс	Номер фрагмента ценопопуляции		
	1	2	3
Содержание пигментов мг/г сырого вещества			
хлорофилл a	0,89±0,09	0,93±0,08	0,94±0,07
хлорофилл b	0,62±0,10	0,79±0,15	0,86±0,10
хл. a+b	1,51±0,19	1,72±0,24	1,8±0,17
каротиноиды	0,52±0,04	0,54±0,02	0,51±0,02
сумма пигментов	2,03±0,21	2,31±0,23	2,31±0,17
Соотношение			
хлорофилла a/b	1,5	1,2	1,1
хлорофиллы/ каротиноиды	2,8	3,2	3,5

Подобные данные получены и другими исследователями [3]. Они утверждают, что с увеличением высоты уменьшается доля каротиноидов и увеличивается доля хлорофилла *b*. По нашим данным, в таганайской ценопопуляции (ФЦП3) содержание хлорофилла *b* является самым высоким.



Содержание пигментов в таганайской ценопопуляции можжевельника обыкновенного

Анализ данных показал, что существует тесная положительная корреляция между накоплением хлорофилла *a* и *b* ($r = 0{,}76$, $p < 0{,}05$). В пигментном комплексе полифункциональную роль в адаптации растений к факторам среды выполняет хлорофилл *b*. Мы предполагаем, что хлорофилл *b* может выполнять защитную функцию: чем больше хлорофилла *b*, тем меньше чувствительность к яркому свету.

Пигментный комплекс растений можжевельника обыкновенного чутко реагирует на уровень инсоляции. Сравнение фрагментов ценопопуляции в горных условиях позволяет оценить адаптационные возможности растений, заключающиеся в изменении соотношения форм пигментов. Особую защитную роль при фотоингибировании выполняет хлорофилл *b* и каротиноиды. Таким образом, пигментный комплекс растений может служить диагностическим показателем состояния можжевельника обыкновенного.

Библиографический список

1. Дымова О. В., Головко Т. К. Состояние пигментного аппарата растений живучки ползучей в связи с адаптацией к световым условиям произрастания // Физиология растений. – 2007. – Т. 54. – № 1. – С. 47–53.

2. Крючков В. А., Булатова И. К. Практикум по физиологии древесных растений. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2006. – 248 с.

3. Изменение содержания хлорофиллов и каротиноидов в листьях степных растений вдоль широтного градиента на Южном Урале / Л. А. Иванов, Л. А. Иванова, Д. А. Ронжина, П. К. Юдина // Физиология растений. – 2013. – Т. 60. – № 6. – С. 856–864.

УДК 630.2

Маг. А. В. Туленкова
Рук. Л. П. Абрамова
УГЛТУ, Екатеринбург

ПОЧВЫ ЗЕЛЕНОГО ПОЯСА ЕКАТЕРИНБУРГА

Города подвержены большой антропогенной нагрузке. Для сохранения природы в городах выделяются зоны, в которых создают парки и лесопарки. Такие зоны играют немалую роль в жизни городов.

В городе Екатеринбурге созданием лесопарков занимались в 50-60-е года XX века. В их основу были включены леса, сохраненные со времен основания города. Так и образовался зеленый пояс вокруг города. В лесопарках запрещена любая деятельность, которая может нанести вред или привести к уничтожению биоразнообразия сообществ [1].

Целью исследовательской работы являлось изучение почв лесопарков города Екатеринбурга и их изменение под воздействием антропогенной нагрузки.

Для работы были выбраны следующие лесопарки: Юго-Западный, Лесоводов России, Санаторный, Уктусский, Шарташский. Данные лесопарки расположены в разных частях города, что даст более обширные и разнообразные данные. Участки для почвенных разрезов были выбраны в типичных для данной местности лесных насаждениях.

Было заложено по 2 почвенных разреза в каждом лесопарке, кроме Уктусского, где было заложено 3 разреза (таблица). Закладка, описание и определение почв производилось по общепринятым методикам [2].

Бурые лесные почвы встречаются на территории лесопарков Лесоводов России у ЛЭП, Юго-Западного, Санаторного, Шарташского и Уктусского. Подзолистые почвы встречаются в лесопарках Лесоводов России, Юго-Западном, Санаторном. Материнская порода залегает на относительно небольшой глубине менее 1 метра.

Все участки с почвенными разрезами заложены в местах с различной степенью рекреационной нагрузки. Размещение рядом с тропиночной сетью, у мест отдыха позволяет определить влияние антропогенной нагрузки.

Список исследованных почв лесопарков г. Екатеринбурга

Название лесопарка	№ разреза	Тип почвы	Подтип	Род	Вид	Разновидность
Лесоводов России (ЛЭП)	1	бурые лесные	типичные	каменисто-галечниковые	мощные	суглинистые
	2					
Лесоводов России	1	подзолистые	дерново-подзолистые	обычные	сильноподзолистые, слабодерновые	тяжелосуглинистые
	2				среднеподзолистые, слабодерновые	
Юго-Западный	1	бурые лесные	оподзоленные	обычные	маломощные	тяжелосуглинистые
	2	подзолистые	дерново-подзолистые		глубокоподзолистые, слабодерновые	
Санаторный	1	подзолистые	дерново-подзолистые	обычные	сильноподзолистые, слабодерновые	тяжелосуглинистые
	2	бурые лесные	типичные	каменисто-галечниковые	маломощные	легкосуглинистые
Шарташский	1	бурые лесные	типичные	каменисто-галечниковые	маломощные	тяжелосуглинистые
	2		оподзоленные			
Уктусский	1	бурые лесные	типичные	обычные	маломощные	суглинистые
	2					легкосуглинистые
	3					суглинистые

При изучении почвенного профиля не было выявлено новых почвенных горизонтов, образованных вследствие перемешивания, насыпания почвенной массы при антропогенной деятельности. Верхние горизонты лесопарков подвержены слабому антропогенному воздействию, что выражается в нарушении сложения почв. Почвы верхних горизонтов лесопарков более плотные, по сравнению с естественными почвами.

Анализ агрохимических свойств почв выявил, что большинство почвенных горизонтов во всех лесопарках имеют кислую реакцию.

Зеленый пояс Екатеринбурга был создан в XX в. и именного с его создания деятельность человека на территориях лесопарков была ограничена. Поэтому на сегодняшний день почвы лесопарков не подвержены

сильной антропогенной нагрузке, и им не характерна характеристика городских почв. Изменение структуры верхних горизонтов в неблагоприятную для роста растений отмечается в парках города [3].

В составе живого напочвенного покрова лесопарков начинают произрастать сорные виды растений, увеличивается плотность почвенных горизонтов. Некоторые горизонты имеют слабокислую и щелочную реакцию и отмечено наличие антропогенных включений.

Все же, происходит изменение почв под деятельностью человека, но этот процесс протекает не так быстро, так как антропогенное воздействие на почвы лесопарков ниже, чем на зону городской застройки. По нашим данным, наиболее антропогенно изменены почвы Шарташского лесопарка.

Библиографический список

1. Лесной кодекс Российской Федерации: текст с изменениями и дополнениями на 2020. – М. : Эксмо – Пресс, 2020. – 128 с.

2. Классификация и диагностика почв СССР. / В.В. Егоров, В.М. Фридланд, Е.Н. Иванова, [и др.]. – М. : Колос, 1977. – 221 с.

3. Аткина Л. И., Агафонова Г. В., Абрамова Л. П. Современное состояние зелѐных насаждений и почвенного покрова парка «Летний» в Екатеринбурге // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2018. – № 4(53). – С. 106–113.

УДК 630.90

Маг. А. В. Туленкова
Рук. М. В. Кузьмина
УГЛТУ, Екатеринбург

К ВОПРОСУ О ПЕРЕХОДЕ К ИНТЕНСИВНОМУ ЛЕСНОМУ ХОЗЯЙСТВУ В РОССИИ

Модель интенсивного лесного хозяйства давно практикуют европейские страны (Швеция, Финляндия, Латвия и др.). Изучая опыт этих стран, с уверенностью можно сказать, что интенсивное лесное хозяйство – это такой вариант его осуществления, который может обеспечить промышленность страны древесиной требуемого качества при максимально возможном сохранении экосистемных функций леса. При этом современный вариант воспроизводства лесов – это не плантационное лесоразведение, а процессы, имитирующие естественную динамику лесовосстановления.

В России интенсивного лесного хозяйства пока нет. И по большому счету, на многих миллионах гектар лесных просторов России вообще нет никакого лесного хозяйства. Порядка 80 % древесины в стране заготавли-

вается арендаторами, они же и обязаны проводить на своем лесном участке все лесохозяйственные мероприятия. При чем, в полном объеме и за свой счет. Если крупный арендатор осуществляет лесозаготовку для обеспечения сырьем собственное деревообрабатывающее, плитное или целлюлозно-бумажное производство, да потом еще и выводит продукцию на экспортный рынок, то у него хотя бы имеется для этого достаточный прибавочный продукт. Иными словами – есть деньги на осуществление воспроизводства лесов. Что же касается мелкого и среднего лесозаготовителя, который реализует древесину только в круглом виде, то при осуществлении обязательных в соответствии с договором аренды лесохозяйственных мероприятий (главным образом – лесовосстановления) он исходит из варианта минимизации затрат, причем в ущерб результатам самого лесовосстановления. Именно поэтому многие специалисты как ученые, так и практики, утверждают, что лесное хозяйство страны находится в плачевном состоянии и требует реанимации [1, 2].

В последнее время на всевозможных форумах и в печати поднимается вопрос, когда наше лесное хозяйство сможет перейти на интенсивный путь развития и что для этого надо сделать. Ответа пока нет, но реформирование отрасли продолжается, и главным образом по пути ужесточения требований и усиления контрольно-надзорных мер.

Ответить на этот вопрос авторы статьи тоже не берутся. По-видимому, на это потребуются десятилетия, и лишь при правильном государственном подходе.

Изучение трудов специалистов в сфере лесного хозяйства позволяет определить круг первоочередных задач, которые необходимо уже сегодня начать выполнять для создания фундамента интенсивного воспроизводства лесов.

Экстенсивное лесное хозяйство, которое имеет место сегодня в России, носит характер простого воспроизводства использованного ресурса: вырубил 1 га леса – посадил 1 га. Что вырастет там, и вырастет ли вообще, уже неважно. Контроля за этими посадками никто не осуществляет и соответственно мероприятий по уходу никто не проводит. А это в свою очередь приводит к тому, что качество и породный состав древостоя неизбежно ухудшаются.

Лесной промышленности нужно сырье, а его нет или оно экономически недоступно. Поэтому экстенсивный характер приобретает и лесопользование – освоение новых (резервных) территорий.

Интенсивное лесное хозяйство связано с расширенным воспроизводством лесов, а именно, с повышением продуктивности уже освоенных участков леса.

Интенсивное лесное хозяйство основано на целом комплексе мероприятий, которые должны осуществляться на каждом участке леса посто-

янно и по мере необходимости: лесоводственный, санитарный, противопожарный, реконструктивный уходы.

Уже сегодня понятно, что на всей лесной территории страны невозможно ввести такую модель хозяйствования. Это и слишком дорого, и главное, нецелесообразно. Реализация интенсивной модели актуальна для тех субъектов РФ, где существует развитая лесная промышленность, т.е. там, где есть большой и стабильный спрос на древесные ресурсы. Для этих целей уже предложены 5 пилотных лесных районов [3].

Помимо изменения законодательства и коррекции системы лесоуправления, необходимо изменить пакет лесохозяйственных и природоохранных нормативов, дать больше свободы лесопользователю как в части заготовки древесины, так и в части лесовосстановления, создать «экономические стимулы для перехода бизнеса к интенсивному использованию и воспроизводству лесов» [3].

Поскольку принятие законов и пересмотр норм не в силах повлиять на естественные процессы произрастания лесов, надо с осторожностью заявлять о возможных успехах такого начинания. Опыт стран, перешедших на путь интенсификации воспроизводства лесов, да и отечественная практика ведения лесного хозяйства в пионерных лесах, доказывает, что в большинстве случаев лесовосстановительные сукцессии в таежной зоне происходят независимо от того, проводились или нет лесохозяйственные мероприятия на этой территории. Главным образом, это касается смены пород. Поэтому, если задаться целью вырастить лес с заданными характеристиками, то скорее всего этого можно достичь лишь путем плантационного лесовыращивания.

Естественно, что процесс интенсификации лесного хозяйства давно назрел. И в этом направлении надо серьезно работать, не ограничиваясь только переделкой законодательной и нормативной базы. Должны быть сформированы четкие механизмы реализации плана мероприятий, направленных на создание основы для развития интенсивного лесного хозяйства в стране. Главными из них является, как это не банально звучит, экономические рычаги. Уход от чисто командных методов к рыночным сегодня является одним из обязательных условий успеха любого начинания.

Библиографический список

1. Моисеев, Н. А. Интенсификация лесного хозяйства: миф или реальность? // Эко-потенциал. – 2015. – № 2 (10). – С. 196– 200.

2. О концептуальных положениях интенсификации использования и воспроизводства лесов в Сибири / А. И. Бондарев, А. А. Онучин, В. В. Читоркин, В. А. Соколов // Известия ВУЗов. Лесной журнал. – 2015. – № 6 (348). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/o-kontseptualnyh-

polozheniyah-intensifikatsii-ispolzovaniya-i-vosproizvodstva-lesov-v-sibiri (дата обращения: 12.12.2020).

3. Концепция интенсивного использования и воспроизводства лесов. – СПб. : ФБУ «СПбНИИЛХ», 2015. – 16 с.

УДК 712.4

Маг. Е. А. Ховрина
Рук. Т. Б. Сродных
УГЛТУ, Екатеринбург

ДИНАМИКА САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ В КОНТЕЙНЕРАХ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ЕКАТЕРИНБУРГА

Древесные растения в контейнерном озеленении на улицах Екатеринбурга стали использоваться недавно. Возможным это стало в связи с явным изменением погодных условий в сторону потепления. Раньше подобные приемы озеленения были допустимы только для однолетних цветочных культур [1]. Для выращивания многолетних растений отбирали декоративно стабильные виды, учитывая такие показатели, как длительность жизни листьев, их орнаментальность и окраска, обилие и красота цветения. При этом сохранялась угроза вымерзания корневой системы.

В последние пять лет приемы использования древесных растений в контейнерах начали появляться преимущественно в центральной части города. И это вполне оправдано, так как условия уплотненной застройки и большие площади под тротуарным покрытием ограничивают возможности для посадки деревьев и кустарников в открытый грунт. В связи с этим встают вопросы: какие виды можно использовать для этих целей, каковы должны быть контейнеры и почвенные смеси.

Для решения первого вопроса было подобрано 5 объектов в центральной части города, за которыми проводились наблюдения в течение двух лет.

Цель исследования – изучить динамику санитарного состояния древесных растений в контейнерах за двухлетний период.

В таблице показаны объекты исследования – виды растений и их расположение. Санитарное состояние растений определялось в 2019 и 2020 гг., два раза в сезон: в июне-июле и в сентябре.

Все растения размещены в крупных металлических контейнерах, с деревянной обшивкой, по 2 растения в одном контейнере. Исключение составляет ива. Эти крупные растения высотой до 3 м располагаются по одному в контейнере.

Характеристика объектов исследования

№ объекта	Вил	Количество растений, шт./ год посадки	Расположение объекта
1	Ель колючая ф. голубая (Picea pungens)	12 /2019	Пер. Банковский, вдоль восточной стороны здания Пассажа – новые посадки
2	Ель колючая, ф. голубая (*Picea pungens*)	12 / 2018	Ул. 8 марта, перед ТРЦ Гринвич с восточной стороны
3	Береза Юнги (*Betula pendula «Youngii»)*	21 / 2016	Пер. Банковский, Вдоль южной стороны здания ЦУМа
4	Ива ломкая ф. шаровидная (*Salix fragilis «Bullata*»)	10 /2018	Ул. Челюскинцев, перед подземным переходом на ж. д. вокзал
5	Спирея серая (*S. x cineria)*	24 / 2016	Ул. Вайнера – пешеходная зона

Санитарное состояние растений в июне-июле в 2019 и 2020 годах показано на рис. 1.

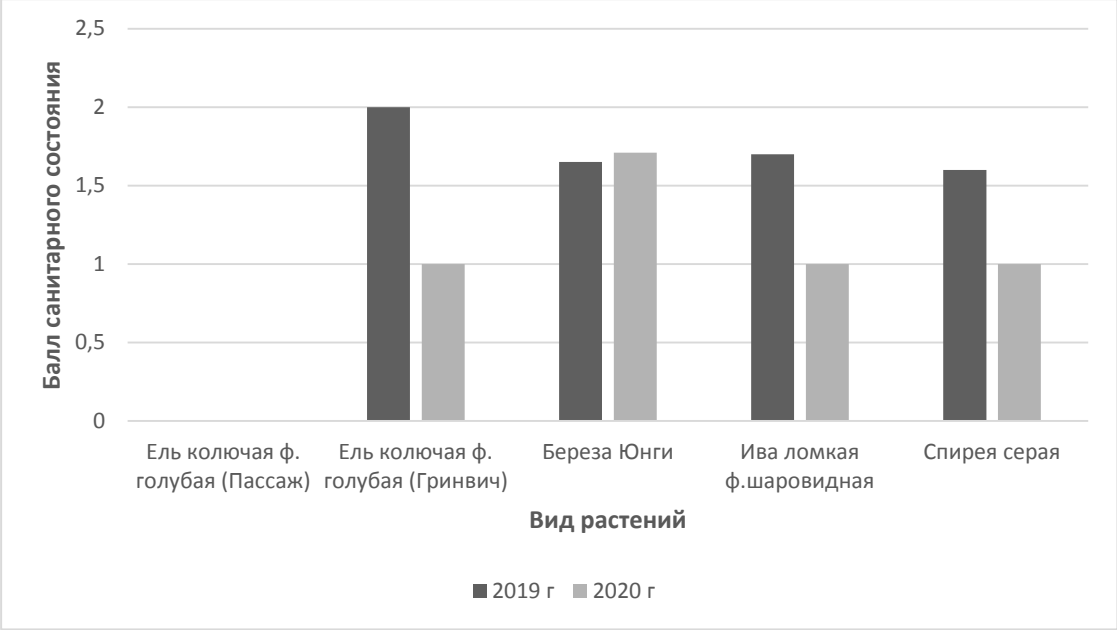


Рис. 1. Санитарное состояние растений в июне-июле 2019-2020 гг.

Из полученных данных видно, что в начале вегетационного периода все рассматриваемые виды, за исключением березы, к 2020 г. имели более благоприятное состояние, чем год назад. Особенно большая разница наблюдается у елей – объект № 2, в 2019 г. балл санитарного состояния (БСС) составлял 2,0, а в 2020 – уже 1,0 и у ивы – объект № 4 – разница составила 0 ,7 балла.

На рис. 2 показаны изменения санитарного состояния в сентябре 2019 и 2020 гг. Здесь следует отметить, что у ели – объект 1 – наблюдается отличное санитарное состояние (СС) – 1 балл, у ели на объекте №2 оно улучшилось к сентябрю 2020 г. до 1,2 балла. У спиреи и ивы СС улучшилось также до 1 балла. Только у березы по сравнению с сентябрем прошлого года оно ухудшилось на 0,3 балла.

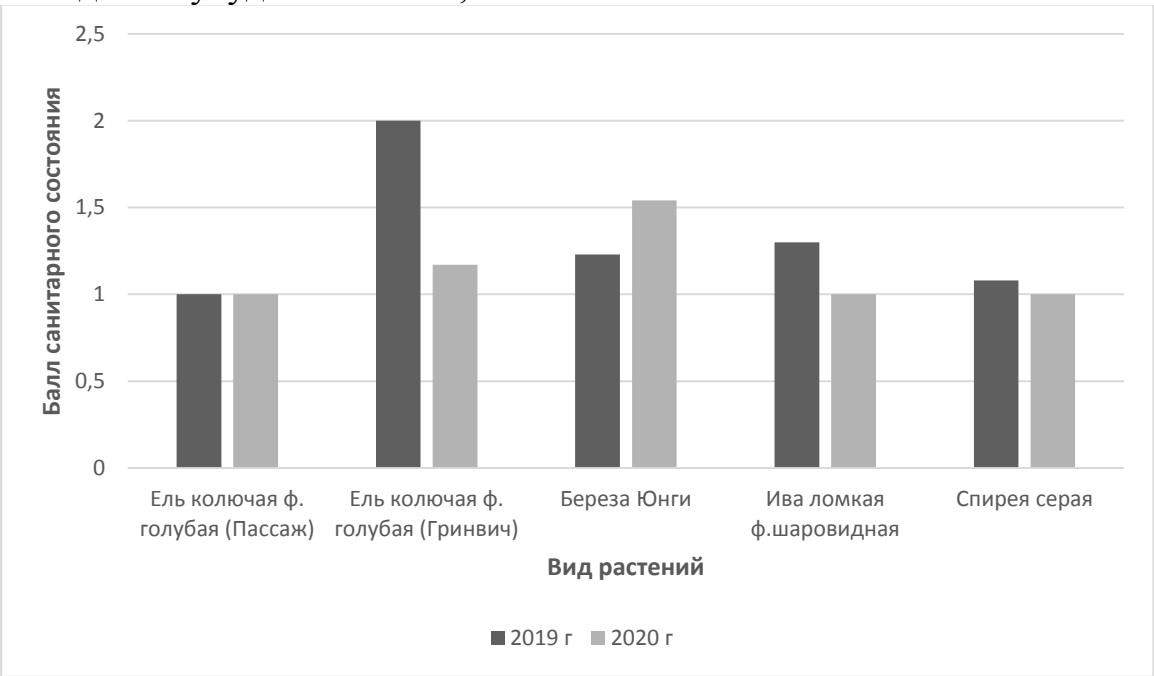


Рис. 2. Санитарное состояние растений в сентябре 2019-2020 гг.

Рассматривая в целом санитарное состояние растений на 2020 г., можно отметить улучшение всех рассматриваемых видов, за исключением березы. Улучшение возможно связано с благоприятными погодными условиями лета 2020 г. В мае и июле 2020 г. температура воздуха была выше нормы на 3,4 °С, в августе на 0,8 °С. В 2019 г. превышение было, но значительно меньше. Также, аномальная зима 2019-2020 гг. выдалась самой тѐплой за всю историю Екатеринбурга.

Состояние березы Юнги хуже, чем у остальных видов, и связано это с тем, что этот вид (форма) – интродуцент и он имеет в более теплых условиях произрастания более длительный период вегетации. В условиях Екатеринбурга ежегодно не происходит опада листвы осенью, растения не успевают подготовиться к зиме. Листва остается на деревьях до декабря в зеленом состоянии, после морозов буреет, но не опадает и на следующую весну имеет неприглядный вид со старой бурой листвой, который улучшается только к августу – сентябрю [3]. Это можно наблюдать и на представленных диаграммах.

Таким образом, двухлетние исследования показывают, что в целом хорошее санитарное состояние имеют растения нашей зоны – ива ломкая, ф. шаровидная и хвойные, давно интродуцированные в нашей зоне – ель колючая ф. голубая и кустарники из семейства розоцветных – спирея

японская. Береза ф. Юнги, хоть имеет достаточно декоративный вид, ее санитарное состояние нельзя назвать удовлетворительным: в первой половине лета оно характеризуется баллами 1,6; 1,7. Во второй половине улучшается до 1,2-1,5. Необходимо продолжить исследования и наблюдения.

Библиографический список

1. Бочкова И. Ю. Контейнерное выращивание декоративных травянистых растений для озеленения города //Известия Жилищно-коммунальной академии. Городское хозяйство и Экология. – 1996. – № 1. – С. 56–57.

2. Справочно-информационный портал "Погода и климат": сайт/ – URL: http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=28440 (дата обращения: 23.11.2020).

3. Ховрина Е. А., Сродных Т. Б. Контейнерное озеленение древесными видами в городской среде // Материалы XVI региональной научно-практической конференции. Ландшафтная архитектура и формирование комфортной городской среды. – Екатеринбург, 2020. – С. 157–161.

УДК 630.2

Бак. Р. А. Чевдаев, И. А. Кузнецов
Рук. Л. П. Абрамова
УГЛТУ, Екатеринбург

АГРОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЧВ ПАРКА им. XXII ПАРТСЪЕЗДА ЕКАТЕРИНБУРГА

Мы проводили наши исследования в парке им. XXII Партсъезда, который находится в Екатеринбурге на границах Верх-Исетского бульвара – улицы Хомякова – пер. Гаринского, неподалеку от Дворца Молодежи. По данным Герасимовой М. И. и Строгоновой М. Н. (2003), городские почвы характеризуются высоким загрязнением тяжелыми металлами и нефтепродуктами, наличием бытового мусора в верхних горизонтах, высокой плотностью и каменистостью, сдвигом реакции среды в сторону щелочных значений, т.е. pH >7,5 [1].

Необходимо знать и учитывать состав и свойства почвы для благоприятного выращивания видов, произрастающих в парке имени XXII Партсъезда. Для этого мы произвели исследования характеристик почв. Были проведены работы по взятию образцов почв для выявления химического состава. В таблице приведены агрохимические показатели почв, которые мы брали из 4 разрезов. В данной таблице были рассмотрены такие показатели, как скелетность почв, удельная масса, объемная масса, порозность, содержание фосфора и калия, кислотность почв, сумма обменных оснований, гидролитическая кислотность и степень насыщенности почв основаниями. Химический анализ проводился по общепринятым методикам [2].

Агрохимическая характеристика почв

№ Разреза, номер образца	Гори-зонт	Глубина залегания, см	Скелет-ность, %	Удель-ный вес	Объем-ный вес, г/см³	Порoз-ность, %	pH_{KCl}	K_2O	P_2O_5	H,	S,	E	V, %
								мг на 100 г почвы		мг-экв/100 г почвы			
Почвенный разрез №1 223-20	A_1	15-28	4,69	2,57	1,35	48	6,8	6,3	2,5	1,31	17,7	19,01	93,16
Почвенный разрез №2 224-20	A_1U	0-11	11,26	2,45	1,05	52	6,2	9,5	7,5	3,94	18,4	22,34	82,36
Почвенный разрез №2 225-20	A_1	12-35	28,40	2,60	1,30	50	6,1	4,6	1,9	1,56	12,0	13,56	80,00
Почвенный разрез №3 226-20	B_1	78-92	8,50	2,48	1,22	51	7,8	15,8	5,0	1,49	43,48	44,97	96,66
Почвенный разрез №6 228-20	B_1	19-33	1,87	2,55	1,33	48	6,4	4,8	2,5	1,31	18,9	20,21	87,50

Примечание. *H* – гидролитическая кислотность, *S* – сумма обменных оснований, *E* – èмкость поглощения, *V* – степень насыщенности почв основаниями.

В результате исследований кислотности почв отмечены следующие закономерности. Реакция почв в парке слабокислая за исключением горизонта A_1 разреза № 1, у него отмечена нейтральная реакция, и горизонта B_1 разреза № 3, в нем отмечена щелочная реакция. По скелетности разрез № 2 отличается повышенной каменистостью, разрез № 1 и № 3 средней каменистостью и разрез № 6 слабой каменистостью, некаменистых горизонтов не обнаружено. В парке преобладают сильно уплотнѐнные горизонты, всего лишь один горизонт уплотнен в разрезе №3 и один характеризуется нормальной плотностью. Порозность горизонтов благоприятная. Почвы низкообеспечены доступным калием и фосфором за исключением горизонта A_1U, который среднеобеспечен доступным фосфором. Степень насыщенности почвы основаниями высокая. Наши выводы подтверждают исследования других ученых, изучавших городские почвы. Для улучшения плодородия почв рекомендуем внесение фосфорных и калийных удобрений.

Библиографический список

1. Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация: учеб. пособие / М. И. Герасимова, М. Н. Строганова, Н. В. Можарова, Т. В. Прокофьева. – Смоленск: Ойкумена, 2003. – 268 с.

2. Луганский В. Н., Абрамова Л. П., Бачурина А. В. Химический анализ почв : учеб.-метод. пособие для проведения лабораторных и практических занятий для обучающихся по очной и заочной формам. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2018. – 49 с.

УДК 630.233

Бак. Л. Д. Шестакова
Рук. Л. П. Абрамова
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ О ПОЧВАХ «ТАГАНАЯ»

Известно, что большая часть атмосферных выбросов рано или поздно попадает на землю и оседает на растениях, а с растений попадает в почву. В почве они тоже остаются в зависимости от их количества, вида загрязнителя, длительности воздействия [1].

На национальный парк «Таганай» оказывается большое рекреационное воздействие, которое приводит к неблагоприятным последствиям.

Целью моей работы является анализ литературных источников о загрязнении и рекреационном воздействии на почву национального парка «Таганай».

В 2013 г. Журавлева В. В. написала статью об оценке загрязнения почв. Токсичные вещества в почве обнаруживаются косвенно или непосредственно, но в большинстве случаев вещества обнаруживаются на поверхности почвы [2].

Рядом с национальным парком «Таганай» расположены такие комбинаты, как Златоустовский металлургический и Карабашский медеплавильный комбинат.

В 2013 г. в результате аналитических исследований почвенных проб, которые были отобраны через каждые 5 км с протяженностью 40 км с юга на север, было установлено, что большинство тяжелых металлов не превышают ПДК. Но были обнаружены некоторые металлы, которые превышали норму до 670 раз. Такими металлами являются медь, марганец, цинк, а еще сернистые компоненты. Еще по статье Журавлевой В. В. можно сделать вывод, что по мере приближения закладываемых пробных площадей к источникам выбросов наблюдается рост кислотности почвы [2].

1. На пробных площадях, расположенных недалеко от Златоустского и Карабашского комбинатов, наблюдается до трех случаев превышения ПДК основных токсинов.

2. К центру национального парка токсичность почвенных разрезов уменьшается.

3. По мере приближений пробных площадей к центру национального парка почва становилась слабокислой.

Журавлева В. В. отмечает, что почвы в парке характеризуются бедным микроэлементным составом. При отсутствии того или иного питательного вещества, это может отрицательно сказаться на протекании ряда реакций внутри растительного сообщества и также это может привести к угнетению древостоя.

Территория парка является отражением негативного влияния рядом расположенных комбинатов.

Библиографический список

1. Деслер Х.Г. Влияние загрязнения воздуха на растительность. – М.: Лесн. пром-сть, 1981. – 184 с.

2. Журавлева В. В. Элементарный состав и оценка загрязнения почв на территории национального парка «Таганай» // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2013. – Т. 22. – N 4. – С. 139–147.

УДК 630.233

Бак. Л. Д. Шестакова
Рук. Т. С. Воробьева
УГЛТУ, Екатеринбург

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЧВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Становление почвоведения как самостоятельной отрасли естествознания связано с именами великого русского естествоиспытателя В. В. Докучаева и его последователей как в России, так и за рубежом. В его работах прослеживалась постановка тех проблем и вопросов, которые имеют отношение к экологии почв. Понятие «экология почв» давно используется почвоведами, но в последнее время появилась необходимость расширить это понятие. В настоящее время этот термин перекликается с проблемами охраны окружающей среды. К числу важнейших направлений исследования в почвоведении и экологии почв относятся и работы по биогеоценотическим, и глобальным функциям почв. Состояние и благополучие окружающей среды зависит от состояния почвы. Почва – непревзойденный и незаменимый природный очиститель. Мы питаемся плодами растительного мира, пьем прозрачную воду, дышим свежим воздухом благодаря активно работающей почве, а чистота и здоровье почвы зависят от состояния внешней среды. Из-за широкого хозяйствования человеком почвенного покрова в нем произошли изменения. Во-первых, ослабление противоэрозионных функций почв. Во-вторых, урбанизация. В-третьих, нехватка питательных веществ и многое другое.

Источники нарушения экологии почв:

1. Промышленные предприятия: самые опасные выбросы отходов те, которые при попадании в почву, негативно влияют на живые организмы.
2. Транспорт: выбросы, попадая в почву, становятся единым целым с круговоротом, который связан с пищевыми цепями.
3. Сельское хозяйство: минеральные удобрения, ядохимикаты, пестициды обладают свойством долго сохраняться в почве, что плохо сказывается на ней.
4. Захоронение радиоактивных отходов: отходы атомных электростанций складируют в почву, образуя радиоактивное загрязнение.
5. Жилые дома и коммунально-бытовые предприятия: в этой категории преобладает бытовой мусор, который вывозится на свалки.

Возникает вопрос, а как с этим бороться?

Меры борьбы с загрязнением почв:

1. Осушительные работы.
2. Промывка орошаемых участков.
3. Меры борьбы с эрозией почв.
4. Народные методы борьбы с насекомыми.

5. Строительство специализированных предприятий для утилизации отходов.

В качестве примера были исследованы почвы в УУОЛ (Уральском учебно-опытном лесхозе). Исследование показало, что накопление цинка происходит в почвах с щелочной реакцией среды и низким содержанием гумуса. Наиболее низкие концентрации свинца отмечаются в слабокислых почвах в зоне рекреации.

В последние годы наблюдается деградация почв и снижение еѐ плодородия. Чтобы избежать серьезных последствий, нужно прямо сейчас задуматься о будущем. Особенно эта тема актуальна для сельских поселений. Почва формируется и обновляется очень медленно. Если не контролировать эту проблему, то в скором времени почва потеряет свою плодородность, многие территории начнут опустыниваться, вымрут растения, что не является лучшей прерогативой для человека. Несмотря на ущерб, который мы нанесли природе, мы все еще можем это исправить. Постоянная агитация людей к бережному отношению к природе, меняет их взгляд на эту проблему.

Почва – это огромное богатство, обеспечивающее человека продуктами питания, животных - кормами, а промышленность сырьем. Веками и тысячелетиями создавалась она. Чтобы правильно использовать почву, надо знать, как она образовывалась, ее строение состав и свойства. При правильной эксплуатации почва не теряет своих свойств, а улучшает их. Ценность почвы определяется хозяйственной значимостью для сельского, лесного и других отраслей хозяйства и незаменимой экологической ролью почвы как важнейшего компонента всех наземных биоценозов и биосферы Земли в целом. Охрана почв и их рациональное использование, является одной из важнейших задач человечества!

УДК 303.823.2

Маг. А. А. Шуплецова
Рук. А. Д. Михайлова
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИАЭРОДРОМНЫЕ ТЕРРИТОРИИ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Анализируя нормативно-правовые акты, отмечаем, что не уменьшается количество вопросов по отношению к зонам с особыми условиями использования территорий (далее – ЗОУИТ). Несмотря на все изменения, приятые ещѐ в 2018 г., порядок регулирования ЗОУИТ будет ещѐ долго оставаться в подвешенном состоянии. Также возникают различные проблемные ситуации при разработке различных проектов, которые в даль-

нейшем сказываются на объектах недвижимости физических и юридических лиц. В данной статье проанализируем сложившеюся ситуацию в Свердловской области в отношении одной из зон, указанных в ст. 105 ЗК РФ [1], и уполномоченных органах исполнительной власти, обладающих общей компетенцией в данной сфере вопросов.

Все аэродромы в Российской Федерации должны были установить границы своей приаэродромной территории (далее – ПАТ), исходя из письма от 3 августа 2018 г. № 19400/04 от Министерства транспорта РФ [2]. Все это придерживается одной цели – совершенствования порядка установления и использования ПАТ. Проведем анализ нескольких нормативно-правовых актов, в которых содержится определение данной территории.

ПАТ – это прилегающий к аэродрому участок земной и водной поверхности, в пределах которого устанавливается ЗОУИТ [3].

По приказу № 1215 Министерства промышленности и торговли РФ: «ПАТ – это прилегающая к аэродрому местность определенных размеров, над которой воздушные суда маневрируют при взлете и заходе на посадку и в пределах которой с помощью условных поверхностей регламентируются высоты естественных и искусственных препятствий. Размеры ПАТ определяются классом аэродрома».

В Воздушном кодексе РФ в ст. 47 прописывается, что «территория является зоной с особыми условиями использования территорий» и подразделяется на семь подзон, отличающихся своими ограничениями (рис. 1).

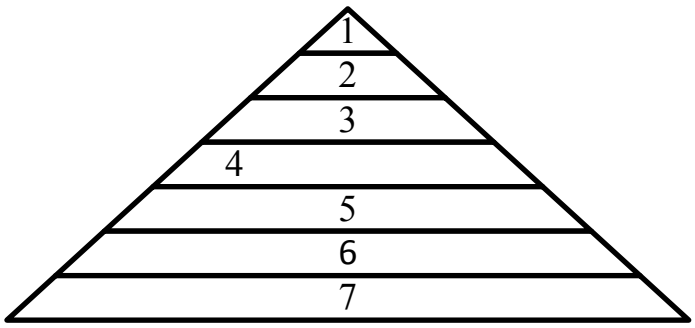


Рис. 1. Схематичное изображение подзон, в зависимости от отдаленности от взлетно-посадочной полосы:
1 – подзона - запрещено всѐ, кроме взлетно-посадочной полосы и ее обслуживания; 2 – подзона - запрещено всѐ, кроме терминала; 3 – подзона - запрещены высотные здания; 4 – подзона – запрещены объекты, создающие помехи;
5 – подзона – запрещено опасное производство; 6 – подзона – запрещены животноводческие фермы, скотобойни;
7 – подзона – ограничение по шуму, самая большая по площади

Выделение подзон в радиусе 30 км регламентируется сводом правил, утвержденных ПП № 1460 РФ от 2 декабря 2017 г., которые осуществля-

ются по четко прописанным границам, соответствующим различным факторам. Исходя из того, что на данный момент все аэропорты РФ должны пересмотреть и перевыделить свои границы подзон, физические и юридические лица столкнулись с проблемами по отношению к их объектам недвижимости, попадающим, казалось бы, в самую отдаленную зону из подзон.

Рассмотрим сложившуюся ситуацию в Свердловской области – аэропорт «Кольцово». В октябре 2019 г. одна из проектирующих компаний Санкт-Петербурга разработала проект ПАТ. По итогу проекта на территории одной третьей части Екатеринбурга будет запрещено возводить новые здания, объекты образовательного, медицинского назначения, рекреационные места и т.д. Разработанный проект отправили на доработку с надеждой на более лояльную перспективу использования территорий г. Екатеринбурга, и возможно облегчения тяжкого груза, который на данный период времени лег на плечи каждого из лиц, столкнувшихся с данной темой на спорных землях. Ведь пока различные разрешения выдаются по переходным правилам при наличии санитарно-эпидемиологического заключения (далее СЭЗ).

Как получить разрешение, уведомление на начало строительства, если объект находится в 7-й подзоне ПАТ (рис. 2).



Рис. 2. Этапы согласования объекта недвижимости, попадающего в 7-ю подзону ПАТ

В приказе от 19 июля 2007г. № 224 с изм. на 16 ноября 2018г., содержится определение СЭЗ, порядок организации обследования, исследования и сроки проведения экспертиз и иных видов оценки, этапы выдачи заключений и т.д. Ознакомимся с определениями, описанными в приказе:

1. «СЭЗ – документ, удостоверяющий соответствие (несоответствие) государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам факторов среды обитания, хозяйственной и иной деятельности, продукции, работ и услуг, а также проектов нормативных актов, эксплуатационной документации».

2. «Экспертное заключение – документ, выдаваемый федеральными государственными учреждениями здравоохранения – центрами гигиены и эпидемиологии, другими аккредитованными в установленном порядке организациями, экспертами, подтверждающий проведение санитарно-эпидемиологической экспертизы, обследования, исследования, испытания и токсикологических, гигиенических и иных видов оценок...».

Для проведения экспертизы необходимо заявление и проектная документация с обоснованием. В получении экспертного заключения о соответствии или же не соответствии размещения объекта недвижимости согласно требованиям по результатам экспертизы возникает проблема у физических и юридических лиц. СЭЗ бесплатно, но сам процесс исследования и экспертное заключение аккредитованных компаний варьируется в диапазоне от 50 до 300 тыс. руб.

И здесь возникает вопрос, а для чего устанавливают ПАТ, если людям необходимо за свои материальные траты доказывать, что их земельные участки с объектами капитального строительства не оказывают неблагоприятного воздействия на ПАТ.

Следующее, что также тревожит, какие должны быть показатели исследований, чтобы получить экспертное заключение о действительном соответствии размещения объекта. Ведь отсутствуют четкие критерии требований деятельности аэропортов с защитой окружающей среды от воздействия авиации и современная база нормативно-методической оценки.

Библиографический список

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 18.03.2020).

2. Письмо Министерства транспорта Российской Федерации федеральное агентство воздушного транспорта от 3 августа 2018 г. № 19400/04.

3. Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» от 11 марта 2010 г. № 138.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 615.279

Бак. Д. А. Букрина, Н. А. Воронова
Рук. Т. А. Мельник
УГЛТУ, Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ И КИНЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЭНТЕРОСОРБЕНТОВ

Ухудшение состояния окружающей среды, сопряженное с использованием огромного количества новых химических соединений, обусловливает увеличение у населения частоты аллергических болезней, острых и хронических отравлений.

Освободить органы желудочно-кишечного тракта от не всосавшегося в кровеносное русло потенциального токсиканта или кровь и ткани организма от находящихся в них веществ и метаболитов позволяют методы естественной и искусственной детоксикации, а также антидотная терапия. В качестве антидотов прямого действия, которые непосредственно вступают в физико-химическое взаимодействие с токсикантом, широкое распространение получили энтеросорбенты.*

В работе исследованы сорбционные и кинетические свойства пероральных сорбентных препаратов органических природных «Фильтрум СТИ», «Лактофильтрум», «Полифепан», неорганических кремнийсодержащих (белый уголь, «Полисорб») и углеродных (активированный уголь).

Потенциальным токсикантом выбран метгемоглобинообразователь – метиленовый синий ($C_{16}H_{18}ClN_3S$), который в водных растворах диссоциирует с образованием окрашенного катиона и бесцветного аниона.

Исследуемые сорбенты независимо от типа твердой лекарственной формы измельчали до порошкообразного состояния, вносили точные навески материала 0,1 г в пробирку, приливали 1,5 %-ный раствор метиленового синего, адсорбцию осуществляли в течение 5, 10, 15, 20 и 30 мин. Определение содержания метиленового синего в растворе после адсорбции проводили методом визуальной колориметрии (метод стандартных серий).

* Сотникова Е. В., Дмитриенко В. П. Техносферная токсикология: учеб. пособие. – СПб. : Лань, 2015. – 432 с.

Как видно из данных таблицы, сорбенты на основе гидролизного лигнина («Фильтрум СТИ», «Лактофильтрум», «Полифепан») обеспечивают адсорбционное извлечение метиленового синего на 50–90 %, при этом максимальная эффективность достигается через 15–20 мин. Препараты «Фильтрум СТИ», «Лактофильтрум» являются комбинированными, т. е. содержат в составе вспомогательные вещества, например лактулозу, присутствие которых способствует дополнительным эффектам.

Для сорбентного кремнийсодержащего препарата «Полисорб» отмечена степень извлечения модельного токсиканта 70–90 %, максимальное ослабление действия вещества достигается через 20 мин за счет образования органоминеральных поверхностных соединений.

Сравнение эффективности адсорбции метиленового синего сорбентами различной химической природы

Время адсорбции	Эффективность адсорбции, %					
	Фильтрум СТИ	Лактофильтрум	Полифепан	Активированный уголь	Белый уголь	Полисорб
5	50	70	60	100	0	70
10	50	70	60	100	50	70
15	90	70	60	100	50	80
20	90	90	90	100	60	90
30	90	90	90	100	60	90
Стоимость сорбента за 1 г, руб.	22,15	17,93	1,55	1,76	20,71	9,81

Белый уголь, содержащий диоксид кремния и микрокристаллическую целлюлозу, зарегистрированный на территории РФ как БАД, по данным эксперимента не обладает высокой сорбционной емкостью (50–60 %).

Высокие показатели сорбционной активности по отношению к метиленовому синему показал активированный уголь. Кроме того, данный углеродный препарат обеспечивает ускоренное удаление токсиканта (в течение 5 мин), что обеспечивает надежный антидотный эффект. Активированный уголь является одним из доступных по стоимости сорбентов.

Необходимо отметить, что на сегодняшний день на рынке лекарственных средств представлен большой ассортимент энтеросорбентов, отличающихся составом, сорбционными свойствами, ценой. Большинство из препаратов характеризуются неспецифическим детоксикационным действием. Выбор сорбента осуществляется по показаниям к применению.

УДК 671.81

Маг. О. В. Быкова, А. Д. Герасимова, М. Е. Сафонова
Рук. А. В. Савиновских, А. В. Артѐмов
УГЛТУ, Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛАСТИКА БЕЗ СВЯЗУЮЩЕГО ИЗ СКОРЛУПЫ ЛЕСНОГО ОРЕХА

Одним из видов малоиспользуемых аграрных отходов, не имеющих пищевой ценности, являются оболочка семян (зерна) некоторых злаковых культур (шелуха, лузга), ореховая скорлупа. Основные промышленные способы утилизации такого вида отходов – сжигание и захоронение на полигонах, что приводит к ухудшению состояния окружающей среды. Эти отходы содержат в своем составе значительные количества целлюлозы и лигнина и могут являться альтернативным ежегодно возобновляемым сырьѐм [1].

Известна возможность получения пластиков без добавления связующих веществ (П-БС) из отходов различных производств (опилки различных древесных пород, шелуха пшеницы, овса) методом горячего прессования [2].

В данной работе была поставлена цель исследовать физико-механические свойства П-БС на основе пресс-сырья, полученного из скорлупы лесного ореха.

Предварительно было определено содержание лигнина и целлюлозы в исходном сырье. Данные по определению содержания лигнина и целлюлозы в сырье [3] представлены в табл. 1.

Таблица 1

Содержание лигнина, целлюлозы и зольность
в скорлупе лесного ореха степенью помола 250 и 560

№	Опилки помолом	Лигнин, %	Целлюлоза, %	Зольность, %
1	250	40,4	15,2	2,0
2	560	37,6	19,0	1,4

Методом горячего прессования были изготовлены образцы Д-БС в виде дисков. Для получения древесных пластиков использовалась скорлупа лесного ореха со степенью помола 250 и 560 (далее СЛО-250 и СЛО-560 соответственно). Влажность пресс-сырья была принята 8, 12 и 16 %.

У полученных образцов пластика были определены физико-механические свойства. Значения физико-механических свойств полученных пластиков в зависимости от влажности исходного пресс-сырья представлены в табл. 2, 3.

Таблица 2

Физико-механические показатели П-БС на основе СЛО-250

Физико-механические свойства	Влажность пресс-композиции, %		
	8	12	16
Плотность, кг/м^3	1255,6	1063,4	858,2
Модуль упругости при изгибе, МПа	3733,0	2176,4	6666,5
Твѐрдость, МПа	93,0	124	38,9
Прочность при изгибе, МПа	11,4	13,4	6,4
Водопоглощение, %	36,7	30,9	27,2
Разбухание, %	7,9	7,3	5,1
Ударная вязкость, кДж/м^2	0,333	0,522	0,328

Таблица 3

Физико-механические показатели П-БС на основе СЛО-560

Физико-механические свойства	Влажность пресс-композиции, %		
	8	12	16
Плотность, кг/м^3	971,7	901,1	1058,9
Модуль упругости при изгибе, МПа	1911,2	1772,0	7531,2
Твѐрдость, МПа	149,4	98,7	68,5
Прочность при изгибе, МПа	8,3	1,3	2,7
Водопоглощение, %	44,5	8,6	31,1
Разбухание, %	11,5	4,2	7,3
Ударная вязкость, кДж/м^2	0,244	0,192	0,206

По результатам выполненного исследования можно сделать следующие выводы.

1. Пресс-сырье на основе СЛО-250 обладает более высоким процентным содержанием лигнина, чем СЛО-560 (см. табл. 1). Следовательно, можно предположить, что высокое содержание лигнина в исходном пресс-сырье на основе СЛО может дать положительный эффект в сторону

улучшения физико-механических показателей: увеличение прочности и твердости, уменьшение водопоглошения и разбухания пластиков.

2. У образцов пластика на основе СЛО-250 при влажности исходного пресс-сырья 12 %, достигаются наилучшие показатели по физико-механическим свойствам (см. табл. 2).

У образцов на основе СЛО-560 немного иная картина – минимальная влажность пресс-материала обеспечивает высокие прочностные показатели, а максимальная – высокие показатели по водостойкости (см. табл. 3).

Таким образом, можно говорить, что при заданных параметрах исследований невозможно получение образцов на основе СЛО, которые бы сочетали в себе и высокие прочностные показатели, и высокие показатели по водостойкости.

2. Сравнивая между собой образцы на основе пресс-материала с разной степенью помола (см. табл. 2 и 3), можно отметить, что П-БС на основе СЛО-250 обладает более высокими показателями физико-механических свойств, чем у П-БС на основе СЛО-560.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования в рамках научного проекта «FEUG-2020-0013».

Библиографический список

1. Савиновских А. В., Артѐмов А. В., Бурындин В. Г. Закономерности образования древесных пластиков без добавления связующих с использованием дифференциальной сканирующей калориметрии // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Т. 15. – № 3. – С. 37–40.

2. Влияние вида сырья на свойства древесных пластиков без добавления связующих / А. С. Ершова, А. В. Артѐмов, А. В. Савиновских, В. Г. Бурындин // Системы. Методы. Технологии. – 2020. – № 3 (47). – С. 74–80.

3. Оболенская А. В., Ельницкая З. П., Леонович А. А. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы. – М., 1991. – 412 с.

УДК 676.1.038.2

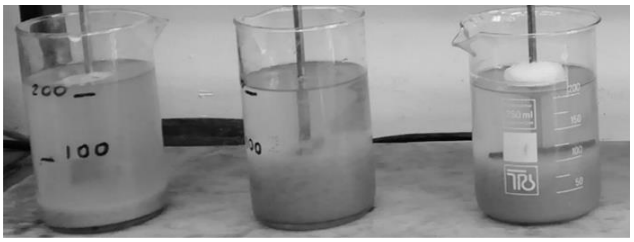
Маг. А. В. Воробьѐв
Рук. М. А. Агеев
УГЛТУ, Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ ОЧИСТКИ ОБОРОТНОЙ ВОДЫ БУМАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Целлюлозно-бумажная промышленность отличается большим водопотреблением [1]. При производстве бумаги на 1 т продукции расходуется до 30–40 $м^3$ свежей воды, соответственно, такое же количество образуется избыточной воды, загрязненной компонентами, входящими в композицию производимого вида бумаги. С целью сокращения расхода свежей воды избыточную воду целесообразно использовать повторно после предварительной очистки. Существуют различные способы очистки производственных сточных вод [2], и наиболее эффективным считается способ химико-механической очистки, который проходит три этапа. На первом этапе воде придают отрицательный окислительно-восстановительный потенциал (pH > 7). На втором этапе используют вещества, ускоряющие осаждение взвешенных частиц (флокулянты и коагулянты). Третий этап – осаждение частиц и их удаление [3]. Для достижения наилучшего результата очистки необходимо оценивать возможности очистки и выбор реагентов проведением исследований на загрязненной воде конкретного производства.

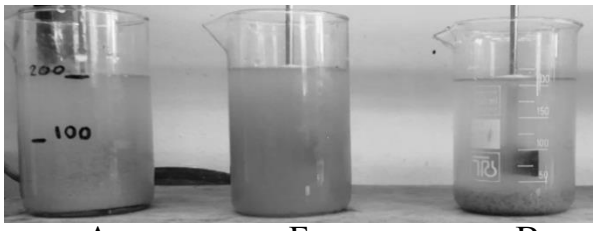
В качестве коагулянтов использовали растворы извести (CaO, конц. 50 г/л), сульфата алюминия ($Al_2(SO_4)_3$, конц. 50 г/л), алюмината натрия ($NaAlO_2$, конц. 50 г/л). В качестве растворов флокулянтов праестолы P2500 и P853 (конц. 10 г/л).

Для исследований отбирали 200 мл воды, добавляли раствор щелочи (NaOH) для придания воде pH = 8. Затем добавляли по 5,0 мл коагулянтов: CaO, $Al_2(SO_4)_3$, $NaAlO_2$. При этом значения pH не изменились. Для осаждения в растворы вводили по 2,0 мл флокулянтов P2500 и P853. Результаты экспериментов представлены на рис. 1 и 2.



А Б В

Рис. 1. Результаты экспериментов по подбору сорбционно-коагулирующих веществ. Флокулянт P2500 и коагулянты: А – CaO; Б – $Al_2(SO_4)_3$; В – $NaAlO_2$

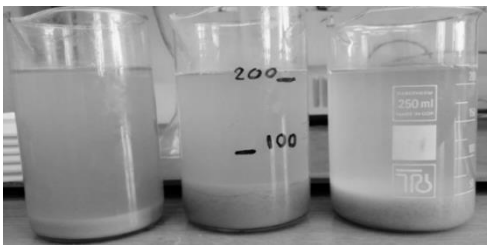


А Б В

Рис. 2. Результаты экспериментов по подбору
сорбционно-коагулирующих веществ. Флокулянт Р853 и коагулянты:
А – CaO; Б – $Al_2(SO_4)_3$; В – $NaAlO_2$

Видно (см. рис. 1 и 2), что наилучшие результаты при коагуляции достигнуты при использовании $NaAlO_2$ и коагулянта $Al_2(SO_4)_3$ в сочетании с флокулянтом праестол Р2500 (см. рис. 1, Б и В). Ввиду того, что в России $NaAlO_2$ не производят, выбор остановили на имеющем широкое применение $Al_2(SO_4)_3$.

Для лучшего осаждения взвешенных частиц при использовании $Al_2(SO_4)_3$ определяли оптимальное значение pH раствора. Для этого в пробы объѐмом 200 мл для придания разных значений окислительно-восстановительного потенциала изменяли pH 7–9 добавлением NaOH. Затем добавили 0,6 мл раствора $Al_2(SO_4)_3$ и 2,0 мл флокулянта Р2500. Результаты представлены на рис. 3.



А Б В

Рис. 3. Оценка эффективности осаждения:
А – pH = 7,0; Б – pH = 8,0; В – pH = 9,0

Видно, что наилучший эффект осаждения наблюдается при pH = 9,0 (см. рис. 3, В). Однако высокое значение pH очищенной воды не пригодно с точки зрения повторного использования в технологии изготовления бумаги, а при низком значении pH = 6,1, которое было отмечено в первой пробе (см. рис. 3, А), происходит плохое образование осадка, и достаточно большое количество взвешенных веществ остается в растворе в виде хлопьев. Оптимальным значением pH является 6,5–7,5.

На последнем этапе изменяли количество вводимого в очищаемую воду $Al_2(SO_4)_3$ и наблюдали за процессом осаждения.

Предварительно в пробе воды устанавливали pH = 8 добавлением NaOH. Постепенным введением $Al_2(SO_4)_3$ доводили pH системы до значений 7,5–6,5. Затем вводили 2,0 мл раствора Р2500.

Экспериментами установлено, что заданные значения pH 7,5–6,5 достигаются при введении в систему 1,2–1,5 мл $Al_2(SO_4)_3$.

Визуальная оценка эффективности очистки воды (рис. 4) показала удовлетворительные результаты при достижении системой pH = 7,2 при введении 1,25 мл $Al_2(SO_4)_3$.

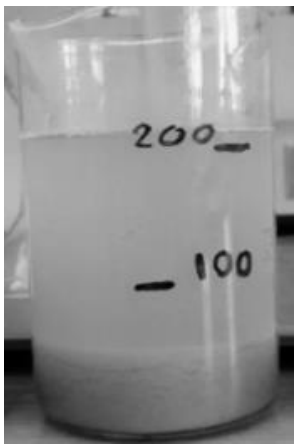


Рис. 4. Результат очистки

Таким образом, установлено, что для эффективной очистки исследуемой избыточной оборотной воды необходимо создать следующие условия: конечный pH = 7,2, расход $Al_2(SO_4)_3$ 1,25 мл и Р2500 2,0 мл.

Библиографический список

1. Калыгин В. Г. Промышленная экология: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений. – М. : Академия, 2004. – 432 с.

2. Очистка и рекуперация промышленных выбросов: учебник для вузов / В. Ф. Максимов, И. В. Вольф, Т. А. Винокурова и др. – М. : Лесн. пром-сть, 1989. – 416 с.

3. Применение флокулянтов в системах водного хозяйства: учеб. пособие / В. И. Аксенов В. И., Ю. В. Аникин, Ю.А. Галкин и др. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. – 92 с.

УДК 504.453+574.24

Бак. П. С. Елгин, Н. Н. Стягов
Рук. Ю. А. Горбатенко
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕКИ ИСЕТЬ ИОНАМИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ТОКСИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ЭКОСИСТЕМЫ ВОДОЕМА

Среди многих экологических проблем особое место занимает загрязнение водных ресурсов. В настоящее время загрязнение рек отходами производства носит катастрофический характер, что обусловлено повышенным социально-экономическим развитием в пределах бассейна реки и часто низкой эффективностью работы очистных сооружений, в результате чего в русла рек сбрасывается большое количество недостаточно очищенных либо вообще неочищенных стоков. Особенно явно данная проблема прослеживается в крупных промышленных городах. К примеру, главная река города Екатеринбурга – река Исеть, крупный приток р. Тобола – подвержена сбросам многочисленных промышленных предприятий и характеризуется 4–5 классом опасности [1]. Например, только за 2019 г. в реку Исеть было сброшено порядка 520,02 млн м^3 недостаточно очищенных сточных вод и 46,49 млн м^3 без очистки. Следует отметить, что основное количество сбрасываемых в реку Исеть стоков содержит примеси тяжѐлых металлов (табл. 1).

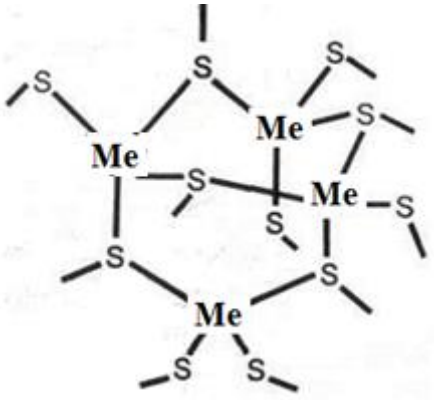
Таблица 1

Среднегодовые концентрации ионов металлов в реке Исети с 2010 по 2019 гг. [1]

Загрязняющий ион	Год наблюдения									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Cu^{2+}	7 ПДК	6 ПДК	8 ПДК	8 ПДК	6 ПДК	5 ПДК	10 ПДК	5 ПДК	10 ПДК	8 ПДК
мг/дм^3	0,007	0,006	0,008	0,008	0,006	0,004	0,01	0,005	0,01	0,008
Fe^{2+}	3,9 ПДК	2,7 ПДК	2 ПДК	3 ПДК	4,5 ПДК	5 ПДК	6,5 ПДК	3 ПДК	4,5 ПДК	3 ПДК
мг/дм^3	0,39	0,27	0,2	0,3	0,45	0,5	0,65	0,3	0,45	0,3
Zn^{2+}	2,4 ПДК	2,4 ПДК	2,5 ПДК	2 ПДК	2 ПДК	3 ПДК	2 ПДК	3,5 ПДК	4 ПДК	3 ПДК
мг/дм^3	0,024	0,024	0,025	0,02	0,02	0,03	0,02	0,035	0,04	0,03

Среднегодовые концентрации тяжелых металлов в поверхностных водах р. Исети в разы превышают допустимые санитарно-гигиенические нормативы, установленные для водоемов рыбохозяйственного назначения. Основными загрязняющими ионами являются ионы меди: по данным гидрохимических наблюдений, среднегодовые концентрации иона меди в реке Исети варьируются от 5 до 10ПДК, максимальное превышение в 10ПДК зафиксировано в 2016 и 2018 гг. Соединения железа в 2016 г. превышали рыбохозяйственный норматив более чем в 6 раз. Максимальное содержание ионов цинка отмечено в 2018 г. и составило 4ПДК.

Экологическая опасность загрязнения водных объектов ионами тяжелых металлов обусловлена высокой токсичностью данных компонентов. Тяжѐлые металлы являются протоплазматическими ядами, обладающими канцерогенным и мутагенным воздействием на живые организмы. Основное токсическое действия ионов металлов связано с ингибированием ферментов организма. Поскольку в состав всех ферментов входят различные *S-*, *N-*, *OH-*, CO_3- и *P*-функциональные группы, металлы, поступающие в организм связывают эти группы в комплексные соединения (рисунок), что приводит к деполимеризации биомолекул и их инактивации и, как следствие, потере ферментом своих первоначальных функций.



Структура металлотионеина, установленная с помощью ЯМР [2]:
Me – ион металла; S – функциональная группа

Токсическое действие тяжелых металлов на биологические ресурсы водной экосистемы изучено косвенным методом, а именно путем исследования влияния различных концентраций ионов тяжелых металлов на коагуляцию животного белка.

Характер коагуляции животного белка к действию тяжелых металлов различной концентрации изучался визуальным методом путем последовательного добавления к 1 мл предварительно отфильтрованного рабочего раствора белка (соотношение белок : дистиллированная вода – 1:10) 1 мл исследуемой соли различной концентрации и 1 мл этилового спирта. Экспериментальные данные представлены в табл. 2.

Таблица 2

Изучение коагулирующего действия ионов металлов различной концентрации на устойчивость животного белка

№ колбы	Концентрация исследуемого раствора, мг/дм^3	Выводы о коагулирующих свойствах животного белка*		
		$CuSO_4$	$FeSO_4$	$ZnSO_4$
1	0,003	О	О	О
2	0,006	О	О	О
3	0,009	О	О	О
4	0,03	П	О	О
5	0,06	П	О	О
6	0,09	У	О	П
7	0,3	Х	О	Х
8	0,6	ОХ	П	Х
9	1,2	ОХ	Х	ОХ

Условные обозначения коагулирующих свойств: ОХ – очень хорошая; Х – хорошая, У – удовлетворительная; П – плохая; О – отсутствует.

Из данной таблицы видно, что животный белок более чувствителен к ионам меди. Коагуляция белка в присутствии данного металла начинается при концентрации 0,03 мг/дм^3, а с увеличением концентрации в 10 раз (С = 0,3 мг/дм^3) отмечена полная денатурация белка.

Связывание белка в комплексные соединения ионами цинка и железа наблюдается при концентрациях 0,09 и 0,6 мг/дм^3 соответственно. Аналогично ионам меди ионы железа и цинка образуют устойчивые характерные комплексы при концентрациях 1,2 мг/дм^3 и выше.

Таким образом, с учетом полученных экспериментальных данных и данных гидрохимических наблюдений за экологическим состоянием реки Исети можно отметить, что концентрация ионов железа в реке близка к критической и уже сегодня пагубно влияет на экосистему реки. Дальнейшее увеличение концентрации ионов металлов в водной экосистеме может привести к необратимым экологическим последствиям. «Точка невозврата» наступит, если концентрация ионов металлов в реке Исети по сравнению с таковой при существующем положении увеличится в 2–3 раза.

Библиографический список

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области (с 2010 по 2019 г.): официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Свердловской области. – Екатеринбург, 2010–2019**. –** URL.: http://https://mprso.midural.ru/article/show/id /1126 (дата обращения: 19.09.2020).

2. Плетеневой Т. В. Токсикологическая химия: учебник для вузов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 512 с.

УДК 691-175

Бак. В. А. Незнанов, Д. В. Татаринова
Рук. А. Е. Шкуро
УГЛТУ, Екатеринбург

ПОКАЗАТЕЛЬ ТЕКУЧЕСТИ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПВХ

Поливинилхлорид – синтетический термопластичный полярный полимер. Продукт полимеризации винилхлорида. Твердое вещество белого цвета. Выпускается в виде капиллярно-пористого порошка с размером частиц 100–200 мкм, получаемого полимеризацией винилхлорида в массе, суспензии или эмульсии. Порошок сыпуч и хорошо перерабатывается [1].

Впервые случайно получен французским химиком Анри Виктором Реньо в 1835 г., затем в 1872 г. исследован немецким химиком Ойгеном Бауманом. Широкое применение получил после 1926 г., когда американский химик Уалдо Лонсбери Семон изобрѐл способ улучшения эластичности полимера [2].

Поливинилхлорид стал одним из самых широко используемых пластиков в мире (находится в тройке по популярности вместе с полиэтиленом и полипропиленом). Применяется в строительстве (строительные профили: окна, двери, водостоки, отделочные материалы, трубы для водопровода и канализации незаменимы при наружных работах), медицине (замещение стеклянных и резиновых материалов), в автомобильной отрасли и т. д.

В настоящей работе было проведено исследование пластификации поливинилхлорида диметилфталатом, дибутилфталатом, диоктилтерефталатом, трибутилфосфатом, трихлорэтилфосфатом и трикрезилфосфатом. Оценка эффективности пластификации ПВХ делалась на основе данных об изменении показателя текучести расплава (ПТР) при увеличении содержания пластификатора. В задачи исследования входили подготовка рецептур композитов на основе поливинилхлорида, с различным содержанием пластификаторов и лубриканта (полиэтиленовый воск) методом механохимической активации, а также оценка текучести полученных смесей по показателю ПТР.

В качестве основного сырья был использован суспензионный поливинилхлорид марки СИ-67 (ТУ 2212-012-46696320-2008). Свойства ПВХ приведены в таблице. В качестве пластификаторов в работе использовались диметилфталат (CAS 131-11-3), дибутилфталат (ГОСТ-8728-88), диоктилтерефталат **(**ТУ 2493-003-641238436-2013), трибутилфосфат (ТУ 20.14.53-221-44493179-2017), трихлорэтилфосфат (CAS 115-96-8) и трикрезилфосфат (ГОСТ 5728-76).

Смешение компонентов проводилось в аналитической мельнице IKA A11 BASIC. Показатель текучести расплава (ПТР) определялся на приборе ИИРТ-А (ГОСТ 11645-73) при температуре 190 ºС, внутреннем диаметре капилляра 2,095 мм, нагрузке 5 кг.

Рецептуры композитов и результаты определения ПТР представлены в таблице.

Рецептура композитов

Тип пластификатора	Содержание компонента, %			ПТР
	ПВХ	Пластификатор	ПЭ-воск	
ДМФ	94	5	1	0,06
	89	10	1	0,25
	84	15	1	4,17
ДБФ	94	5	1	0,05
	89	10	1	0,16
	84	15	1	0,49
ДОТФ	94	5	1	0,00
	89	10	1	0,00
	84	15	1	0,00
ТБФ	94	5	1	0,00
	89	10	1	0,04
	84	15	1	0,59
ТХЭФ	94	5	1	0,00
	89	10	1	0,31
	84	15	1	0,52
ТКФ	94	5	1	0,00
	89	10	1	0,15
	84	15	1	0,29

Наиболее эффективным оказалось действие диметилфталата, при введении в ПВХ 15 мас. % ДМИ наблюдается рост ПТР до 4.17 г/10 мин. Эффективность действия ДМИ объясняется его химической структурой, короткой углеводородной цепью и высокой подвижностью.

Также достаточно эффективными пластификаторами для ПВХ показали себя ДБФ, ТБФ и ТХЭФ. Для дальнейших исследований представляется целесообразным изучение совместного действия различных типов пластификаторов, например фталатного и фосфатного типов.

Наиболее низкую эффективность пластификации ПВХ продемонстрировал диоктилтерефталат (ДОТФ).

Библиографический список

1. Шульпин Г. Эти разные полимеры // Наука и жизнь. – 1982. – № 3. – С. 80–83.

2. Котляр И. Б. Энциклопедия полимеров. – М., 1972. – С. 439–454.

УДК 504.75

Бак. Д. В. Петрова, Д. А. Денисов
Рук. А. В. Артѐмов
УГЛТУ, Екатеринбург

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРА САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ДЛЯ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Установление санитарно-защитной зоны (СЗЗ) для хозяйствующих объектов является обязательным [1].

Нормативный размер СЗЗ для предприятий определяется на основании действующих нормативно-правовых актов [2], но окончательный размер СЗЗ подтверждается на основании расчетов ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и уровней физического воздействия на атмосферный воздух, а также исследованиями качества атмосферного воздуха и уровней физического воздействия на атмосферный воздух на границе предлагаемой СЗЗ.

Согласно санитарной классификации [2], для полиграфических комбинатов нормативная СЗЗ отнесена к IV классу и должна составлять 100 м (разд.7.1.2. п.13 «Полиграфические комбинаты»). Однако, если полиграфическое предприятие осуществляет только офсетный, компьютерный набор без применения свинца, размер СЗЗ может быть установлен шириной 50 м.

Целью данной работы было обоснование необходимости (либо отсутствия необходимости) установления санитарно-защитной зоны для предприятия, осуществляющего полиграфические услуги, производство упаковочной и этикеточной продукции, POS-материалов, а также печати газет и журналов.

Для рассматриваемого полиграфического предприятия были выделены следующие производственные подразделения и участки, которые являются источниками негативного воздействия на атмосферный воздух по химическому и физическому фактору воздействия.

1. Цех листового производства
   - участок лакировки;

– участок офсетной печати;
– участок вырубки и склейки.

2. Цех журнального производства:
– участок ротационной печати;
– участок подготовки журналов;
– склад готовой продукции.

3. Вспомогательное производство:
– слесарная мастерская;
– компрессорная;
– газовая котельная с газовым хозяйством.

В соответствии с нормативно-правовыми актами в области охраны атмосферного воздуха расчет загрязнения атмосферы производится в такой последовательности:

1) выявление источников загрязнения и определение их характеристик;

2) определение мощности выбросов загрязняющих веществ;

3) определение уровня загрязнения атмосферы на территории, прилегающей к предприятию;

4) определение границ с допустимым уровнем загрязнения атмосферы.

Инвентаризацией выявлено 39 организованных и 1 неорганизованный источников выброса.

Определение качественного состава и количественных характеристик выделений и выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования выполнено с использованием результатов инструментальных замеров и расчетными методами.

Общий выброс 40 загрязняющих веществ (6 твердых и 34 жидких и газообразных веществ) в атмосферный воздух составил 28,951712 т/год, в том числе: азота диоксид (азот (IV) оксид) – 1,533939 т/год (0,0712905г/с), углерод оксид – 5,650263 т/год (0,2586512 г/с), азот (II) оксид (азота оксид) – 0,249266 т/год (0,0115846 г/с), сера диоксид – 0,021416т/год (0,0013129 г/с), керосин – 0,001732 т/год (0,0006764 г/с), углерод (сажа) – 0,000307 т/год (0,0001315 г/с).

Наиболее массивные выбросы приходятся на азота диоксид (азот (IV) оксид) – 5,3 %, углерод оксид – 19,52 %, гексан – 44,98 %, пропан-2-ол (изопропиловый спирт) – 20,98 %.

В общем количестве валовых выбросов загрязняющие вещества по классам опасности распределяются следующим образом: 1 класс опасности – отсутствуют; 2 класс опасности – 8 веществ (0,016 %); 3 класс опасности – 14 веществ (29,205 %); 4 класс опасности – 9 веществ (68,627 %); ОБУВ – 8 веществ (2,152 %).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу представлены в основном веществами 3 (29,205 %) и 4 класса опасности (68,627 %).

Расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе выполнен на основании действующих методических документов [3].

Анализ максимальных разовых приземных концентраций загрязняющих веществ показал отсутствие превышения над установленными санитарно-гигиеническими нормативами в 1 ПДК во всех расчетных точках на границе СЗЗ [1, 2].

В соответствии с методическими и нормативными документами акустический расчет производится в такой последовательности:

1) выявление источников шума и определение их шумовых характеристик;

2) определение уровней шума на территории, прилегающей к предприятию;

3) определение границ с допустимым уровнем шума.

В акустическом расчете учтены следующие источники шума: технологическое оборудование, вентиляционное оборудование, проезды автотранспорта.

Шумовые характеристики оборудования были приняты на основании литературных, паспортных данных (и их аналогов) и результатов измерений шума на рабочих местах.

Расчет выполнен при одновременной работе всех источников шума в дневное (с 7 до 23 часов) и ночное (с 23 до 7 часов) время. Всего по промплощадке учтено источников шума: 59 для дневного времени и 15 для ночного времени. В расчете учитывалось погашение уровней шума при прохождении его через препятствия (забор и здания промплощадки).

Согласно результатам расчета уровней звука, дБА, и октавных уровней звукового давления, дБ, на территории, прилегающей к промплощадке, уставлено:

– наибольший эквивалентный уровень звука по расчету в дневное время на границе СЗЗ 44 дБА и на границе нормируемой территории 42 дБА не превышает 1 ПДУ дневного времени;

– наибольший эквивалентный уровень звука по расчету в ночное время на границе СЗЗ 21 дБА и на границе нормируемой территории 14 дБА не превышает 1 ПДУ ночного времени.

В результате расчета установлено, что уровень шума, образующегося от эксплуатации объекта в дневное и ночное время суток, с учетом фонового шума не будет превышать 1 ПДУ на границе СЗЗ [1, 2].

Расчетами ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и уровней физического воздействия на атмосферный воздух была обоснована необходимость установления СЗЗ для рассматриваемого полиграфического предприятия в установленном порядке [1].

Граница СЗЗ к установлению составляет 50 м по всем сторонам света от границ земельного участка, формирующего промплощадку рассматриваемого полиграфического предприятия.

Библиографический список

1. Постановление Правительства РФ от 03.03.2018 N 222 «Об утверждении Правил установления санитарно-защитных зон и использования земельных участков, расположенных в границах санитарно-защитных зон». – URL: http:// garant.ru

2. СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. – URL: http:// docs.chtd.ru

3. Приказ Минприроды России № 273 от 06.06.2017. Методы расчѐтов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе. – URL: http:// docs.chtd.ru

УДК 674.81

Бак. К. В. Садыкова, А. А. Аннамова
Маг. А. С. Ершова
Рук. А. В. Савиновских, А. В. Артѐмов

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПЛАСТИКА БЕЗ СВЯЗУЮЩЕГО ИЗ КОСТРЫ КОНОПЛИ

Известна возможность получения растительных пластиков без добавления связующих веществ (РП-БС) из отходов различных производств (опавшая листва, неликвидные отходы сельского хозяйства – шелуха пшеницы и овса, порубочные остатки от борщевика Сосновского и проч.) методом плоского горячего прессования [1].

Альтернативным сырьем для получения РП-БС могли бы выступать отходы костры конопли, которые остаются после производства различной продукции. Конопля как сырьѐ используется в медицине, топливной, текстильной, бумажной и строительной промышленности, а также для производства грубого растительного волокна (пеньки) [2].

В данной работе была поставлена цель исследовать влияние влажности на получение РП-БС на основе костры конопли (Cannabis sativa L.).

Для получения древесных пластиков использовалась костра конопли со степенью помола 250 и 560 (далее КК-250 и КК-560 соответственно).

Предварительно было исследовано содержание лигнина, целлюлозы и золы в исходном сырье [3]. Результаты представлены в табл. 1.

Относительное высокое содержание лигнина в исходном пресс-сырье дает основание для исследования возможного получения пластиков без добавления связующих веществ [1].

Таблица 1

Содержание лигнина, целлюлозы и зольность в костре конопли

№	Сырье	Лигнин, %	Целлюлоза, %	Зольность, %
1	КК-250	27	28	1,25
2	КК-560	36	39	1,96

Методом горячего прессования в закрытых пресс-формах были изготовлены образцы в виде дисков диаметром 90 мм и толщиной 2 мм. Влажность пресс-сырья была принята 8, 12 и 16 %.

Условия прессования:

- давление – 40 МПа;
- температура – 160 ºС;
- продолжительность прессования – 10 мин;
- время охлаждения под давлением – 10 мин.

У полученных образцов пластика были определены физико-механические свойства. Значения физико-механических показателей образцов РП-БС приведены в табл. 2, 3.

Таблица 2

Значения физико-механические показателей образцов РП-БС (КК-250)

Физико-механические свойства	Влажность пресс-композиции, %		
	8	12	16
Плотность, кг/м^3	1090,6	1048,6	1050,5
Модуль упругости при изгибе, МПа	1837,7	2342,9	1750,9
Твѐрдость, МПа	19,6	21,1	37,4
Прочность при изгибе, МПа	19,4	22,0	17,2
Водопоглощение, %	74,6	61,2	56,4
Разбухание, %	3,9	4,6	3,2
Ударная вязкость, кДж/м^2	1,877	1,749	1,953

По результатам данного исследования можно сделать следующие выводы.

1. У образцов пластика на основе КК-250, полученных при влажности исходного пресс-сырья 12 %, достигаются наилучшие показатели по физико-механическим свойствам.

У образцов на основе КК-560 немного иная картина – минимальная влажность пресс-материала обеспечивает высокие прочностные показатели, а максимальная – высокие показатели по водостойкости.

Таблица 3

Значения физико-механические показателей образцов РП-БС (КК-560)

Физико-механические свойства	Влажность пресс-композиции,%		
	8%	12%	16%
Плотность, кг/м^3	1096,3	1124,0	1106,7
Модуль упругости при изгибе, МПа	1482,7	1842,2	2149,0
Твѐрдость, МПа	43,3	31,2	15,2
Прочность при изгибе, МПа	15,4	12,9	9,1
Водопоглощение, %	121,0	77,4	66,2
Разбухание, %	6,7	4,9	4,4
Ударная вязкость, кДж/м^2	3,683	2,200	2,311

Таким образом, можно говорить, что при заданных параметрах исследований невозможно получение образцов на основе КК, которые бы сочетали в себе и высокие прочностные показатели, и высокие показатели по водостойкости.

2. Сравнивая между собой образцы на основе пресс-материала с разной степенью помола, можно отметить, что РП-БС на основе КК-250 обладает более высокими показателями физико-механических свойств. Например, для КК-250 при влажности исходного пресс-сырья 12 % прочность при изгибе составляет 22,0 МПа, а для КК-560 – 12,9 МПа.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования в рамках научного проекта «FEUG-2020-0013».

Библиографический список

1. Использование отходов лесопарковых зон для получения пластиков без добавления связующих веществ / А. С. Ершова, А. В. Савиновских, А. В. Артѐмов, В. Г. Бурындин // Леса России и хозяйство в них. – 2019. – № 2 (69). – С. 62–70.

2. Сусоева И. В., Вахнина Т. Н. Неиспользуемые растительные отходы и теплоизоляционные композиционные плиты на их основе // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2019. – № 7 (727). – С. 49–59.

3. Оболенская А. В., Ельницкая З. П., Леонович А. А. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы. – М., 1991. – 412 с.

Асп. Г. А. Сабирова
Рук. Р. Р. Сафин, Н. Р. Галяветдинов
КНИТУ, Казань

ВЛИЯНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСНОГО НАПОЛНИТЕЛЯ НА ЦВЕТОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАПОЛНЕННОГО ПОЛИМЕРА

Композиты на основе древесного наполнителя являются перспективным материалом, который активно завоевывает рынок. Это связано с преимуществами применения данного материала в различных областях: стойкостью к атмосферным воздействиям, экологичностью, легкостью механической обработки, возможностью переработки и утилизации отходов. Помимо этого, к плюсам относятся и рациональное использование отходов лесопиления, мебельной и деревообрабатывающей промышленности, использование низкосортной древесины.

Известно применение древесной муки в качестве одного из компонентов расходного материала, использующегося в аддитивных технологиях 3D-печати. В работах [1-2] авторами были приведены результаты экспериментальных исследований по определению физико-механических, эксплуатационных характеристик древесно-наполненных композитов на основе PLA.

Для исследования влияния предварительной термической обработки древесного наполнителя на цветовые характеристики наполненного полимера были получены образцы композитов с концентрацией компонентов согласно таблице. На рис. 1 представлены фотографии древесной муки, высушенной при 130 °С и предварительно термически модифицированной при 200 °С без доступа кислорода.



Рис. 1. Древесная мука:
1 – высушенная при 130 °С; 2 – термически модифицированная при 200 °С

Состав композиций

Серия	№ образца	PLA (NatureWorks), %	Древесная мука (сосна), %	Температура предварительной термической обработки наполнителя, °С	Краситель, 2,2 %
1	1	97,8	–	–	Yellow 1517
	2	47,8	50	130	
	3	47,8	50	200	
2	4	97,8	–	–	Red 14571
	5	47,8	50	130	
	6	47,8	50	200	
3	7	97,8	–	–	Blue 1129
	8	47,8	50	130	
	9	47,8	50	200	

Смешение компонентов проводилось в брабендере Brabender GmbH & Co KG. Температура в смесительной камере составляла 180 °С, продолжительность смешения – 10 мин, скорость вращения роторов – 90 об/мин. Затем смесь выгружалась и пропускалась через вальцы. Далее заготовки помещались в прессовальную машину Gotech GT–7014–H при температуре 195 °С на 5 мин, после чего охлаждались в течение 3 мин. Фотографии полученных образцов представлены на рис. 2.

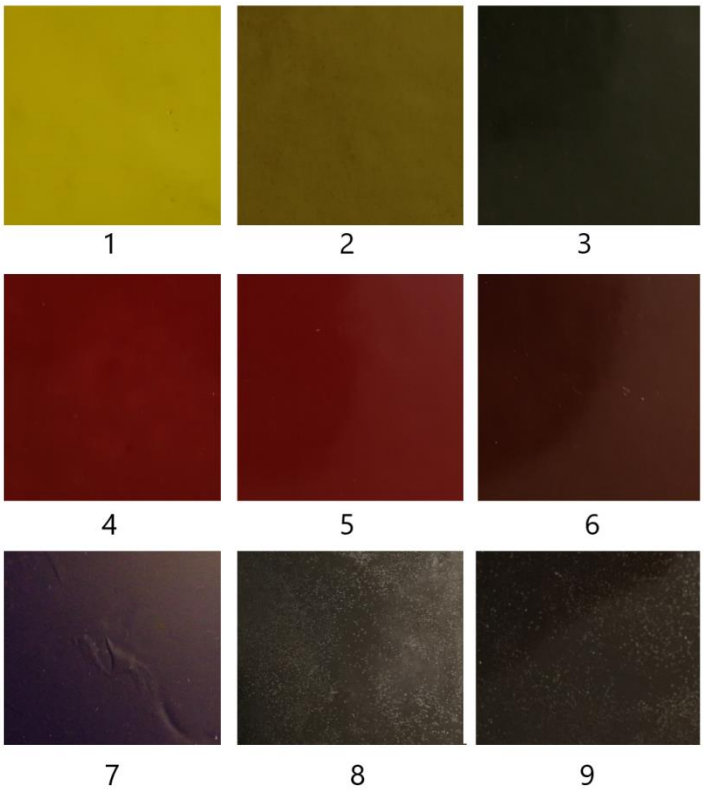


Рис. 2. Образцы композитного материала с добавлением пигментов

Визуальный анализ полученных композитов показал, что добавление древесного наполнителя приводит к потемнению цвета образцов. При этом в серии № 1 цвет образцов меняется от желтого к темно-зеленому, а в серии № 3 – от синего к черному.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-33-90249.

Библиографический список

1. Говядин И. К., Чубинский А. Н. Исследование свойств древесно-полимерного композита на основе PLA // Изв. вузов. Лесн. жур. – 2020. – № 2. – С. 129–145.

2. Разработка древесно-наполненного композитного состава для 3D-принтеров / Н. Р. Галяветдинов, Г. А. Талипова, Р. Р. Сафин, Ш. Р. Мухаметзянов // Деревообраб. пром-сть. – 2019. – № 1. – С. 33–39.

УДК 678

Бак. Д. В. Татаринова, В. А. Незнанов,
Рук. А. Е. Шкуро, О. Ф. Шишлов
УГЛТУ, Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ С КОНОПЛЯНОЙ МУКОЙ НА ОСНОВЕ ЭТРОЛОВ

Этролы (эфироцеллюлозные пластмассы) – гранулированные пластмассы на основе целлюлозы эфиров: ацетата, ацетобутирата, ацетопропионата целлюлозы, этилцеллюлозы и нитрата целлюлозы. Содержат также низкомолекулярные (10–60 % по массе) или полимерные (10 %) пластификаторы, антиоксиданты (0,25 %), светостабилизаторы (до 0,5 %) и красители; в состав этролов на основе нитрата целлюлозы входят также до 50 % минеральных наполнителей [1].

Ацетат целлюлозы – аморфный порошок белого или желтоватого цвета. Реже в зависимости от режима процесса ацетат целлюлозы имеет волокнистое строение. Триацетат целлюлозы содержит 62,5 вес. % связанной уксусной кислоты. Он отличается малой гигроскопичностью, высокой хрупкостью, плохо совмещается с пластификаторами и растворяется только в ледяной уксусной кислоте, хлороформе, дихлорэтане и дихлорметане [2].

Конопля (лат. Cánnabis) – род однолетних лубоволокнистых растений семейства Коноплѐвые (Cannabaceae). Промышленная конопля является одним из наиболее доступных и широко производимых лубяных воло-

кон с высоким содержанием целлюлозы. Интерес к этим волокнам оправдан из-за проблем охраны окружающей среды, а также присущих им свойств, таких как низкая плотность, высокая удельная прочность и жесткость. Наиболее перспективным применением волокон конопли является армирование в полимерных композитах [3].

Целью настоящей работы являлось получение и исследование свойств композиционных материалов на основе пластифицированного триацетата целлюлозы и измельченной костры технической конопли. В задачи исследования входила оценка влияния содержания наполнителя на физико-механические свойства образцов полученных композиционных материалов.

В качестве сырья для получения пластифицированных эфиров целлюлозы использовался триацетат целлюлозы (ОАО «Ацетат Химволокно», ТУ 6-05-943-75). В качестве пластификаторов использовались диметиловый эфир изофталевой кислоты и трибутиловый эфир фосфорной кислоты (ТБФ) ТУ 18-09-8783-87. В качестве лубриканта применялась техническая стеариновая кислота марки Т-32. В качестве наполнителя была использована измельченная до состояния муки костра технической конопли. Мука костры технической конопли была предоставлена ООО «Композит-Основа» (г. Волгоград). Для исследования влияния содержания измельченной технической конопли на физико-механические свойства композиционных материалов на основе триацетата целлюлозы была получена серия образцов композитов в соответствии со следующими рецептурами (табл. 1).

Таблица 1

Рецептуры композитов

№	Содержание компонента, мас. %				
	Ацетат целлюлозы	ДМФ	ТФФ	Стеариновая кислота	КМ-180
1	55,0	12,0	12,0	1,0	20,0
2	48,1	10,5	10,5	0,9	30,0
3	41,2	9,0	9,0	0,8	40,0
4	34,4	7,5	7,5	0,7	50,0

Смешение компонентов композиционного материала производилось на вальцах марки ПД-320-160/160. После вальцевания полученная смесь (ДПС) охлаждалась до комнатной температуры, а затем подвергалась измельчению. Далее методом горячего прессования изготавливались диски, которые использовались для создания стандартных образцов и испытаний их физико-механических свойств.

В результате исследований для образцов были определены следующие показатели физико-механических свойств: твердость по Бринеллю, число упругости, пластичность и контактный модуль упругости при сжатии. Результаты определения свойств образцов композита и отвержденной эпоксидной смолы представлены в табл. 2.

Таблица 2

Физико-механические свойства образцов
древесно-полимерных композитов

№	Твердость по Бринеллю, *МПа*	Число упругости, *%*	Пластичность, *%*	Модуль упругости при сжатии, *МПа*
1	26,5	52,3	47,8	10,7
2	61,2	70,4	29,6	22,1
3	153,2	99,2	0,8	36,9
4	139,8	100,0	0,0	48,3

Данные табл. 2 показывают, что увеличение содержания в образцах конопли ведет к увеличению числа упругости и контактного модуля упругости при сжатии, также при увеличении содержания конопли до 40 % наблюдается рост показателя твердости по Бринеллю, с дальнейшим увеличением содержания конопли в образцах этот показатель уменьшается. В то же время наблюдается уменьшение показателя пластичности.

Библиографический список

1. Малинин Л. Н. Эфироцеллюлозные пластмассы. – URL: https:// gufo.me /dict/chemistry_encyclopedia/этролы (дата обращения: 27.11.2020).

2. Брацихин Е. А. Технология пластических масс. – СПб., 1963. – 362 с.

3. Manaia J. P , Manaia A. T. and Rodriges L. Industrial Hemp Fibers: An Overview // Fibers. – 2019. – 7 p.

УДК 678

Асп. И. В. Тычинкин
Рук. О. Ф. Шишлов, В. В. Глухих
УГЛТУ, Екатеринбург

ИЗУЧЕНИЕ ОТВЕРЖДЕНИЯ РЕЗОЛЬНОЙ ФЕНОЛФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛИГНИНА

Лигнин наряду с целлюлозой является одной из основных составляющих органического природного материала, из которого формировался

каменный уголь и некоторые другие твердые горючие ископаемые. После целлюлозы [1] лигнины – наиболее распространенные соединения биологического происхождения, их содержание в древесине хвойных пород составляет 25–30 %, лиственных – 19–23 %. Содержание лигнина определяется породой древесины, климатической зоной, почвой, возрастом растения. Структура лигнина представляет собой сложную, нерегулярную, разветвленную пространственную сетку, представленную фрагментами конифферилового, сирингилового и синапового спирта.

Дефицит ископаемых ресурсов, нестабильные рынки и экологические проблемы являются основными факторами, которые стимулируют усилия по сокращению использования синтетических клеев и разработке смол на основе лигнина или танина [1]. И это оправдано, поскольку лигнины являются самым доступным полимером фенольной природы и относятся к малоиспользуемому виду органического сырья [2]. Повышение цен различных индивидуальных соединений, в том числе синтетического фенола, дает импульс для более широкого использования лигнина в промышленной химии высокомолекулярных соединений.

Для оценки температуры и времени отверждения была выбрана резольная фенолформальдегидная смола, используемая для производства вспененных композиционных материалов. Смола имеет светло-коричневый цвет и условную вязкость 10 000 сП, а также массовую долю свободного фенола 1,8 % и свободного формальдегида 0,2 % соответственно. В качестве лигнина был выбран крафт-лигнин Lineo™ компании Stora Enzo, представляющий собой порошок коричневого цвета с содержанием сухого вещества 92–97 %.

Для изучения влияния лигнина на время отверждения резольной фенолформальдегидной смолы отбирали навеску смолы в количестве 2 г и в нее вводили лигнин в количестве 10 масс. ч. от общей навески смолы. Полученную смесь перемешивали в ступке до получения однородной пасты. Для оценки кинетики отверждения фенолформальдегидных смол использовали дифференциально-сканирующий калориметр DSC 823e/700 производства компании Mettler Toledo [3]. Измерения тепловых потоков на анализаторе DSC (ДСК-измерения) проводились в закрытых стальных 120 мкл тиглях, способных выдержать давление паров до 2 МПа. Динамические ДСК-измерения проводили при скоростях нагрева 5, 10 и 20 ^{0}С/мин в диапазоне температур от 100 до 200 ^{0}С.

В результате было выявлено, что лигнин замедляет отверждение фенолформальдегидной смолы на ранних стадиях. Так, например, при одинаковой температуре в 100 ^{0}С отверждение фенолформальдегидной смолы с лигнином происходит значительно позднее и медленнее, что видно из графика, представленного на рис. 1.

При дальнейшем нагреве и при достижении более высоких температур разница во времени у стандартной фенолформальдегидной смолы и

смолы с лигнином становится менее значительной, что видно из графика, представленного на рис. 2.

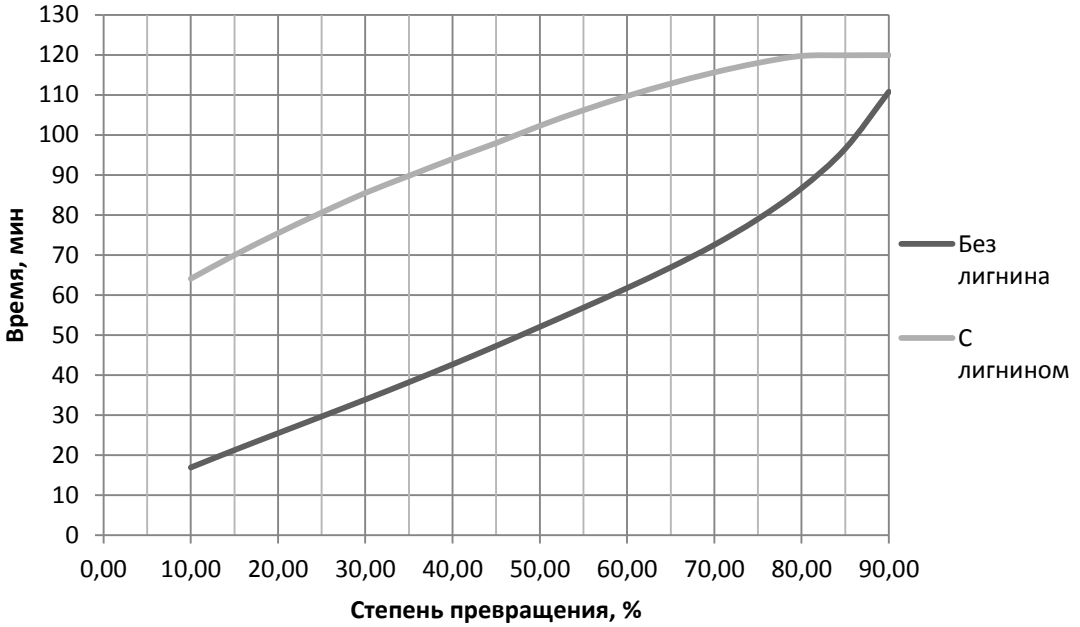


Рис. 1. Зависимость времени протекания реакции отверждения фенолформальдегидной смолы с добавлением лигнина и без него от степени превращения α при температуре 100 ^{0}C

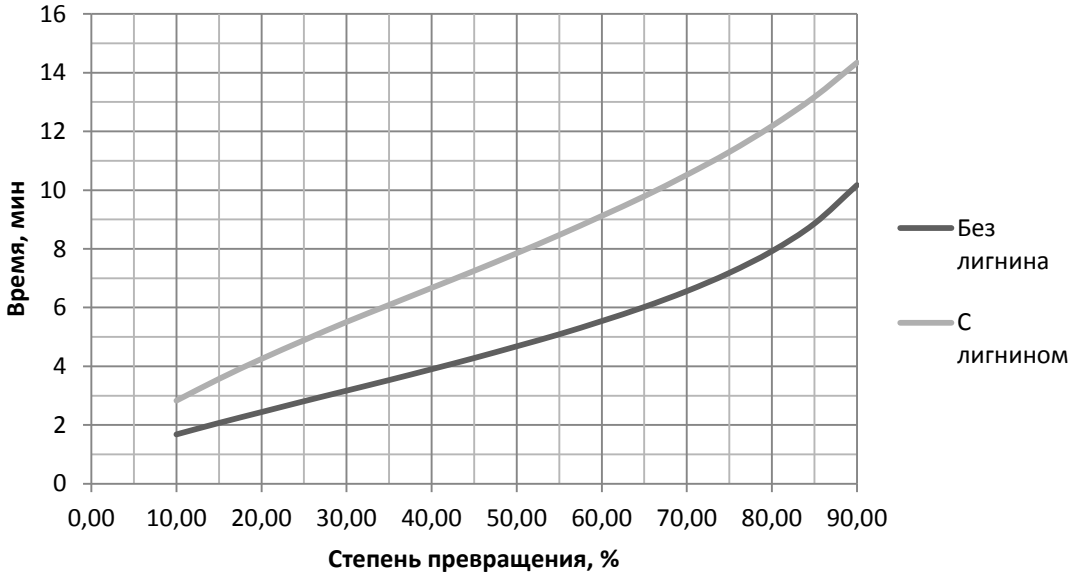


Рис. 2. Зависимость времени протекания реакции отверждения фенолформальдегидной смолы с добавлением лигнина и без него от степени превращения α при температуре 150 ^{0}C

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что лигнин в значительной мере замедляет процесс отверждения фенолформальдегидной смолы на ранних стадиях при начальных температурах нагревания. Вероятнее всего, вводить лигнин необходимо на стадии синтеза фенолформальдегидной смолы, а также использовать ускорители процесса отверждения.

1. Методом дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) изучена зависимость от времени степени отверждения жидкой резольной фенолформальдегидной смолы с добавлением лигнина и без него.

2. Установлено, что введение лигнина в количестве 10 масс. ч. в состав резольной фенолформальдегидной смолы значительно увеличивает время еѐ отверждения.

Библиографический список

1. Lettner M., Hesser F., Hedeler B., Schwarzbauer T. Barriers and incentives for the use of lignin-based resins: Results of a comparative importance performance analysis// Journal of Cleaner Production. – 2020. – DOI: 10.1016/ j.jclepro.2020.120520. – P. 1–11.

2. Варфоломеев А. А., Синегибская А. Д., Гоготов А. Ф. Фенолформальдегидные смолы модифицированные лигнином. Новые аспекты реакции // Химия растительного сырья. – 2009. – № 3. – С. 11–16.

3. Шишлов О. Ф., Баулина Н. С., Глухих В. В. Лигнинсодержащие фенолкарданолформальдегидные смолы для фанеры и древесностружечных плит // Деревообрабатывающая промышленность. – 2019. – № 4. – С. 40–45.

БИОТЕХНОЛОГИЯ И НАНОМАТЕРИАЛЫ

УДК 630.233

Маг. А. С. Агафонова
Рук. А. А. Щеголев, Г. И. Мальцев
УГЛТУ, Екатеринбург

ПОЛУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ЛИПОФИЛЬНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Процесс пищеварения начинается в тот момент, когда человек пережевывает пищу. В слюне содержится амилаза, которая расщепляет полисахариды. В желудке ежедневно вырабатывается 1,5–2 л желудочного сока, содержащего пепсин (фермент, расщепляющий белки до пептидов) и HCl (пепсин активен только в кислой среде). В двенадцатиперстной кишке желудочный химус обрабатывается желчью и ферментами поджелудочной железы. Поджелудочная железа вырабатывает около 20 пищеварительных ферментов и проферментов.

Наличие в составе комбинированных препаратов наряду с ферментами поджелудочной железы компонентов желчи, пепсина и гидрохлоридов аминокислот обеспечивает нормализацию процессов пищеварения у больных с гипоацидным или анацидным гастритом. У этих больных, как правило, страдают функции поджелудочной железы, желчеобразования и желчевыделения [1].

Многие ферментные препараты, кроме панкреатина, содержат дополнительные компоненты: фестал, дигестал, энзистал – желчные кислоты и гемицеллюлазу; панкурмен – экстракт куркумы (обладает желчегонными, антисептическими и противовоспалительными свойствами); панзинорм-форте – пепсин, хлористоводородную кислоту и холевую кислоту; панкреофлет – диметикон. Эти дополнительные вещества способствуют устранению синдрома мальдигестии (синдрома нарушенного переваривания пищи) [2].

Липофильный комплекс (облепиховое масло) – один из основных продуктов промышленной переработки плодов облепихи. Характерной особенностью липофильного экстракта является высокое содержание токоферолов, стеринов и других БАВ, обусловливающих его пищевую и физиологическую ценность, фармакологические свойства. В научно-технической литературе вопросам изучения облепихового масла уделяется большое внимание [3].

В ходе исследования была разработана технологическая линия для получения модифицированных ферментных препаратов на основе липофильного комплекса плодов облепихи (таблица).

Особенности химического состава липофильных экстрактов на примере плодов облепихи в зависимости от типа растворителя – экстрагента

Класс липофильных соединений	Содержание БАС, г /100 г АЭ Тип растворителя			
	Жидкий CO_2	Гексан	Ацетон	Спирт этиловый
Триглицериды	83,3 ± 13,3	81,1 ± 12,8	68,6 ± 10,9	64,8 ± 11,3
Жирные кислоты	5,6 ± 1,3	4,8 ±0,6	8,7 ±1,1	9,8 ± 1,3
Фосфолипиды	1,22 ±0,12	0,78 ± 0,07	2,33 ± 0,023	3,27 ±0,032
Стерины	0,1 82 + 0,032	0,232 ± 0,039	0,136 ±0,023	0,115 ± 0,019
Токоферолы	0,74 ±0,16	0,29 ± 0,06	0,22 ± 0,05	0,18 ±0,04
Воски	0,71 ±0,08	0,24 ± 0,03	0,33 ± 0,04	0,27 ± 0,03
Каротиноиды	0,58 ± 0,07	0,25 ± 0,04	0,16 ±0,02	0,18 ±0,03

Было проведено экспериментальное обоснование выбора жидкого диоксида углерода в качестве селективного и экологически безопасного экстрагента липофильного комплекса из биомассы плодов облепихи.

Процесс переработки заключается в следующем.

Плоды облепихи направляют на вакуум-сушку, затем подают на дробление. Измельченную плодовую массу направляют на перколяционную экстракцию с применением жидкой углекислоты. Липофильный экстракт, содержащий фосфолипиды, стерины, токоферолы и их функциональные аналоги смешивают с ферментами и капсулируют. Целевым продуктом является модифицированный ферментный препарат в твердых желатиновых капсулах, который предназначен для лечения и профилактики широкого спектра заболеваний пищеварительной системы человека.

В данной работе отмечено, что эмульгаторы и антиоксиданты растительного происхождения являются синергистами в отношении пищеварительных ферментов: амилазы, липазы, протеазы, что является перспективным для производства модифицированных ферментных препаратов в твердых желатиновых капсулах.

Библиографический список

1. Современная ферментная терапия хронического панкреатита / А. Р. Златкина, Е. А. Белоусова, Н. Ю. Никитина, Т. Р. Силеверстова // Рос. журнал гастроэнтерол., гепатол., колопроктол. – 1997. – № 7 (5). – Р. 109–111.

2. Охлобыстин А. В., Буклис Э. Р. Пищеварительные ферменты в гастроэнтерологии // Cons. Med. – 2003. – № 5 (6). – С. 322–327.

3. Экстракционные способы получения облепихового масла, исследование его токсикологии и влияния на функции пищеварения / А. Б. Зегельман, К. К. Хайдаров и др. // Биология, химия и фармакология облепихи. – Новосибирск: Наука, 1983. – С. 109–113.

УДК 630*867.5

Маг. К. А. Береснева
Рук. Ю. Л. Юрьев
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ АКТИВНОГО УГЛЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ

Активный уголь (АУ) является универсальным адсорбентом из-за большой площади поверхности, микропористой структуры, высокой адсорбционной способности и переменного химического состава поверхности.

В настоящее время АУ применяется во многих процессах биотехнологии:

- очистка сахарного сиропа при производстве1 сахара;
- очистка пищевых жиров и масел;
- очистка спирта, пива, вина, фруктовых соков;
- очистка бытовых и промышленных сточных вод и др.

При производстве сахара АУ используется главным образом на последней стадии процесса – рафинировании. На данной стадии нагретый и предварительно осветленный раствор тростникового сахара обрабатывается порошковым активным углем.

Крупнопористые типы АУ используются при удалении таких веществ, как карамельные пигменты, продукты разложения моносахаридов, продукты конденсации с аминокислотами, которые придают окраску мелассе.

Порошковый активный уголь в виде суспензии применяется в получении молочного сахара с высокой степенью очистки, извлекаемого из коровьего молока. Молочный сахар используется как сырье для приготовления диетических пищевых продуктов и фармацевтических препаратов.

АУ участвует в очистке вина от неприятного привкуса и окраса, которые не устраняются обычными способами осветления.

Окраску вина исправляют с помощью крупнопористых активных углей. Обесцвечивают вино в том случае, если окраска обладает интенсивным коричневым оттенком у белого вина или бурым цветом у красного вина. Исправление вкусовых качеств необходимо для устранения привкуса плодоножек и перезрелых ягод, характерного для винограда позднего урожая.

АУ активно используется в очистке пива. Пивовары очищают пиво при отклонении показателей от стандартов, определяющих качество готового напитка. Одним из таких показателей является неприятный привкус пива, который устраняется обработкой тонкопористыми углями. Также тонкопористые угли используются для извлечения вредных дубильных веществ из последних сливов варки [1].

АУ активно применяется при получении фруктовых соков. Крупнопористый активный уголь позволяет в небольших количествах исправить неприятный цвет в яблочном соке. Неприятный цвет – это темная окраска, образующаяся процессами окисления или конденсации при выпаривании из полу- или полных концентратов. Также тонкопористый АУ используется при очистке цитрусовых соков. Причиной использования являются нежелательные эфирные масла и горькие вещества из цедры, которые образуются при выдавливании фруктов в конечный продукт.

В парфюмерной промышленности и производстве спиртовых напитков используется этиловый спирт с повышенными требованиями, получаемый спиртовым брожением. Для получения высокого качества очищенный этиловый спирт разбавляется водой и с небольшой скоростью пропускается через адсорбер, заполненный зерненым АУ. Обработка АУ позволяет удалить все следы сивушных масел после первичной перегонки, но при этом в процессе образовывается небольшое количество альдегидов, которое удаляется при повторной перегонке этилового спирта [2].

Также известно применение АУ в получении качественных пищевых масел и жиров. АУ участвует в нейтрализации свободных жирных кислот, осветлении и дезодорировании. В дезодорировании используется активированный водяным паром тонкопористый порошковый уголь в смеси с отбеливающими землями; содержание угля в смеси составляет 10–20 %. Другим применением АУ является поглощение из масел и жиров ароматических углеводородов растительного происхождения, присутствие их в продуктах – признак низкого качества продукта.

Перечисленные выше методы являются самыми известными применениями использования АУ в биотехнологии.

Дальнейшее исследование свойств и получение АУ высокого качества позволит улучшить качество продукции, произведенной пищевой промышленностью, и расширить спектр применения угля.

Библиографический список

1. Бэмфорт Ч. У. Новое в пивоварении. – Киев : Профессия, 2007. – 520 с.

2. Кинле Х., Бадер Э. Активные угли и их промышленное применение / пер. с нем. – Л.: Химия, 1984. – 216 с.

УДК 663.2

Маг. О. В. Быкова, П. Д. Лутошкин
Рук. И. К. Гиндулин, Т. Б. Авсеенкова
УГЛТУ, Екатеринбург

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО ВИНА (НА ПРИМЕРЕ КАБЕРНЕ СОВИНЬОН)

Вино – это ферментированный алкогольный напиток, получаемый в результате естественного брожения виноградного сока без добавления спирта или сахара в процессе брожения. Сорт винограда является самым важным фактором, влияющим на вкус и качество вина. Но один и тот же сорт ягод будет отличаться вкусом и ароматом, если выращен в разных регионах. Влияет эта особенность и на вино, которое производят из этого сорта. Поэтому французами был придуман термин «терруар» – сочетание природных условий, в которых растѐт виноград и которые определяют букет и потенциал вина перед его выдержкой. В это понятие входят: почвы, климат, расположение и окружение виноградника (высота над уровнем моря, наклон виноградника к солнцу, близость леса и водоѐмов), биологическая среда (растения, животные, микроорганизмы, которые населяют местность около виноградников).

В связи с этим целью данной работы являлось сравнение вкусовых характеристик вин, изготовленных из одного сорта винограда, но из разных стран (в регионе Лангедок-Руссийон Франции и в Краснодарском крае России).

Для сравнения были взяты вина Каберне Совиньон «Семейный резерв», Сикоры, 2015 г. и Les Jamelles, Cabernet Sauvignon, Pays d'Oc IGP, 2015.

Cabernet Sauvignon «Семейный резерв» – красное сухое вино из Краснодарского края. Красивые ухоженные виноградники имения Сикоры высажены в живописной местности между Новороссийском и Анапой. Урожай собирают вручную. Проводится гребнеотделение и мацерация в течение суток при температуре 12–14 °С. Затем сусло ферментируется на мезге при температуре 24–26 °С в течение двух-трех недель. Часть вина выдерживается в стальных емкостях, часть – во французских дубовых бочках средней степени обжига [1].

Les Jamelles, Cabernet Sauvignon – красное сухое вино, созданное из одноименного сорта винограда, который произрастает на 15–20-летних виноградных лозах. Виноградники расположены в аппелласьоне Лангедок, между Montpellier и Sète, недалеко от побережья Средиземного моря. Малолактическая ферментация с регулярной перекачкой сусла проходит в емкостях из нержавеющей стали. Выдерживается вино полгода в чанах (90–95 %) и в дубовых бочках (5–10 %) [2].

На цвет, аромат и вкус вина влияет многое: сорт винограда, спелость винограда, место произрастания, метод виноделия, выдержка вина.

Красящее вещество вина объясняется наличием пигментов в кожице ягод винограда. Интенсивность пигментов различна для разных сортов винограда. Вино, изготовленное из винограда сорта Каберне Совиньон, характеризует темно-гранатовая окраска. Степень пигментации виноградной кожицы зависит от степени спелости ягод, поэтому интенсивность окраски вина находится в прямой зависимости от года сбора урожая [3]. Если говорить о цвете сравниваемых нами вин, то можно сказать, что оба вина изготовлены из спелого сорта винограда Каберне Совиньон.

Черная смородина – «фирменный» аромат Каберне Совиньона, который присутствует в обоих винах. В зависимости от возраста и того, сколько времени вино выдерживалось в бочках, в аромате и вкусе можно найти сливу, ежевику, зеленый перец, дым.

Происхождение вина сильно влияет на его вкусовые качесва. Les Jamelles Cabernet Sauvignon сочетает в себе характеристики сорта Каберне Совиньон и нотки терруара, сохраняя при этом определенную элегантность. Виноград для этого вина поступает частично из виноградников, расположенных у подножия гор Севенны, между городами Ним (виноградники отражают терруар, добавляют ароматы специй) и Безье (тяжелые глинистые и известняковые почвы придают фруктовость), а частично из долины Од неподалеку от Каркассона (известняковые почвы структурируют и добавляют насыщенности).

Виноградники имения Сикоры расположены в районе Новороссийска. Этот терруар назван Семигорье. Невысокие хребты вокруг Новороссийска формируют своего рода «чашу», защищенную с юга и севера от холодных воздушных масс. Характерными особенностями терруара Семигорье являются сланцево-мергелевые почвы с хорошей дренированностью и мягкий климат с коротким морозным периодом. Такой тип почв придает винам аристократичности, делая их сухими-тонкими и с хорошей кислинкой. В винах чувствуется та самая минеральность с тонкой дымной ноткой.

За вкусовые качества вина отвечают летучие и нелетучие вещества, воздействующие на разные зоны языка. Одни из таких веществ – это танины, или дубильные вещества, которые присутствуют в описании обоих сравниваемых вин. Они находятся исключительно в винах, изготовленных из красного винограда, попадая в винное сусло из кожицы ягод во время мацерации. Качество и количество дубильных веществ зависят от ряда факторов: спелости винограда, продолжительности мацерации, сорта винограда. Дубильные вещества определяют структуру вина, его строение. Во рту они производят вяжущее ощущение (или ощущение сухости) [3].

Послевкусие – важный элемент качества вкуса вина. Чем устойчивее послевкусие, тем выше качество вина.

Сравнительная характеристика составлялась на основе дегустационных отзывов людей в Интернете, она представлена в таблице.

Дегустационные отзывы вин Каберне Совиньон «Семейный резерв», Сикоры, 2015 г. и Les Jamelles, Cabernet Sauvignon, 2015 г.

Анализ	Отзыв о вине Sikory Каберне Совиньон «Семейный Резерв» Сикоры Семигорье 2015	Les Jamelles Cabernet Sauvignon 2015
Визуальный анализ (цвет вина)	Глубокий красно-рубиновый	Насыщенный темно-красный
Обонятельный анализ (аромат вина)	Доминирует характерное переплетение ароматов чѐрной смородины, ежевики, чернослива с нюансами лакрицы чѐрного перца	Яркие ароматы черной смородины, земляники, ванили и сливы сочетаются с ароматами зеленого перца и нотами корицы, мяты, меда и орехов
Вкусовой анализ (вкус и послевкусие вина)	Имеет легкую минеральность (почва), еле ощутимые тона специй (перец, ваниль), мягкую фруктовость (а именно легкие нотки переспелых темных ягод, легкие оттенки джема из слив), дополненную бархатными танинами и долгим послевкусием с нюансами кофе и легкого дымка	Обладает полным, щедрым, хорошо сбалансированным вкусом с нотками вишни, черной смородины и ежевики, дополненными травяными и древесными акцентами. Бархатные танины приятно присутствуют и сопровождают долгое послевкусие с оттенками кедра и грецкого ореха

Таким образом, можно сказать, что вина Каберне Совиньон «Семейный резерв», Сикоры, 2015 г. и Les Jamelles, Cabernet Sauvignon, 2015 г. имеют схожесть во вкусах и ароматах из-за использованного для производства одного и того же сорта винограда Каберне Совиньон. Но также эти вина отражают особенность своих терруаров и способы изготовления, что далее и повлияло на разницу вкусов и ароматов вин.

Библиографический список

1. Вино Сикоры, Каберне Совиньон «Семейный Резерв»: сайт. – URL: https://ekb.winestyle.ru/products/Sikory-Cabernet-Sauvignon-Family-Reserve-2015.html (дата обращения: 10.11.2020).

2. Вино Les Jamelles, Cabernet Sauvignon: сайт. – URL: https://ekb.winestyle.ru/products/Les-Jamelles-Cabernet-Sauvignon-Pays-d-Oc-IGP-2018.html (дата обращения: 10.11.2020).

3. Вино. Самая полная энциклопедия / пер. с фр. – М.: АСТ-Пресс Книга, 2008. – 672 с.

УДК 504.062.4

Маг. М. А. Вавилова
Рук. В. В. Юрченко
УГЛТУ, Екатеринбург

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ CH. VULGARIS В ПРОЦЕССАХ БИОРЕМЕДИАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ

Проблема рационального использования водных ресурсов является одной из важнейших проблем современности. Под воздействием антропогенных факторов происходит деградация водных ресурсов. В результате работы различных производств и жизнедеятельности городов происходит загрязнение водных объектов различными элементами, повышенное содержание которых приводит к негативным экологическим последствиям.

Поскольку физические, химические, механические методы не всегда обеспечивают требуемую степень очистки, то происходит накопление различных загрязняющих веществ в окружающей среде. Природные механизмы очистки и регенерации не всегда самостоятельно могут справиться с повышенной экологической нагрузкой со стороны человека.

Одним из возможных путей решения описанной проблемы может быть биоремедиация.

Методы биоремедиации максимально приближены к естественным природным процессам за счѐт применения биохимического потенциала растений, в частности водорослей, которые усваивают соединения азота и фосфора, вызывающие эвтрофикацию водоѐмов.

В нашей работе мы предлагаем использовать микроводоросли Chlorella vulgaris для биоремедиации водоемов.

Микроводоросли Chlorella vulgaris – одноклеточные водоросли, которые широко распространены в пресных водоѐмах, в почве, на коре деревьев. Клетки имеют шарообразную форму, протопласт содержит пристенный чашевидный хроматофор с пиреноидом и ядром [1, 2].

Ch.vulgaris обладает высокой продуктивностью, исключительной приспособленностью к условиям аквакультуры, содержит значительный запас хлорофилла и комплекс питательных веществ, участвует в процессе фотосинтеза, поглощая углекислый газ, выделяя кислород, тем самым интенсифицируя окисление различных органических загрязняющих веществ [1].

Микроводоросли Chlorella vulgaris активно поглощают из водных растворов фосфаты и нитраты, преобразуя их в биомассу микроводорослей. При этом Chlorella vulgaris являются зелеными водорослями, не выделяют в водную среду вредных веществ и активно выедаются рыбой.

Chlorella vulgaris может вытеснить все остальные водоросли из водоема, подвергающегося биоремедиации при соблюдении определенных условий.

Таким образом, очистка технических и водохозяйственных водоемов, основанная на способности водорослей аккумулировать различные химические соединения, позволит снизить их концентрацию до нормированных показателей, а также получать биомассу микроводорослей, обогащѐнную ценными компонентами.

Библиографический список

1. Андреева В.М. Почвенные и аэрофильные зеленые водоросли (Chlorophyta : Tetrasporales, Chlorococcales, Chlorosarcinales). – СПб.: Наука, 1998. – 351 с.

2. Белякова Г. А., Дьяков Ю. Т., Тарасов К. Л. Ботаника: в 4 т. – Т. 1–2: Водоросли и грибы. – М.: Академия, 2006. – 320 с.

УДК 663.67

Маг. М. А. Вавилова
Рук. Ю. Л. Юрьев
УГЛТУ, Екатеринбург

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОРОЖЕНОГО С ДОБАВКАМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ

В настоящее время одним из приоритетных направлений концепции государственной политики Российской Федерации в области здорового питания является расширение ассортимента продуктов лечебно-профилактической направленности.

В этой связи актуальным является использование функциональных ингредиентов в производстве мороженого. Мороженое – это пищевой продукт-десерт, представляющий собой замороженную в процессе непрерывного взбивания массу, содержащую в основе своей питательные, вкусовые, ароматические и эмульгирующие вещества [1].

Технологический процесс производства мороженого типичен для всех видов и включает следующие стадии: приготовление смеси, содержащей цельное молоко, сливки, сухое обезжиренное молоко, стабилизатор; фильтрование при t 60–65 ^{0}C; гомогенизацию смеси при t 75–85 °С, Р 12,5–15,0 МПа; пастеризацию при t 85 °С, τ 50–60 с; охлаждение до t 5±1 °С в течение 4–24 ч; фризерование при t -3,5–-6 °С, фасование, закаливание и хранение при t -20–24 °С. Для обогащения продукта функциональными

компонентами после стадии пастеризации, смесь охлаждают до t 37–39 °С, вносят про- и пребиотические культуры; продолжительность заквашивания и сквашивания составляет 4–5 ч при температуре 36±2 °С до достижения кислотности 75–80 °Т.

Особенности состава и технологии позволяют использовать мороженое как средство доставки в организм человека различных полезных добавок – пробиотиков и пребиотиков [2].

Пробиотик – это функциональный пищевой ингредиент в виде полезных для человека непатогенных и нетоксикогенных живых микроорганизмов, обеспечивающий благоприятное воздействие на организм в результате нормализации состава и повышения биологической активности нормальной микрофлоры кишечника [3].

В производстве мороженого используют следующие культуры пробиотических микроорганизмов: Bifidobacterium ongum, Lactobacillus acidophilus, Propionibacterium shermanii, Bifidobacterium bifidum, Bifidobacterium infantis, Bifidobacterium longum, Bifidobacterium breve, Bifidobacterium adolescentis, Lactobacillus delbruecki subsp. Bulgaricus, Streptococcus salivarius subsp. thermophilus, Lactobacillus bulgaricus, Streptococcus thermophilus и др.

Пребиотики – это комплекс веществ, обеспечивающих оптимизацию микроэкологического статуса организма за счѐт избирательной стимуляции роста и биологической активности нормальной микрофлоры пищеварительного тракта [3].

В качестве пребиотических компонентов применяют: витамины А, С, группы В; сироп лактулозы; плодовое и овощное сырьѐ; концентрат крупяной жидкий, полисахариды растительного происхождения – инулин, пектин, арабиногалактан, каррагинан, агар; цветочную пыльцу; сиропы шиповника и облепихи; наноструктурированную добавку, включающую витамин D в высоко- или низкоэтерифицированном яблочном или цитрусовом пектине; наноструктурированную добавку, включающую рибофлавин в альгинате натрия, или в каррагинане, или в геллановой камеди; наноструктурированный тиамин в альгинате натрия или в каррагинане; фолиевую кислоту и др.

Использование комплекса пробиотических культур и пребиотических компонентов растительного происхождения позволяет получить готовый продукт с заданными свойствами в сочетании с повышенной биологической ценностью. Функциональные компоненты, входящие в состав мороженого, способствуют повышению его органолептических и структурно-механических (вязкость, взбитость, сопротивляемость к таянию) показателей, а также обеспечивают необходимое количество жизнеспособных микроорганизмов.

Библиографический список

1. Кисломолочное мороженое с функциональнымиингредиентами / В. И. Ганина, М. А. Федотова, В. А. Обелец, А. А. Творогова // Молочная пром-сть. – 2009. – № 7. – С. 63– 64.

2. Клеточные и системные механизмы действия пробиотиков / А. И. Калмыкова, В. Г. Селятицкая, Н. А. Пальчикова, Н. П. Бгатова; Рос. акад. мед. наук, Сиб. отд-ние. – Новосибирск: Новосиб. кн. изд-во, 2007. – 279 с.

3. ГОСТ Р 52349–2005. Продукты пищевые. Продукты функциональные. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2006. – 10 с.

УДК 663.422

Маг. А. А. Васильева
Маг. Т. А. Парамонов
Бак. Э. Ф. Хасанова
Рук. Т. М. Панова
УГЛТУ, Екатеринбург

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ДОЗИРОВОК НЕСОЛОЖЕНОГО СЫРЬЯ

В данной статье рассматривается возможность использования повышенных дозировок несоложеного сырья в производстве пива, основанная на Техническом регламенте Евразийского экономического союза «О безопасности алкогольной продукции» (ТР ЕАЭС 047/2018) с долей внесения несоложеного сырья 20–50 % [1].

Оценивать пригодность использования в качестве несоложеного сырья в пивоварении различных зерновых культур можно только после комплексного исследования процессов затирания сырья. Это связано с разной степенью растворения биополимеров и различием минерального состава зерновых культур, что приводит к изменениям как количественного, так и качественного состава пивного сусла. Влияние основных компонентов зерновых культур на технологию получения и качество готового продукта представлены в табл. 1 [2].

Таблица 1

Влияние химического состава зерновых культур на технологию получения и качество пива

Компонент	Влияние
Амилоза и амилопектин	Продукты их ферментативного гидролиза являются основным компонентом экстракта сусла

Окончание табл. 1

Компонент	Влияние
Гемицеллюлозы	Снижают экстрактивность сусла и коллоидную стойкость пива, ухудшают скорость фильтрования и брожения за счет образования вязких растворов
Целлюлоза	Снижает выход экстракта
Вещества белковой природы	Влияют на коллоидную стабильность пива и его пенообразующие свойства
Аминокислоты	Используются для размножения и роста дрожжей, влияют на физико-химическую и вкусовую стабильность пива
Дубильные и полифенольные вещества	Ухудшают вкус и коллоидную стойкость пива
Липиды	Негативно влияют на пенообразование и вкусовую стабильность пива
Минеральные вещества: – Ca^{2+} – Fe^{2+}, Fe^{3+} – Mn^{2+} – SiO_3^{2-}	 – Способствует достижению благоприятного значения pH среды, стимулирует активность протеолитических и амилолитических ферментов, ускоряет процесс фильтрования затора, коагуляции высокомолекулярных белков при кипячении сусла, стимулирует флокуляцию дрожжей в процессе брожения, удаляет щавелевую кислоту и тем самым повышает стабильность пива. Защищает фермент а-амилазу от температурной инактивации – Двухвалентное железо в присутствии кислорода переходит в трехвалентное, которое ускоряет дегенерацию дрожжей, повышает цветность пива, затрудняет процесс осахаривания, обусловливает плохое осветление сусла, вызывает помутнение и чернильный вкус – Предельное содержание ухудшает процесс брожения, а также вызывает изменение окраски солода и пива – При превышении предельного содержания замедляется процесс брожения, ухудшается вкус пива, образуются комплексные соединения с кальцием и магнием, что может оказаться причиной помутнения и образования осадков
Витаминактивные вещества	Являются факторами роста и активаторами брожения

Также необходимо учитывать разную степень растворения белковых веществ, жиров и углеводов в различных видах несоложеного сырья. Химический состав зерновых культур представлен в табл. 2.

При использовании пшеницы в качестве несоложеного сырья выход экстракта увеличивается, так как отсутствует цветковая оболочка.

Применение ячменя в качестве несоложеной культуры приводит к повышению содержания несбраживаемых углеводов – продуктов

расщепления гемицеллюлоз, что заметно снижает физико-химическую стойкость пива. Присутствие в сусле некрахмалистых полисахаридов и продуктов их неполного гидролиза замедляет скорость фильтрования и брожения.

Таблица 2

Химический состав зерновых культур

Культура	Влажность, %	Белки, %	Жиры, %	Углеводы, %
Пшеница	10–14	8–26	1,9–2,3	61–64
Ячмень	13–15	11–15	2,2–2,6	72–85
Рис	11–14	5–9	2,1–2,6	84–91
Кукуруза	12–15	10–14	3,7–4,8	75–79

Увеличение экстрактивности и продолжительности осахаривания достигается за счет применения риса в засыпи, но при замене солода большим количеством риса снизится пеностойкость пива. С учетом низкого содержания гемицеллюлоз в рисе его использование позволяет повысить прозрачность и коллоидную стабильность пива.

Добавка кукурузы в качестве несоложеного сырья позволяет снизить вязкость сусла, уменьшить количество несбраживаемых сахаров и снизить появление помутнений в готовом продукте. В белке кукурузы содержится мало альбуминов и глобулинов, и это положительно сказывается на коллоидной стабильности пива, но в то же время глобулины образуют мелкоячеистую пену, из-за чего снижается пеностойкость пива [3].

Важное значение имеет минеральный состав несоложеного сырья (табл. 3), компоненты которого влияют на органолептические свойства пива; стойкость пива при хранении; солевой состав воды влияет на pH и, следовательно, на скорость и глубину ферментативных процессов, а также растворимость хмелевых смол.

Магний является важным коферментом брожения, а также катализирует реакцию декарбоксилировния пировиноградной кислоты, образование ацетальдегида и диоксида углерода. В предельной концентрации понижает пеностойкость и вкус пива. Медь вызывает отравление дрожжей и помутнение пива. Натрий обусловливает слегка кисло-соленый вкус и в соединении с хлоридами создает лучший вкус пива, чем с сульфатами.

Важную роль в пивоварении выполняют одно- и двухзамещенные фосфаты, образующие буферные смеси, в результате чего поддерживается определенная величина pH в сусле и пиве. Фосфаты необходимы для размножения дрожжей и процесса брожения сусла. Ортофосфорная кислота и ее соли участвуют в энергетическом обмене при солодоращении. Силикаты негативно влияют на коллоидную стойкость пива и его вкус.

Таблица 3

Минеральный состав зерновых культур, мг

Компоненты	Пшеница		Ячмень		Рис		Кукуруза	
	Озимая	Яровая	Зерно	Крупа	Зерно	Крупа	Зерно	Крупа
Mg	–	–	–	150	–	50	104	36
P	340	400	–	353	328	150	301	109
Fe	5140	5690	–	3,6	2,1	1,0	3,71	3,69
Si	–	–	–	600	1240	100	60	60
Zn	2610	2970	–	2,8	1,8	1,42	1,73	0,5
Mn	3740	3780	–	1,9	3,63	1,25	1,09	0,4
B_1	0,41	0,46	–	0,32	0,34	0,08	0,38	0,13
B_3	1,1	1,2	–	–	0,6	0,4	0,6	0,35
B_7	8,8	12,0	–	–	12,0	3,5	21,0	6,6
E	6,0	6,1	–	1,68	1,0	0,45	5,5	2,7
Cu	410	530	–	0,5	–	–	–	–
K	323	350	–	453	–	100	–	340
Na	8	8	–	32	–	12	–	27
Ca	–	–	–	93	–	8	–	34
S	–	–	–	88	–	46	–	114

Помимо представленных выше несоложеных культур для получения пива в качестве сортообразующего компонента можно использовать нетрадиционные зерновые культуры (овес, просо, сорго, рожь и тритикале). Эти культуры, за исключением овса, содержат больше крахмала, чем ячмень, и способствуют увеличению выхода экстракта.

Использование несоложеного сырья увеличивает содержание в сусле экстракта, что является одним из основных требований к суслу. Однако при этом неизбежны дополнительные затраты на измельчение несоложеного сырья и необходимо дополнительное время на его ферментативную обработку. Для получения готового продукта с высокими органолептическими и физико-химическими свойствами при применении различных видов несоложеного сырья в повышенных дозировках необходимо разрабатывать технологический режим отдельно для каждого вида сырья или их совместного использования с учетом особенностей конкретного производства.

Библиографический список

1. Васильева А. А., Парамонов Т. А., Панова Т. М. Совершенствование технологии пивного сусла с повышенной дозировкой несоложеного сырья // Вестник ПНИПУ. – 2020. – № 1. – С. 18–27.

2. Технология бродильных производств: учеб. пособие / О. А. Котик, Н.В. Королькова, А. А. Колобаева, Е. В. Панина. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2017. – 139 с.

3. Меледина Т. В., Матвеев И. В., Федоров А. В. Несоложеные материалы в пивоварении: учеб. пособие. – СПБ.: Университет ИТМО, 2017 – 66 с.

УДК 663.44

Маг. А. А. Васильева
Рук. Т. М. Панова, Г. И. Мальцев
УГЛТУ, Екатеринбург

ОБРАБОТКА ПИВНОГО СУСЛА ДРЕВЕСНЫМ УГЛЕМ МАРКИ ОУ

Технико-экономические показатели производства пива во многом определяются доброкачественностью пивного сусла, направляемого на брожение. Высокомолекулярные белки оказывают заметное влияние на динамику брожения пивного сусла за счѐт снижения бродильной активности дрожжей [1].

Целью данной работы является изучение сорбционных характеристик древесного угля марки ОУ на степень извлечения высокомолекулярных белков из пивного сусла в статических условиях и динамику процесса брожения обработанного сусла.

В качестве объекта использовали активный осветляющий древесный уголь марки ОУ-А, полученный на кафедре ХТДБиН УГЛТУ (г. Екатеринбург). В качестве субстрата для ферментации применяли охмелѐнное пивное сусло экстрактивностью 10,5 % производства ООО «Дикий Хмель» (Свердловская область, п. Белоярский) с внесѐнной дозировкой древесного угля 0,1 и 0,2 % к массе сусла. В качестве продуцента использовали пивные дрожжи *Saccharomyces cerevisiae W-95* пятой генерации. Ферментацию проводили в периодических условиях при температуре 8 ± 1 ^{o}C. Результаты ферментации показали, что с повышением дозировки угля скорость роста дрожжей несколько увеличивается, но оптимальная дозировка составляет 0,1 % от сусла [2].

Для оценки влияния параметров обработки пивного сусла ОУ-А был поставлен планированный эксперимент. В качестве независимых переменных факторов принимали: X_1 – дозировка угля, %; X_2 – продолжительность обработки, мин. Основной уровень и интервалы варьирования факторов указаны в табл. 1.

Выбраны следующие параметры оптимизации: Y_1 – степень извлечения белков, Y_2 – экономический коэффициент, г сахара/см^3 этанола.

В табл. 2 представлена матрица планирования эксперимента.

Таблица 1

Интервалы варьирования факторов

Обозначение	Факторы	Основной уровень	Интервал варьирования	Верхний уровень	Нижний уровень
		0	Δ	+1	-1
X_1	Дозировка угля, % к массе сусла	0,15	0,05	0,2	0,1
X_2	Продолжительность обработки, мин	20	15	35	5

Таблица 2

Матрица планирования эксперимента в кодированном виде

№ опыта	X_0	X_1	X_2	Y_1	Y_2
1	+	-	-	44,09	1,68
2	+	+	-	40,06	1,64
3	+	-	+	54,70	1,59
4	+	+	+	5,48	1,55

В результате обработки данных и проверки уравнений на адекватность по Фишеру получены следующие математические модели в кодированном виде:

$$Y_{1к} = 36{,}1 - 13{,}3\,X_1 - 5{,}99\,X_2 - 11{,}3\,X_1\,X_2, \quad (1)$$

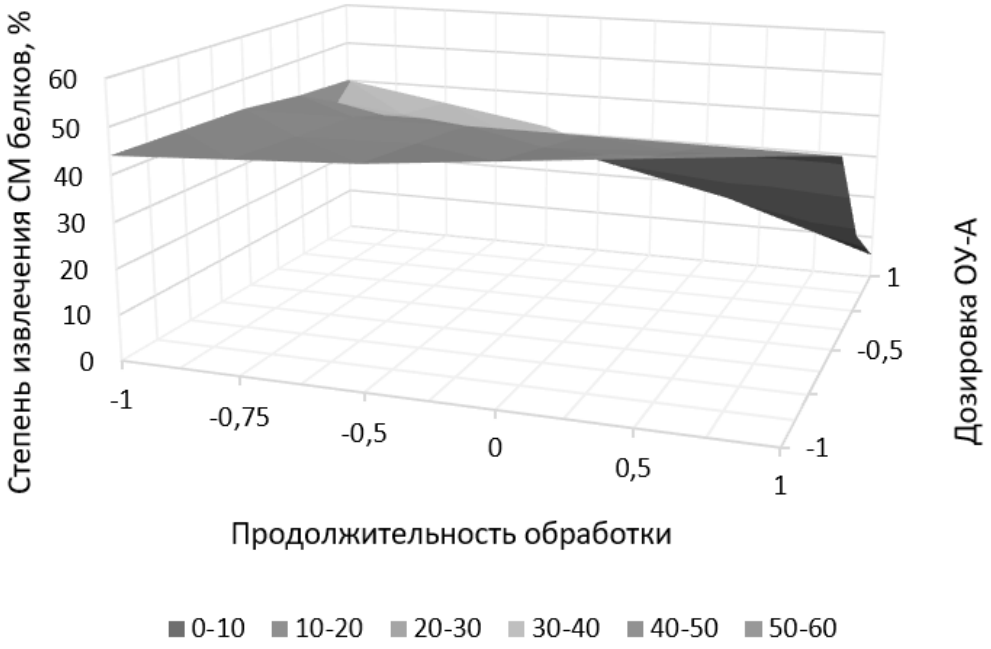
$$Y_{2к} = 1{,}615 - 0{,}02X_1 - 0{,}045\,X_2, \quad (2)$$

и в натуральном виде:

$$Y_{1н} = 36{,}1 - 13{,}3\,X_1 - 5{,}99\,X_2 - 11{,}3\,X_1\,X_2, \quad (3)$$

$$Y_{2н} = 1{,}615 - 0{,}02\,X_1 - 0{,}045\,X_2. \quad (4)$$

Анализ уравнений (1), (3) показывает, что такие факторы, как дозировка сорбента и продолжительность обработки сусла, как сами, так и их совместное действие снижают степень извлечения высокомолекулярной фракции белков. Но характер влияния этих факторов неоднозначен. Для наглядности на рисунке показана поверхность отклика при различных значениях факторов.



Влияние дозировки сорбента и продолжительности обработки сусла на степень извлечения высокомолекулярной фракции белков

При нижних значениях факторов (при $X_1 = –1$ и $X_2 = –1$) степень извлечения белков составляет 40–45 %, что доказывает способность активного угля марки ОУ-А сорбировать высокомолекулярные фракции белков. При $X_1 = –1$ и $X_2 = +1$ или $X_1 = +1$ и $X_2 = –1$ высокая степень извлечения (более 40 %) сохраняется. Однако при одновременном увеличении X_1 и X_2 данный выходной параметр начинает снижаться. По нашему мнению, такое противоречие можно объяснить тем, что активные угли способны не только сорбировать белки, но и изменять их структуру, в частности степень полимеризации. Высокие дозировки угля и длительность обработки способствуют коагуляции более низкомолекулярных фракций белков. Таким образом, для достижения удовлетворительного извлечения белков из пивного сусла (35–40 %) не следует применять повышенные значения факторов X_1 и X_2.

Анализ уравнений (2), (4) показывает, что оба фактора (дозировка сорбента и продолжительность обработки) позволяют снизить экономический коэффициент, который показывает расход экстракта (сахара) на биосинтез этанола. Снижение этого коэффициента свидетельствует о хорошей доброкачественности субстрата и невысоких затратах сахара на побочные процессы.

По результатам рекомендовано проводить обработку пивного сусла с целью повышения его доброкачественности в течение 10 мин с дозировкой внесения угля марки ОУ-А 0,1 % от сусла. Данные условия позволяют снизить содержание белков фракции А по Лундину на 40–42 %. Экономический коэффициент составляет 1,68 г/см^3, что соответствует выходу 59,5 дм^3

этанола из 100 кг сбраживаемого сахара, или 92 % от теоретически возможного.

Библиографический список

1. Микробиология пива / Прист Ф. Дж., Кэмпбелл Й., Меледина Т. В., Сойдла Т. – СПб.: Профессия, 2005. – 240 с.

2. Исследование возможности применения древесного угля для стабилизации пива / Ю. Л. Юрьев, Т. М. Панова, Н. А. Дроздова, К. Ю. Тропина // Лесн. жур. – 2010. – № 5. – С. 120–124.

УДК 665.58

Бак. В. В. Вотинова
Рук. Т. М. Панова
УГЛТУ, Екатеринбург

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Для производства современной косметической продукции применяется широкий ассортимент разнообразного сырья, который непрерывно продолжает увеличиваться. И в последнее время пополнять этот ассортимент стали продукты биотехнологии.

При помощи биотехнологических процессов получают такие вещества, которые способны замедлить процессы старения и запустить механизмы, позволяющие коже человека омолаживаться, а волосам долго оставаться густыми и сияющими. Существуют эффективнейшие бытовые средства, которые облегчают повседневные хлопоты и не наносят вреда ни самому человеку, ни окружающей его среде.

Один из самых распространенных методов биотехнологии — это ферментация.

Ферментация – это натуральный и безопасный процесс, в результате которого вещество изменяется под действием микроорганизмов. Пробиотики (основные микроорганизмы, участвующие в ферментации вещества) выделяют ферменты (или энзимы), которые затем расщепляют молекулы вещества и преображают их для создания новых полезных веществ. Активные вещества с ферментами легче проникают в глубокие слои кожи, а благодаря консервирующим свойствам ферментов можно снижать количество синтетических консервантов в косметике. Таким способом получают, например, гиалуроновую кислоту, без которой кожа человека становится вялой и сухой.

Как уже было отмечено ранее, ферментированные экстракты растений становятся еще полезнее. Например, экстракт сои, который богат изофлавонами, которые по своему действию напоминают женские эстрогены и полезны для зрелой кожи. Исследования доказывают, что изофлавоны сои увеличивают синтез гиалуроновой кислоты и производство коллагена в коже. Под действием бактерий гликозиды распадаются на сахаристую часть и несахаристый компонент, который наиболее эффективен. Именно поэтому ферментированный экстракт сои в косметическом средстве полезнее, чем обычный.

Или экстракт пиона, который в косметических препаратах оказывает успокаивающее и тонизирующее действие. Если же этот экстракт пиона ферментировать биотехнологических путем, то можно придать ему и другие свойства – ингибирование тирозиназ. То есть экстракт пиона приобретает осветляющие (отбеливающие) свойства, регулируя синтез меланина на клеточном уровне. И в сравнении с арбутином (ингибирует активность тирозиназы на 53 %), ингибирующая активность его составляет 93 %!

Всем известный витамин D и фолиевая кислота (витамин B9) раньше нельзя было встретить в косметических препаратах – в чистой, «аптечной» форме они не усваивались кожей.

А уже ферментированный витамин D (7-дегидрохолестерол, провиталь D3) и фолиевая кислота превосходно усваиваются кожей и оказывают определенное «терапевтическое» действие.

Или церамиды, которые на сегодняшний день так актуальны в косметических препаратах. Природные церамиды – исключительно жирорастворимые компоненты. А после процесса биоферментации получают и водорастворимые формы церамидов.

Для ферментации косметического сырья используют лакто- и бифидобактерии. Разрушая оболочки клеток растений, бактерии высвобождают целый ряд полезных веществ: антиоксидантов, увлажняющих компонентов, аминокислот, минералов и микроэлементов.

Другие продукты ферментации (гамма-линолевая кислота и полисахарид, состоящий из галактозы и галактуроновой кислоты) также являются хорошими увлажнителями кожи.

Ещѐ один метод биотехнологии – использование клеточных культур. Вместо микроорганизмов применяют клеточный растительный, животный, человеческий материал. Таким способом производят терминальный планктон, в косметике ценится его способность питать, увлажнять, регенерировать кожу.

Способ получения чистых фосфатидов также относится к области биотехнологий и основан на взаимодействии смесей природных фосфатидов или их отдельных компонентов, например соевого или яичного лецитина или животных фосфолипидов, или синтетических фосфатидов, посредством их реакции с фосфолипазой D, обладающей трансфосфатиди-

лазной активностью, в водной среде. Авторами данного патента являются Киршнер Гюнтер, Менон Джампаоло и Ваккаро Сусанна.

Ярким представителем использования биотехнологий в своей продукции является южнокорейский бренд косметики Whamisa, который имеет Международную сертификацию. Компания прошла контроль продукции международным институтом Ecocontrol/Ecocert (Остероде, Германия). Органическое происхождение косметических средств подтверждено международными экологическими сертификатами BDIH (Bundesverband der Industrie- und Handelsunternehmen) и EWG (The Environmental Working Group).

В качестве основных преимуществ биотехнологии в производстве косметических средств можно назвать:

– эффективность, так как бактерии производят активные субстанции в больших количествах;

– экологичность, ведь отходы биотехнологий легко утилизируются;

– безопасность, ферментированные компоненты практически не способны вызвать раздражение кожи. А значит, это хороший вариант для чувствительной кожи, которой сложно подобрать грамотный уход.

Концентрацию биотехнологических компонентов в косметическом препарате можно строго дозировать.

Единственным недостатком является дороговизна производства, ведь основные процессы биотехнологии достаточно продолжительны по времени, однако со временем и это будет окупаться.

УДК 663.241

Маг. А. Н. Дьячков
Рук. Т. М. Панова
УГЛТУ, Екатеринбург

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ КОНЬЯЧНЫХ ДИСТИЛЛЯТОВ

Коньяк — это крепкий алкогольный напиток, получаемый купажированием коньячных дистиллятов, подготовленной воды и сахарного сиропа, имеющий гармоничный вкус и сложный аромат с преобладанием ванили.

Качество коньяков во многом зависит от следующих факторов:

– винограда и его сорта, сахаристости и кислотности в соответствии с нормами, установленными для каждого сорта, технологии сбора и переработки винограда;

– качества и характерных особенностей виноматериалов (аромат, кислотность, содержание этилового спирта, дубильных веществ);

– технологии осветления, отстаивания, сбраживания, способов перегонки коньячного виноматериала;

– выдержки коньячных дистиллятов, в процессе которой за счет физических (уменьшение объема, понижение крепости, изменение цвета) и химических (взаимодействие коньячного дистиллята с древесиной дуба) изменений формируется качество будущего коньяка.

Коньячный дистиллят является продуктом перегонки вина и содержит примеси – побочные метаболиты ферментации, обусловливающие острый вкус, тона ацетальдегида и сивушных масел в аромате. С целью получения коньяка высокого качества необходимо введение обязательной стадии выдержки дистиллятов в дубовых бочках, что значительно повышает себестоимость товарного продукта.

В РФ имеется более ста предприятий по производству коньяка, большая часть из которых ориентирована на работу с покупными коньячными дистиллятами, характеризующимися, как правило, невысоким качеством. В результате этого необходимо введение дополнительных технологических обработок, позволяющих улучшить их вкусоароматические показатели.

В настоящее время для ускорения процесса выдержки вместо традиционной бочки все чаще используют дубовую клепку. Российскими учѐными из ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко» Россельхозакадемии разработана технология выдержки коньячных спиртов на активированной дубовой клепке. Для активации дубовой клепки предложено использовать ферментные препараты, обладающие высокой целлюлолитической, гликозидазной и пектолитической активностью для направленной трансформации структурных компонентов древесины дуба, используемой в коньячном производстве.[*]

С этой целью рекомендовано использование ферментных препаратов Тренолин Супер ДФ, Сан Супер 240Л и Глюкозим Л-400С+. Условия, обеспечивающие максимальную активность данных препаратов, представлены в таблице.

Обработку дубовой клепки рекомендуется проводить по режиму:

– продолжительность обработки – 3–4 сут;

– дозировка внесения ферментного препарата с активностью 6–6,2 тыс. ед./см^3 – 0,75–1,0 г/кг.

После обработки ферментированная дубовая клепка подвергается сушке при температуре 125–150 ^{o}С в течение 18–24 ч. В результате ферментативной обработки адсорбционная способность древесины дуба увеличилась в 2,4–3,7 раза.

[*] Резниченко К. В. Совершенствование технологии производства российских коньяков на основе использования биохимически активированной древесины дуба : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Резниченко К. В. – Краснодар, 2013. – 20 с.

Оптимальные условия действия ферментных препаратов

Препарат	Оптимальные условия	
	Температура, °С	pH
Сан Супер 240 Л:	25–55	3,5–6,0
Глюкозим Л-400С+	25–60	4,3–6,0
Тренолин Супер ДФ	25–55	5–6

Результаты химического и органолептического анализа коньячных спиртов по истечении шестимесячной выдержки коньячных дистиллятов показали, что использование биохимически активированной клепки позволяет улучшить вкусоароматические свойства коньяка за счет повышения содержания ароматических и фурановых альдегидов более чем на 50 % по сравнению с другими способами активации, такими как химический и термический.

На рисунке представлена разработанная нами технологическая схема получения ординарных коньяков с использованием биохимически активированной дубовой клепки.

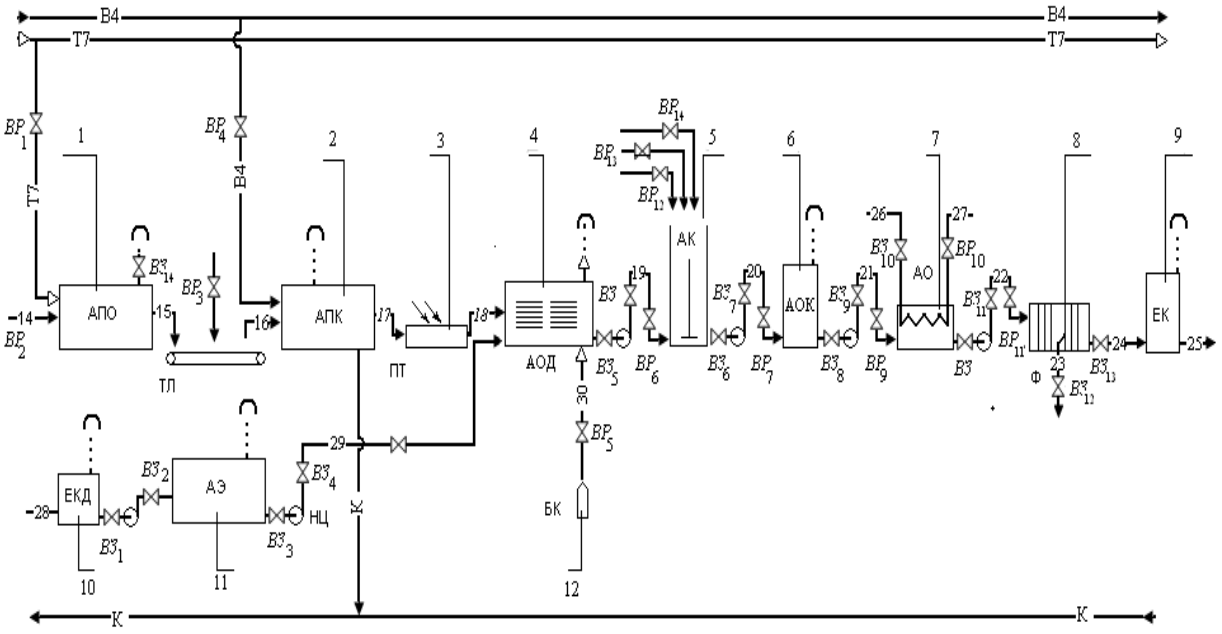


Схема получения ординарных коньяков с использованием биохимически активированной дубовой клепки

1 – аппарат обработки паром, 2 – аппарат промывки водой, 3 – печь, 4 – аппарат обработки дистиллята, 5 – аппарат купажный, 6 – аппарат отдыха коньяка, 7 – аппарат охлаждения коньяка, 8 – фильтр, 9 – емкость готовой продукции, 10 – емкость коньячного дистиллята, 11 – аппарат эгализации, 12 – баллон с кислородом

Основными преимуществами предлагаемой технологии являются:

- снижение затрат на подготовку клепки в сравнении с таковыми при щелочной обработке;
- сокращение продолжительности выдержки дистиллятов на 0,5 года;
- снижение потерь спирта на впитывание клепкой;
- улучшение вкусовых и ароматических показателей коньяка.

УДК 663.253

Бак. И. А. Еремин
Рук. Т. М. Панова
УГЛТУ, Екатеринбург

СВОЙСТВА КРАСНЫХ СУХИХ ВИН

Результаты проведенных Международной организацией виноградарства и виноделия статистических исследований показали, что в России наблюдается рост потребления вина. В период с 2014 по 2018 гг. он составил 7,7 %. В отчете исследовательского центра компании «Делойт» «Потребительский сектор в России – 2019» отмечается, что в России тихие вина занимают второе место после пива среди наиболее популярных алкогольных напитков, их доля составляет 59 % [1].

В настоящее время наиболее востребованной категорией вин являются красные сухие, в которых отсутствует сладость во вкусе, а концентрация сахара составляет менее 4 г/дм^3. Красные сухие вина отличают насыщенность цвета, сбалансированность вкуса с интенсивными фруктовыми, пряными и цветочными тонами, ароматами ежевики, черной смородины, вишни, фиалки, мускатного ореха и др. Данные вина, кроме выраженных вкусоароматических свойств, обладают повышенным биологически активным действием на организм человека при умеренном потреблении (таблица).

Положительное воздействие красного сухого вина в большей степени связано с полифенолами природного происхождения и минеральными компонентами, переходящими в вино из винограда.

Красное сухое вино богато макро- и микроэлементами, такими как калий, натрий, кальций, магний, железо, цинк, селен, медь, хром, рубидий. Калий, один из важнейших элементов нашего организма, содержится в вине в значительных количествах. Магний и кальций легко доступны в этом напитке и хорошо всасываются в тонком кишечнике. Железо положительно влияет на состав крови, увеличивая содержание красных кровяных телец и повышая уровень гемоглобина. Следует учитывать, что усвоение железа затрудняется при высоком содержании танинов [2].

Влияние компонентов красного сухого вина

Компонент	Влияние
Танины	Придают терпкость, подавляют рост вирусов и бактерий, способствуют выведению из организма токсинов и солей тяжелых металлов (свинец, ртуть, кадмий)
Катехины	Нейтрализуют свободные радикалы, защищая тем самым организм человека от старения и рака
Флавоноиды	Улучшают здоровье сосудов, предотвращают тромбообразование, обладают антиоксидантными свойствами и способствуют усвоению витамина С
Ресвератрол	Защищает организм от рака, нейродегенеративных и сердечно-сосудистых заболеваний, нормализует уровень глюкозы и холестерола в крови, подавляет размножение вирусов, в т.ч. вирусов герпеса и гриппа
Кумарины	Препятствует свертыванию крови и образованию тромбов
Антоцианы	Активируют метаболизм, предотвращают развитие катаракты, нормализуют внутриглазное давление и способствуют синтезу коллагена, антиоксиданты

Анализируя полезные для сердца свойства красного вина, французские исследователи-медики отмечают следующую закономерность: сердечные приступы чаще, а это 60 %, случаются у тех, кто не пьет каждый день по бокалу красного вина. Статистический анализ пациентов в возрасте 60 лет и старше, проведенный американскими исследователями, показал, что у тех, кто предпочитает красное вино, смертность от сердечно-сосудистых заболеваний происходит в 30–40 раз реже.

Механизм кардиозащитного действия красного вина выражается в торможении образования атеросклеротических бляшек на стенках сосудов, подавлении разрастания гладкомышечных клеток сосудов, ингибировании агрегации тромбоцитов, повышении уровня хорошего холестерина [3].

В случае регулярного употребления красного сухого вина следует учитывать негативное воздействие алкоголя на организм человека.

В последние годы вследствие изменения климата в мире виноделы столкнулись с проблемой повышения уровня алкоголя в вине за счет повышенной сахаристости винограда и, следовательно, сусла. Высокое содержание спирта в вине желательно не всегда – вино теряет свой баланс и гармоничность. Кроме этого, анализ рынка показал тенденцию изменения вкусовых предпочтений людей в сторону вин с более низким содержанием алкоголя.

С целью понижения содержания алкоголя в вине могут использоваться различные технологические приемы, такие как подбор сортов винограда и изменение срока его уборки с целью снижения сахаристости, уменьшение содержания сахара в сусле перед ферментацией, использование специальных штаммов винных дрожжей с пониженной спиртообразующей

способностью и постферментационная обработка вина для понижения уровня алкоголя мембранными методами (обратный осмос) или вакуум-фракционным разделением.

Изменение сортов связано с закладкой новых виноградников, что, в свою очередь, требует наличия подходящих свободных земель и длительного временного периода для роста лозы. Уборка винограда, не достигшего полной зрелости, способствует снижению его сахаристости, но такой виноград характеризуется чрезмерно высокой кислотностью, что может негативно сказаться на вкусовых свойствах вина.

Метод обратного осмоса достаточно давно используется в производстве безалкогольных вин и позволяет снизить концентрацию алкоголя с минимальными потерями вкусоароматических соединений. При вакуумном фракционном отделении спирта вино подвергается тепловому воздействию, что ухудшает его качество. Кроме того, такие установки относятся к дорогостоящим, что ограничивает масштаб их использования.

Снизить содержание сахара в сусле возможно ферментативным и фильтрационным способами. Ферментативный способ основан на окислении глюкозы до глюконовой кислоты и пероксида водорода под действием глюкозооксидазы. Продукты окисления улучшают качество сусла за счет антибактериального действия и не вызывают ухудшения органолептических свойств вина. Однако при этом способе следует учитывать повышение титруемой кислотности за счет образования глюконовой кислоты. В основе фильтрационного сахаропонижения используют мембранные технологии нанофильтрации, вызывающие незначительные потери цвета и аромата конечного продукта.

На наш взгляд, наиболее приемлемым способом снижения спирта в красных винах является замена классического продуцента *Saccharomyces cerevisiae* на новые штаммы или комбинацию дрожжей разных родов. Так, например, American Society for Microbiology (США) разработана технология двухступенчатой ферментации с использованием на первой стадии дрожжей *Metschnikowia pulcherrima*, а на второй – *Saccharomyces cerevisiae*, что позволило снизить концентрацию этанола с 15 до 13,4 %. Имеется вариант применения генномодифицированных дрожжей, предложенный Australian Wine Research Institute (Австралия), при котором содержание спирта уменьшилось с 15,7 до 12,2 % [2, 3].

В заключение следует отметить, что работа по развитию доступных технологий, связанных со снижением концентрации алкоголя в красных сухих винах, и их совершенствованию ведется постоянно. При выборе способа винодел должен учитывать как преимущества, так и недостатки их применения в зависимости от конкретных условий производства.

Библиографический список

1. Винная индустрия России от А до Я: сайт. – URL: https:// vine-andwine.vin/ ru/publikacii/vinnaja-industrija-rossii-2020 (дата обращения: 08.11.2020).
2. Варианты, доступные виноделу, желающему сделать сухое вино с более низким уровнем алкоголя: сайт. – URL: https:// vineandwine.vin/ ru/publikacii/varianty-dostupnye-vinodelu/varianty-dostupnye-vinodelu (дата обращения: 12.11.2020).
3. Красное сухое вино: каковы польза и вред: сайт.– URL: https:// zdorovnet.ru/alkogol/krasnoe-suhoe-vino-kakovy-polza-i-vred.html (дата обращения: 18.11.2020).

УДК 663.45

Маг. Е. А. Жугарев
Рук. Т. М. Панова, Г. И. Мальцев
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРОИЗВОДСТВО БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО ПИВА С ПРИМЕНЕНИЕМ SACCHAROMYCODES LUDWIGII

Современная тенденция – повышенное внимание к своему здоровью – тесно коррелирует с увеличением доли продаж безалкогольного пива. Падение продаж традиционного пива, которое длится уже с 2007 г., и увеличение продаж безалкогольного пива хорошо подтверждают это. По состоянию на 2020 г., доля продаж безалкогольного пива в России не превышает 1,9 %, в то время как на Западе составляет от 5 до 10 %. У безалкогольного пива в России есть большой потенциал для дальнейшего увеличения доли рынка. Также немаловажно, что безалкогольное пиво не облагается налогом, что является дополнительным стимулом к производству этого напитка.

Большинство технологий производства безалкогольного пива достаточно дорогостоящие и недоступны для малых пивоварен, но с появлением на рынке коммерческих штаммов дрожжей *Saccharomycodes ludwigii* и применением технологии остановленного брожения появляется возможность расширить ассортимент даже небольшому производству.

Целью данной работы является разработка технологии производства безалкогольного пива с применением *Saccharomycodes ludwigii*. В качестве продуцента использовался коммерческий штамм Saccharomucodes ludwigii WSL-17 от немецкой лаборатории Weihenstephan, который сравнивался с Saccharomyces pastorianus штамм W34/70 от Fermentis. Дрожжи WSL-17 характеризуются слабой бродильной активностью и неспособностью

утилизировать мальтозу и более длинными цепочками углеводов, поэтому хорошо подходят для изготовления безалкогольного пива. Для эксперимента было специально подготовлено сусло с начальной экстрактивностью 6,5 %, которая является наиболее подходящей для изготовления безалкогольного пива методом остановленного брожения [1].

Для приготовления питательной среды экстрактивностью 6,5 % использовали 25 % карамельного солода (цветность 20 ЕВС) и 75 % светлого пльзенского солода (цветность 3 ЕВС). Такие состав и соотношение солодов являются наиболее подходящими для производства безалкогольного пива [2]. Затирание проводили скачкообразным повышением температуры, пропуская температурный оптимум фермента β-амилазы для снижения количества сбраживаемых сахаров (рис. 1). Данный режим позволяет получить наименьшую разницу между конечной и фактической степенью сбраживания готового пива, что обеспечивает пониженное содержание этанола [1]. Рекомендуемое значение гидромодуля для приготовления затора составляет 2,5 т/т.

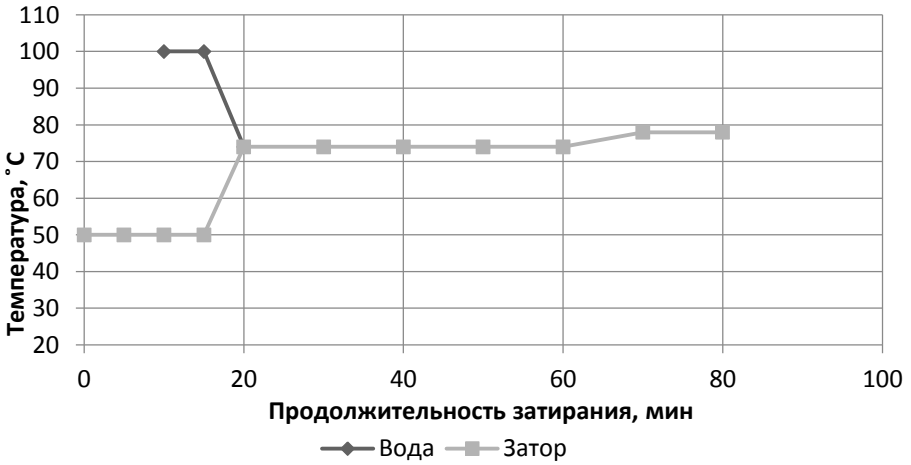


Рис. 1. Температурный режим затирания для получения безалкогольного пива с начальной экстрактивностью 6,5 %

Ферментация двумя штаммами дрожжей проводилась периодическим способом в течение 7 сут при различных температурных режимах: 8 °С, 12 °С и 16 °С (рис. 2), при начальной концентрации дрожжей для обоих штаммов 5 млн клеток/см³, которая положительно влияет на качество безалкогольного пива [3].

Из графиков на рис. 2 видно, что штамм W34/70 довольно активен при низких температурах и может быть использован для производства безалкогольного пива в случае дальнейшей обработки пива для снижения содержания этанола. Штамм WSL–17 более подходит для заводов малой мощности, так как обычно сбраживает не более 15 % экстракта при плотности начального сусла 6,5 %, в результате чего концентрация спирта не превышает 0,5 % об.

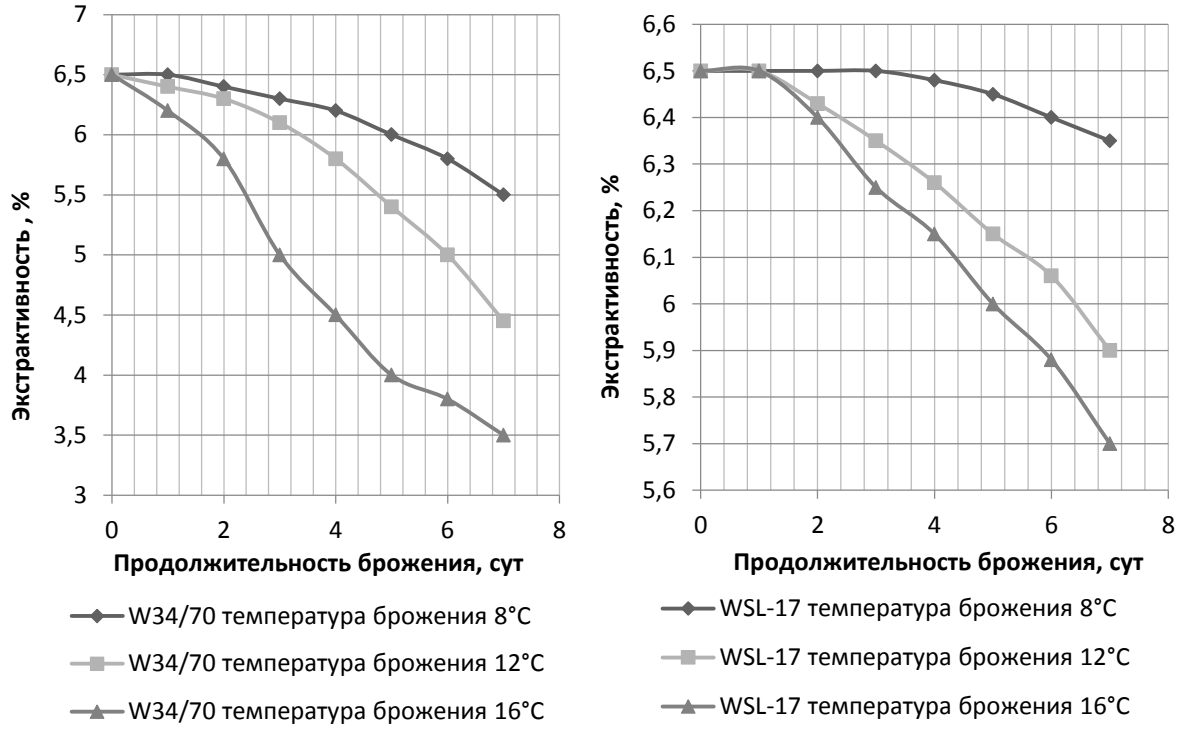


Рис. 2. Ферментативная активность штаммов W34/70 и WSL-17 при различных температурных режимах

Ферментация в технологии остановленного брожения ведется так, чтобы обеспечить длительный и интенсивный контакт дрожжей с суслом для биосинтеза метаболитов, формирующих вкус и аромат пива. При этом дрожжи проявляют как адсорбирующие свойства, осветляя жидкость, так и редуцирующие свойства, превращая карбонилы в соответствующие спирты. Длительность контакта с дрожжами может быть значительно увеличена при низкой температуре брожения. Несмотря на пониженное содержание высших спиртов, сорта пива холодного брожения оцениваются как более типичные и сбалансированные, чем сорта пива теплого брожения.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что оптимальный температурный режим для штамма WSL-17 – 12 °С, который за 7 сут обеспечивает 10 % сбраживаемости сусла, что соответствует 0,3 % об. этанола. Внедрение предлагаемой технологии позволит получить безалкогольное пиво с приемлемыми органолептическими и технико-экономическими показателями.

Библиографический список

1. Меледина Т. В., Оганнисян В. Н., Петрова Н. А. Особенности приготовления сусла для безалкогольного пива, полученного методом ограничения спиртового брожения // Пиво и напитки. – 2008. – № 6. – С. 26–28.

2. Косминский Г. И., Моргунова Е.М., Назарова Ю.С. Технология темного безалкогольного пива // Пиво и напитки. – 2009. – № 2. – С. 23–27.
3. Форстер А., Гар А., Йоханн С. Производство и охмеление слабоалкогольных сортов пива // Мир пива. – 2015. – № 3.

УДК 663.223.1

Маг. М. В. Зимодра
Рук. Т. М. Панова
УГЛТУ, Екатеринбург

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ВТОРИЧНОГО БРОЖЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ШАМПАНСКИХ ВИН

В настоящее время шампанские и игристые вина пользуются большим спросом у потребителей. По статистике, в России за год продается около 215 млн бутылок шампанского, что составляет по 2 бутылки на каждого взрослого россиянина. Причем популярность игристого вина растет примерно на 2–3 % год от года. При этом, по расчетам РИА Рейтинг, в новогодние праздники потребляется 24 % всего шампанского за год.

Один из основных этапов производства шампанского – вторичное брожение, в процессе которого образуются вещества, формирующие не только вкусоароматические свойства напитка, но и его игристость. Особенностью вторичного брожения является повышенная концентрация этанола и строгие анаэробные условия, что вызывает значительное снижение бродильной активности дрожжей. В результате этого вторичное брожение проходит значительно медленнее, чем другие этапы производства шампанского [1]. На основании этого важным аспектом оказывается интенсификация биохимических процессов вторичного брожения, влияющих на формирование органолептических свойств и скорость ферментации и, как следствие, на снижение себестоимости продукции.

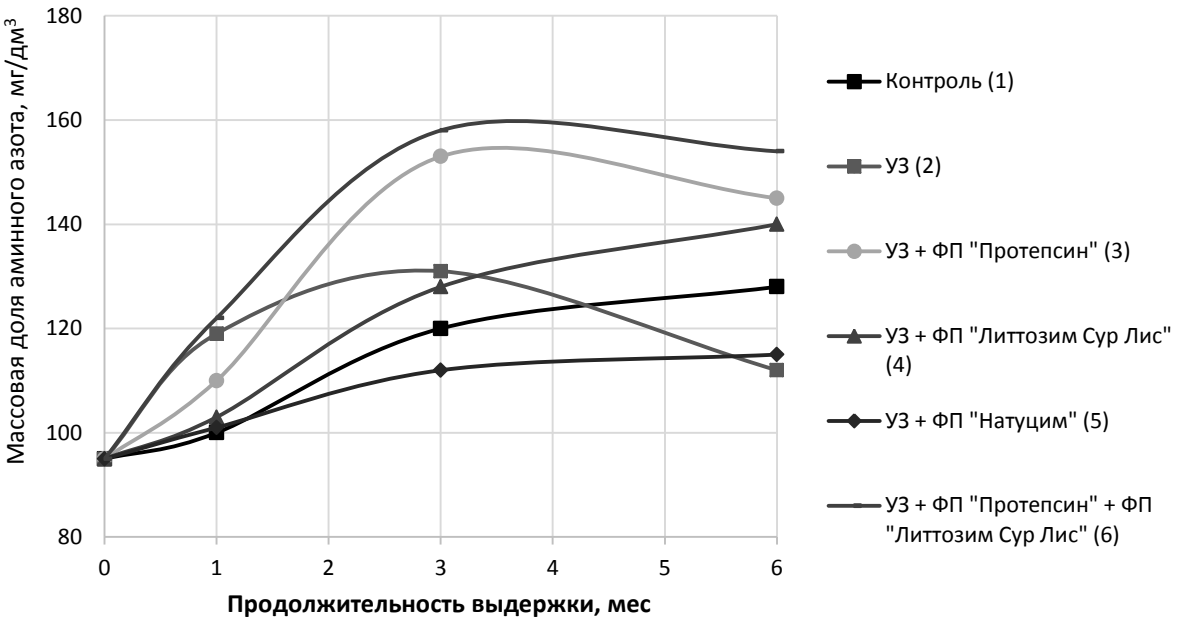
Таким образом, интенсификация вторичного брожения шампанских вин за счет повышения бродильной активности дрожжей, используемых в качестве продуцента, является актуальной задачей.

Результаты проведенного анализа научно-технической и патентной информации свидетельствуют о возможности интенсификации метаболической активности дрожжей за счет биологически активных веществ, содержащихся в продуктах автолиза биомассы дрожжевых клеток.

Целью данной работы является анализ существующих методов получения лизата и применения его в производстве шампанских вин.

Для получения лизатов используют различные варианты обработки дрожжевой биомассы, такие как термические, физические и химико-ферментативные, а также термические или с использованием ферментных препаратов.

В работе [2] представлены результаты исследования получения лизата путем комбинированной обработки биомассы ультразвуком (УЗ) и коммерческими ферментными препаратами (ФП), что обеспечивает максимальное накопление биологически активных веществ в результате биодеструкции клеток (рисунок).



Влияние варианта биодеструкции на изменение содержания аминного азота в процессе выдержки шампанского вина

Из графика видно, что максимальное накопление свободных аминокислот в процессе вторичного брожения достигается при 3-месячной выдержке вина в присутствии лизата с высокой протеазной и β-глюканазной активностью (вариант 6). В этом случае прирост составил 35 % в сравнении с таковым на контроле. Использование для деструкции ультразвука с ферментным препаратом «Натуцим» (вариант 5) способствует повышению концентрации в вине метионина в два раза по сравнению с другими вариантами.

Для эффективного применения полученного лизата авторами [3] предложена технология, включающая выдержку подготовленного экспедиционного ликера с добавками автолизата дрожжей и дубового экстракта в дозировке 1,0 и 0,05 % от объема ликера соответственно.

Основными преимуществами предлагаемого способа являются:

– повышение органолептических показателей полученного шампанского вина;

– обогащение вина биологически активными веществами дрожжей;

– исключение стадии обескислороживания купажа;

– снижение себестоимости продукции за счет замены коньячного спирта дубовым экстрактом.

Библиографический список

1. Макаров А. С. Производство шампанского / под ред. Г. Г. Валуйко. – Симферополь: Таврия, 2008. – 416 с.

2. Тетевосян И. А. Совершенствование технологии производства игристых вин на основе интенсификации биохимических процессов: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Тетевосян И. А. – М., 2011. – 28 с.

3. Пат. 2268295 Российская Федерация, МПК C1, C12G 1/06. Способ производства советского шампанского / Л. А. Оганесянц, Б. Б. Рейтблат; заявл. 21.06.2004; опубл. 20.01.06; Бюл. № 2.

УДК 615.32.547

Бак. А. А. Казакова
Рук. А. А. Щеголев
УГЛТУ, Екатеринбург

РАЗРАБОТКА СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ИММУНОТРОПНЫХ СИРОПОВ, СОДЕРЖАЩИХ КОМПЛЕКС ФЕНИЛПРОПАНОИДОВ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ

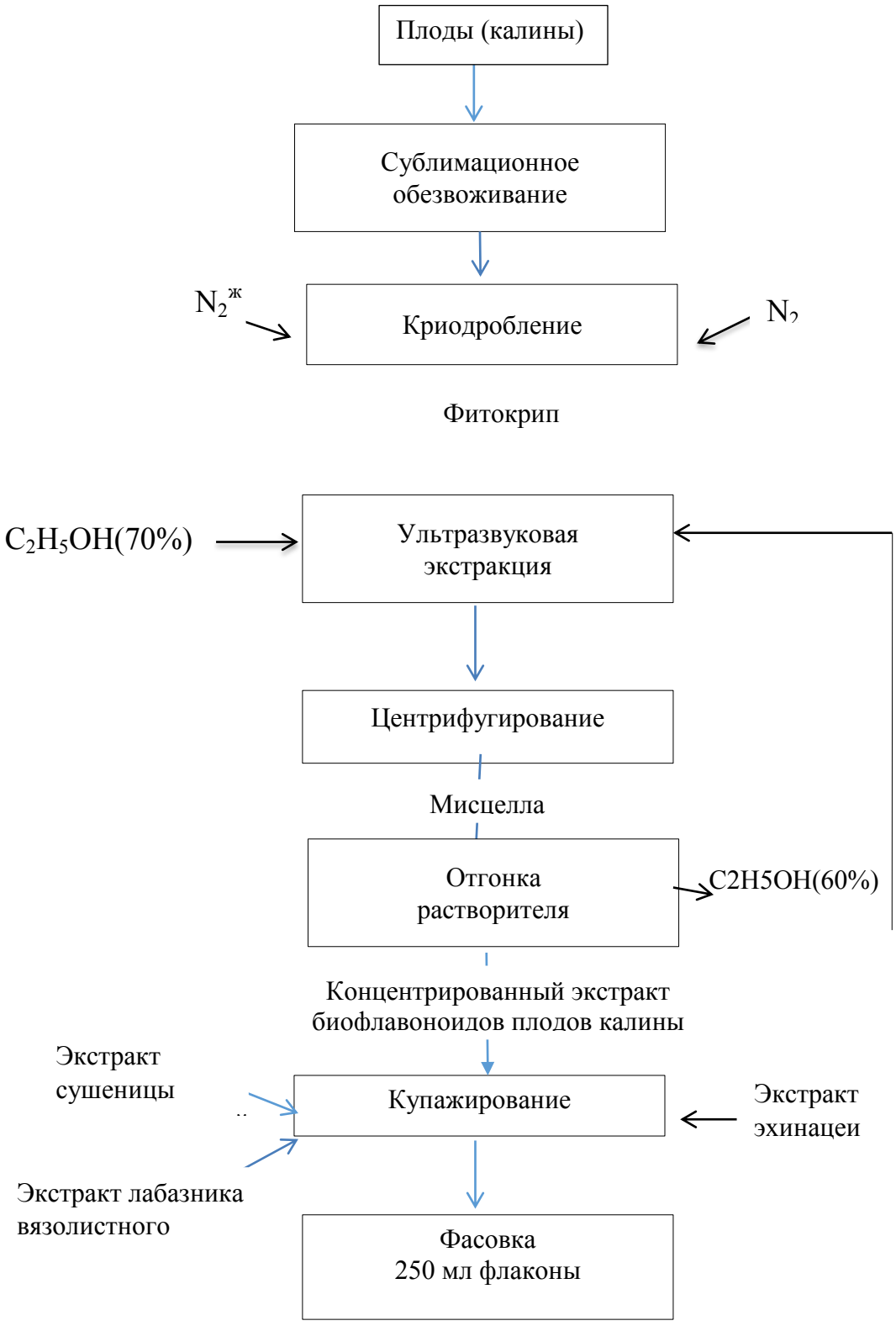
К иммунотропным лекарственным средствам относят препараты, корректирующие процессы иммунитета (иммуномодуляторы и иммунокорректоры).

Уникальным источником для получения эффективных иммунотропных препаратов являются лекарственные растения, содержащие фенилпропаноиды: эхинацея пурпурная, родиола розовая, мелисса, сирень и др.

Эхинацея пурпурная – травянистое многолетнее растение, которое культивируется в Европе и РФ как декоративное. В настоящее время надземная часть и корни широко применяются в фармацевтической биотехнологии в качестве иммуномодулирующих и антимикробных лекарственных средств. В состав эхинацеи входят фенольные соединения: производные кофейной кислоты, флавоноиды, дубильные вещества, эфирные масла. Биологическая активность препаратов эхинацеи обусловлена синергетическим действием всех указанных классов соединений.

Следует отметить, что в корнях эхинацеи пурпурной в достаточно большом количестве содержится полифруктозан инулин, который ферментативно расщепляется с образованием фруктозы.

На рисунке приведена схема получения сиропа из плодов эхинацеи пурпурной.



Структурная схема получения сиропа

УДК 577.15

Маг. А. Ю. Камаева
Рук. В. В Юрченко, Л. П. Ларионов
УГЛТУ, Екатеринбург

ИММОБИЛИЗАЦИЯ АМИЛАЗЫ НА РАЗЛИЧНЫХ НОСИТЕЛЯХ

Ферменты и ферментативные системы находят применение во многих областях науки и техники. Они используются в пищевой и фармацевтической промышленности, в медицине, активно применяются в сельском хозяйстве, химическом синтезе и т.д. Однако широкое распространение ферментативных процессов осложняется следующими причинами: во-первых, устойчивость ферментов при хранении сильно зависит от различных воздействий, особенно тепловых; во-вторых, затруднительно многократное использование ферментов из-за сложности их выделения из реакционной среды [1, 2].

На сегодняшний день одним из основных путей решения этих проблем является создание ферментных препаратов, представляющих собой ферменты, связанные на нерастворимых носителях. Такие ферментативные препараты принято называть иммобилизованными ферментами.

Иммобилизованные ферментные препараты легко отделить от реагентов и продуктов реакции, что дает возможность: а) приостанавливать или завершать химический (биохимический) процесс; б) повторно использовать ферментативный препарат; в) получать очищенный от фермента продукт.

Использование иммобилизованных ферментных препаратов обеспечивает следующие технологические возможности [3, 4]:

– простое отделение от реагентов и продуктов реакции;

– использование в непрерывных процессах;

– целенаправленное влияние на их конечные свойства.

Для установления эффективности сорбции амилосубтилина на активном угле были проведены сорбционные эксперименты.

Реактивы: активный уголь, древесный уголь, ионообменные смолы, монтмориллонит; раствор амилосубтилина с концентрацией 2 г/л.

Сорбционный эксперимент проводили по следующей методике.

1. Готовили модельные растворы фермента 2 г/л с помощью разбавления сухой навески амилосубтилина в дистиллированной воде.

2. Задавали в диапазоне от 4,6 до 4,8 pH модельных растворов. Регулировали pH с помощью ацетатного буферного раствора. Изменения pH фиксировали pH-метром (мультитест).

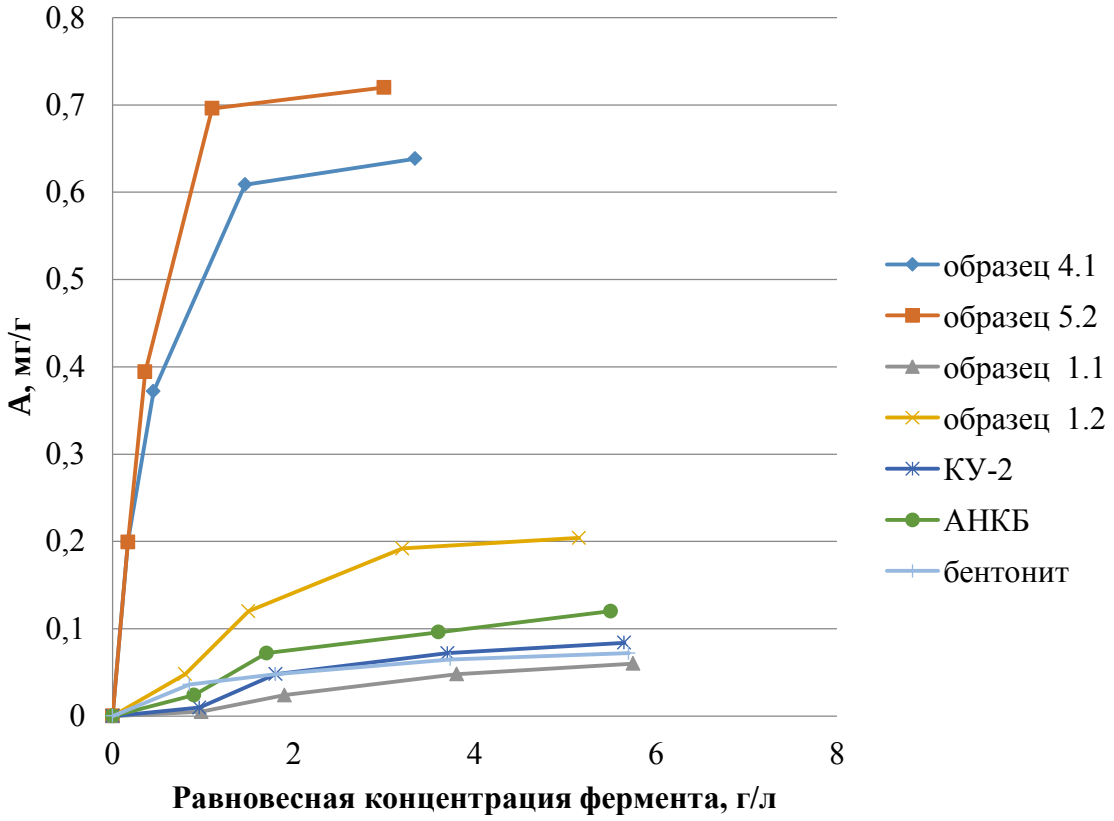
3. Отбирали по 100 мл раствора в мерные стаканы и при интенсивном перемешивании во флокуляторе вносили в раствор определенную дозу носителя для иммобилизации.

4. Интенсивное перемешивание продолжали 5 мин до полного распределения адсорбента в объеме раствора. Затем интенсивность перемешивания уменьшали до уровня поддержания раствора во взвешенном состоянии, время перемешивания составляло 20 мин.

5. По истечении 30 мин раствор отстаивали в течение 15 мин, затем декантировали и фильтровали.

6. Исследовали остаточную концентрацию фермента в растворе.

Все изотермы адсорбции представлены на рисунке.



Изотермы адсорбции для различных коллоидных носителей:
образец 1.1 – осиновый древесный уголь;
образец 1.2 – осиновый активный древесный уголь;
образец 4.1 – березовый активный уголь;
образец 5.2 – березовый окисленный уголь

В результате анализа изотерм адсорбции и исследования активности фермента на их поверхности получены данные, представленные в таблице.

Количество иммобилизованной амилазы и ее активность

Носитель	Количество иммобилизованной амилазы, мг/г	Процент сохранения активности, %
Образец 1.1	50 ± 15	18–22
Образец 1.2	200 ± 30	8–12
Образец 4.1	600 ± 30	< 5
Образец 5.2	700 ± 30	< 5
КУ-2	70 ± 10	52–55
АНКБ	110 ± 10	65–75
Бентонит	70 ± 10	25–30

Количество иммобилизованной амилазы не говорит о том, что она сохраняет высокую активность на носителе. По нашему мнению, наибольшей активностью обладает фермент, расположенный на поверхности адсорбента. Ферменты, попавшие во внутреннее пористое пространство адсорбента, не участвуют в процессе гидролиза крахмала.

Больше всего иммобилизованной амилазы на активном угле 2, но процент сохранения активности данный образец имеет самый низкий. Лучше всего амилаза сохраняет свою активность на ионообменной смоле КУ-2. Для смол характерна адсорбция на поверхности ионитов, и амилаза сохраняет довольно высокую активность.

В работе рассмотрена возможность создания ферментативных препаратов на различных коллоидных носителях. Для создания матричных ферментов возможно использовать древесные угли и высокодисперсные алюмосиликаты на основе бентонитовых глин.

Библиографический список

1. Бейли Дж., Оллис Д. Основы биохимической инженерии / пер. с англ.: в 2 ч. – Ч. 1. – М.: Мир, 1989. – 696 с.

2. Шмидт Ф. К. Физико-химические основы катализа. – Иркутск: Иркутский ун-т, 2004. – 402 с.

3. Бирюков В. В. Основы промышленной биотехнологии. – М.: КолосС, 2004. – 296 с.

4. Иммобилизованные ферменты / И. В. Березин, Н. Л. Клячко, А. В. Левашов и др. – М.: Высш. шк., 1987. – 159 с.: ил.

УДК 581.192

Бак. Д. Е. Корепанова
Рук. А. А. Щеголев
УГЛТУ, Екатеринбург

СОСТАВ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ФЛАВОНОИДЫ

Актуальность данной темы связана с проблемой повышения качества венопротекторных средств на основе комплекса растительных флавоноидов.

Фармацевтические препараты, содержащие флавоноиды, оказывают ангиопротекторное положительное влияние на коррекцию вязкости крови, а также спазмолитическое действие, уменьшая отеки тканей, нормализуют кровоток и повышают тонус кровеносных сосудов [1]. В связи с этим совершенствование состава и технологии получения новых флавоноидосодержащих препаратов является актуальной проблемой для практической медицины и фармацевтической биотехнологии.

Роль во всех патологических процессах принадлежит капиллярной сети живого организма: травмы, воспаления, аллергия, инфекционные заболевания. Важна степень проницаемости капилляров. При авитаминозе повышается хрупкость сосудов. Варикозное расширение вен в организме начинается при нарушении обмена веществ между капиллярами и клетками тканей.

Растительными ресурсами биофлавоноидов являются окрашенные плоды, зеленый чай, кожура цитрусовых.

Флавоноиды плодов боярышника входят в препараты, оказывающие кардиотоническое действие.

Биофлавоноидный комплекс плодов рябины черноплодной применяют при повышенной проницаемости и хрупкости кровеносных капилляров.

Антоцианы ягод черники укрепляют капилляры сетчатки глаза и предотвращают кровоизлияния.

Фармацевтические препараты, содержащие биофлавоноидный комплекс листьев бадана (рутин, кверцетин, гиперозид, кемпферол) проявляют выраженную антиоксидантную активность.

Нами разработана структурная схема процесса получения препарата, содержащего комплекс биофлавоноидов.

Плоды боярышника подвергают ультразвуковой экстракции 70 %-ным этиловым спиртом. Экстракционная суспензия разделяется на твердую и жидкую фазы.

Из мицеллы в условиях вакуума отгоняется экстрагент, а полученный густой экстракт смешивают с экстрактами, выделенными ранее из листьев бадана, ягод черники, плодов аронии. Фармакологическую субстанцию гранулируют в присутствии микроцеллюлозы. Сухой гранулят таблетируют и фасуют. Товарным продуктом является комбинированный препарат в таблетированной форме [2, 3].

Препараты флавоноидов примененяют в терапии варикозной болезни вен конечностей, пищевода, тромбофлебита.

Библиографический список

1. Казанцев А. П. Применение биофлавоноидов (Р-витаминных препаратов) в комплексной терапии инфекционных больных // Кишечные инфекции. – Л., 1972.

2. Щеголев А. А., Ларионов Л. П. Совершенствование методов глубокой переработки растительного сырья для производства биогенных пищевых добавок // Практическое мероприятие по профилактике патогенного воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения. – Екатеринбург: УГМА, 1998.

3. Щеголев А. А. Криохимическая технология переработки биомассы растений с получением комплекса биоорганических соединений медицинского назначения // Новые материалы для медицины. – Екатеринбург: УрОРАН, 2006.

УДК 630.233

Маг. Т. С. Кутпанова
Рук. Т. М. Панова, Л. Г. Старцева
УГЛТУ, Екатеринбург

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ *ZINGIBER OFFICINALE* В ПРОИЗВОДСТВЕ КРАФТОВОГО ПИВА

Крафтовые пивоварни появились на рынке, когда массовый потребитель сделал очевидный выбор в сторону многообразия пивного ассортимента. Это и послужило толчком для развития производства крафтового пива.

В России растет интерес к пиву, отличному от лагера, а именно к крафтовому пиву. Такое пиво характеризуется специфическими вкусами и ароматами. Готовится крафтовое пиво по авторским и уникальным рецептурам с традиционной основой, но с добавлением всевозможных добавок (перец, лимон, шиповник, шоколад и т.д.). За счет высокой биологической активности добавок крафтовое пиво не нуждается в консервантах.

В данной работе рассмотрена возможность производства крафтового пива с добавлением экстракта корней имбиря. Целью работы является изучение влияния дозировок водного и водно-спиртового экстрактов имбиря на процесс ферментации при получении пивного продукта с новыми органолептическими и биологическими свойствами.

Имбирь – это долголетнее клубневое растение, которое растет в Китае, Индии, Японии. Этот продукт относится к категории специй и является одной из самых популярных пряностей во всем мире. Полезные свойства имбиря выражаются в том, что в его состав входит большое число эфирных масел, аминокислот, биологически активных веществ и минералов [1]. Минеральный и витаминный состав корневищ имбиря представлен в таблице.

Минеральный и витаминный состав корневищ имбиря

Минеральные вещества	Значение, мг%	Витамины	Значение, мг%
Mg (магний)	184	C	12
F (фосфор)	148	B1	0,046
Ca (кальций)	116	B2	0,19
Na (натрий)	32	B3	5,2
Fe (железо)	11,52	A	0,015
Zn (цинк)	4,73	Витамин E	0,26
K (калий)	1,34	Витамин K	0,0001

На первом этапе исследований нами получены водный и водно-спиртовый экстракты корней имбиря. Процесс экстрагирования проводили в присутствии ультразвука частотой 44 кГц при температуре 50 ^{o}C при гидромодуле обработки 1:1 по объему. В качестве сырья использовался измельченный свежий корень имбиря [2].

На втором этапе исследовали динамику процесса ферментации питательной среды с добавками экстрактов корневищ имбиря дрожжами *Saccharomyces cerevisiae.*

Результаты влияния экстрактов имбиря на экономический коэффициент ферментации и степень сбраживания субстрата дрожжами *Saccharomyces cerevisiae* представлены на рис. 1 и 2.

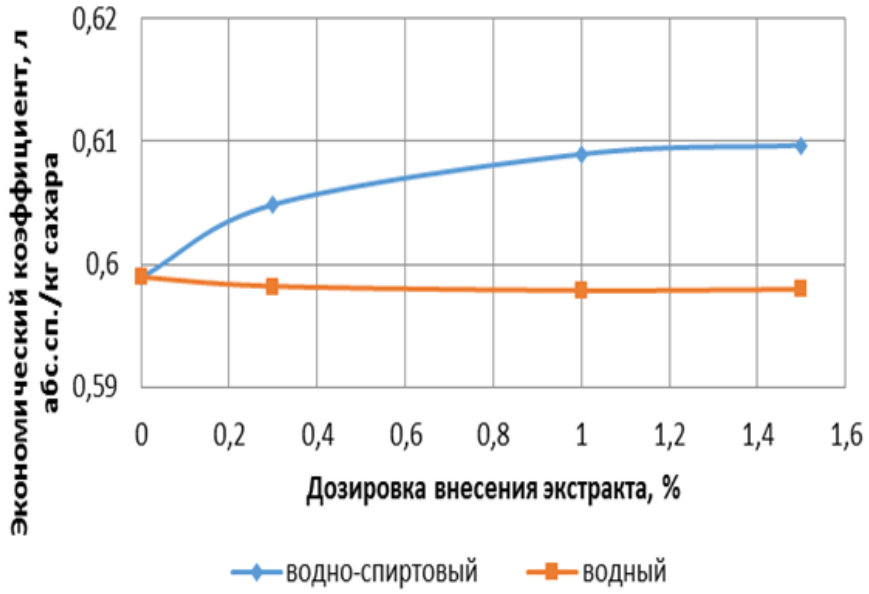


Рис. 1. Влияние экстрактов имбиря на экономический коэффициент ферментации дрожжами *Saccharomyces cerevisiae*

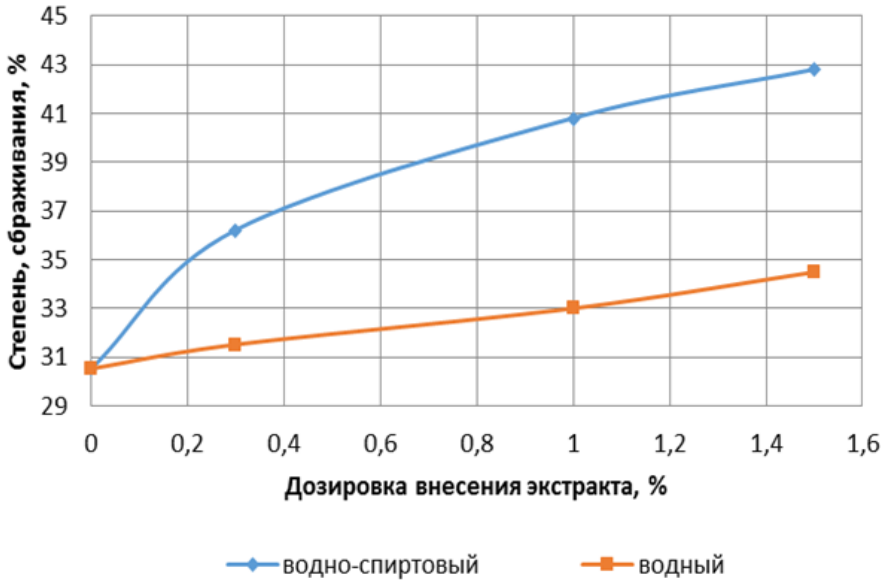


Рис. 2. Влияние экстрактов имбиря на степень сбраживания субстрата дрожжами *Saccharomyces cerevisiae*

На основании результатов исследований сделаны следующие выводы:

– показана целесообразность использование водно-спиртовых экстрактов корней имбиря в процессе ферментации при получении крафтового пива;

– рекомендована дозировка внесения водно-спиртового экстракта 1–1,5 %;

– водные экстракты корней имбиря рекомендовано использовать на стадии культивирования дрожжей;

– использование водно-спиртового экстракта в рекомендуемых дозировках позволяет увеличить бродильную активность дрожжей на 13,7 %, повысить экономический коэффициент на 2 %, снизить продолжительность процесса брожения до 4 сут, что позволит на существующем оборудовании увеличить мощность производства на 12,7 %;

– биологически активные вещества корней имбиря позволяют улучшить вкусовые характеристики получаемого пива, способствуют улучшению пищеварения и благотворно влияют на нервную систему.

Библиографический список

1. Константинов Ю. Имбирь. Корень здоровья, красоты и долголетия. – М.: Центрполиграф, 2014. – 160 с.

2. Пат. 2 634 570 Российская Федерация. Способ получения лекарственного средства, обладающего противовоспалительным действием / Корнопольцева Т. В., Асеева Т. А., Петров Е. В., Шишмарева Т. М., Шишмарев В. М.; заявл. 19.07.16; опубл. 31.10.17, Бюл. № 31. – 3 с.

УДК 663.63

Маг. А. П. Лежнева
Рук. И. К. Гиндулин, Г. И. Мальцев
УГЛТУ, Екатеринбург

МЕТОДЫ ПОДГОТОВКИ ВОДЫ В БИОТЕХНОЛОГИИ

Введение

Биотехнология наука включает в себя много смежных дисциплин, таких как фармацевтика, пищевая промышленность, сельское хозяйство, химическая индустрия и т.д. Во всех перечисленных отраслях вода является главным компонентом процесса. Также она является питательной средой, которая обеспечивает жизнедеятельность, рост, развитие биообъектов. От показателей воды зависит качество конечного продукта [1].

Теоретическая часть

Вода в биотехнологии в первую очередь должна отвечать требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода». В зависимости от отрасли к воде предъявляют дополнительные требования.

В фармацевтике вода используется для приготовления инъекций и для изготовления перечня жидких лекарственных препаратов. Поэтому к ней предъявляют более жесткие требования, чем к питьевой, которые должны соответствовать ФС РК 42-466-2020 «Вода для инъекций» и ФС 2.2.019.15 «Вода очищенная».

В пищевой промышленности для каждой отрасти существуют свои требования, соответствующие ГОСТам. В частности, ГОСТ 51174-98 «Пиво. Общие технические условия», ГОСТ Р 51159-98 «Напитки винные. Общие технические условия» устанавливают требования к использованию воды в соответствии с ГОСТ 2874-82; ГОСТ Р 52090-2003 «Молоко питьевое. Технические условия», ГОСТ Р 52093-2003 «Кефир. Технические условия» устанавливают, что для изготовления продуктов необходимо использовать воду по СанПиН 2.1.4.1074-01. Согласно ГОСТ 4.458-86 «Консервы овощные, плодовые и ягодные», в перечень показателей качества овощных плодовых и ягодных консервов входят эргономические показатели – органолептические показатели (цвет, запах вкус и т.д.), микробиологические показатели, массовые доли тяжелых металлов (олово, свинец, медь и пр.)

В сельском хозяйстве для поения животных и полива растений используют воду, отвечающую требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Вода питьевая» [2].

Чтобы добиться необходимых показателей, отвечающих требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01, вода проходит предварительную обработку.

Водоподготовка происходит в несколько этапов.

1 этап. Предварительная очистка.

2 этап. Основная очистка.

3 этап. Хранение очищенной воды.

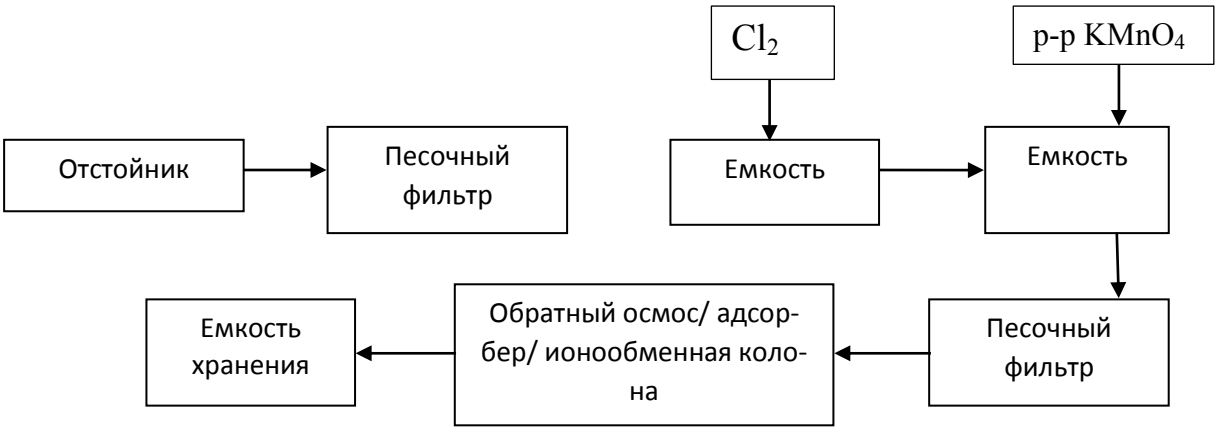
На первом этапе вода отстаивается от взвешенных веществ в течение 6–8 ч. Затем ее пропускают через фильтр, в качестве фильтрующего материалы используют уголь или кварцевый песок. Далее вода подвергается хлорированию для удаления микробной биопленки.

Для удаления различных примесей в воду добавляют различные реагенты. Для удаления органических примесей применяют окислитель – 1 %-ный раствор перманганата калия. Период окисления длится 6–8 ч, после чего воду отфильтровывают. Для удаления аммиака используют алюмокалиевые квасцы или сульфат алюминия для его связывания.

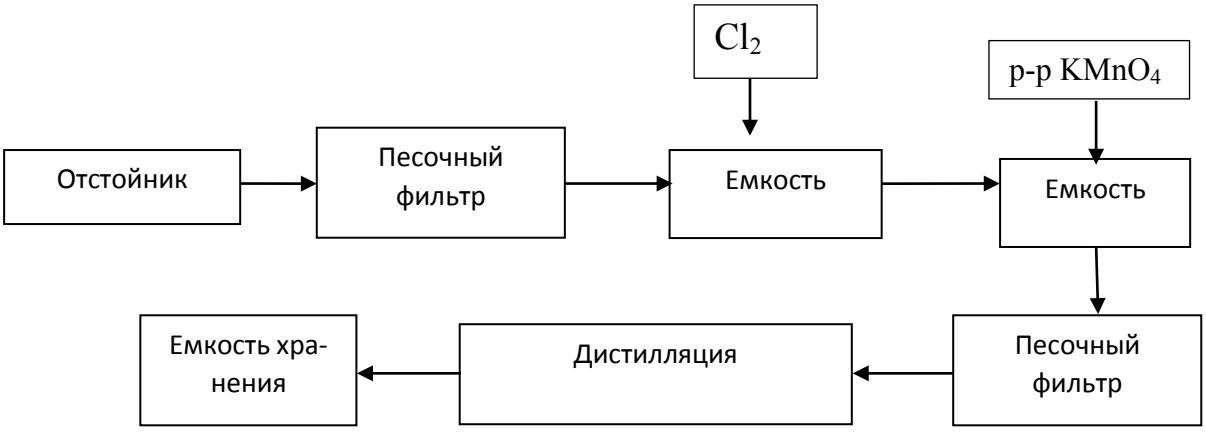
На следующем этапе вода подвергается очистке при помощи аппарата обратного осмоса, ионообменной колонки или адсорбционного аппарата, где очищается от ионов металлов.

После полной очистки воды она подается в емкость хранения, которая должна быть плотно закрыта для исключения загрязнения примесями и микроорганизмами. Очищенную воду необходимо ежедневно контролировать по показателям pH, содержанию хлоридов и сульфат-ионов, ионов кальция. Так как полученная вода может не отвечать всем требованиям в различных отраслях, последняя стадия очистки отличается.

Для получения более чистой воды в последнюю стадию очистки широкое применение получила дистилляция [3].



Одним из способов дистилляции является использование электромагнитной обработки. Принцип действия заключается в том, что в воде, проходящей через аппарат, в корпусе которого создано магнитное поле, изменяется форма содержащихся кристаллических солей. В результате чего образуется шлам, который легко удаляется при промывке дистиллятора [4].



Заключение

Вода является одним из главных компонентов в отраслях биотехнологии. Ее показатели должны соответствовать высоким требования. Схема очистки воды для питьевых нужд не всегда отвечает необходимым требованиям. Поэтому было предложено поменять последнюю ступень очистки на более эффективную. Так, аппарат обратного осмоса/адсорбер/ ионообменную колонну заменить дистиллятором, который обеспечивает более тщательную очистку воды, и ее показатели будут отвечать необходимым требованиям.

Библиографический список

1. Евтушенков А. Н., Фомичев Ю. К. Введение в биотехнологию. – Минск: БГУ, 2002. – 105 с.

2. Географическое положение: сайт. – URL:https://dpva.ru/Guide/Guide Technology Drawings/ Water Supply Waste Water/ WaterInRF/ (дата обращения: 20.11.2020).

3. Географическое положение: сайт // ARGEL. – URL: https://www.voda.ru/articles/vodopodgotovka-medicine/voda-ochischennaya (дата обращения: 24.11.2020).

4. Географическое положение: сайт // Фармацевтическая отрасль. – URL:https://promoboz.com/journal/2014/44/voda-v-farmatsevticheskom-proizvodstve/ (дата обращения: 25.11.2020).

УДК 663.473

Бак. В. В. Миропольский
Бак. В. Э. Никифорова
Рук. Т. М. Панова
УГЛТУ, Екатеринбург

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ «БЛАНША»

«Бланшем» называют бельгийское пшеничное нефильтрованное пиво, приготовленное с использованием пшеницы и ароматизированное специями, что и отличает его от других пшеничных элей. В настоящее время «Бланш» является достаточно популярным напитком, производимым в Европе и США как крафтовыми, так и массовыми пивоварнями. Чаще всего для ароматизации «Бланша» используют семена кориандра и цедру цитрусовых – апельсина или лимона. «Бланш» относится к легкому пиву с невысоким содержанием алкоголя до 4–5 % об. и имеет выраженный освежающий вкус. Рынок «Бланшей» представлен такими известными марками, как Hoegaarden Brewery, Brasserie, Camden, Newburyport, Allagash и др.

Нами предложена технология получения абрикосового бланша, ароматизированного кориандром и цедрой апельсина, которая может применяться на мини-пивоварнях. Химический состав кориандра представлен в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав семян кориандра

Компонент	Содержание, %
Углеводы	13,09
Пищевые волокна	41,9
Липиды	17,77
Белки	12,37
Минеральные вещества	6,02
Вода	8,86

В состав эфирного масла семян кориандра входят ароматические вещества, такие как линалоол, придающий пиву цитрусовые оттенки, гераниол, имеющий тонкий аромат розы и герани, и тимол с ароматом тмина. Кориандр способен усиливать вкус других ингредиентов и смягчать переход ароматов.

Кориандр богат витаминами А, Е, К, С, B_1, B_2, B_6, B_9, РР и фолиевой кислотой. Минеральные вещества представлены калием, кальцием, магнием, фосфором, железом, марганцем, медью, селеном и цинком.

В технологии пивоварения вещества кориандра замедляют процесс окисления, что увеличивает стойкость пива к холодному помутнению.

Для приготовления заторной массы используется смесь светлого ячменного солода и пшеницы в несоложеном виде в соотношении 1:1 и гидромодулем 3,5–4 т/т. Особенности химического состава данных культур представлены в табл. 2.

Таблица 2

Химический состав (% от сухой массы) злаковых культур

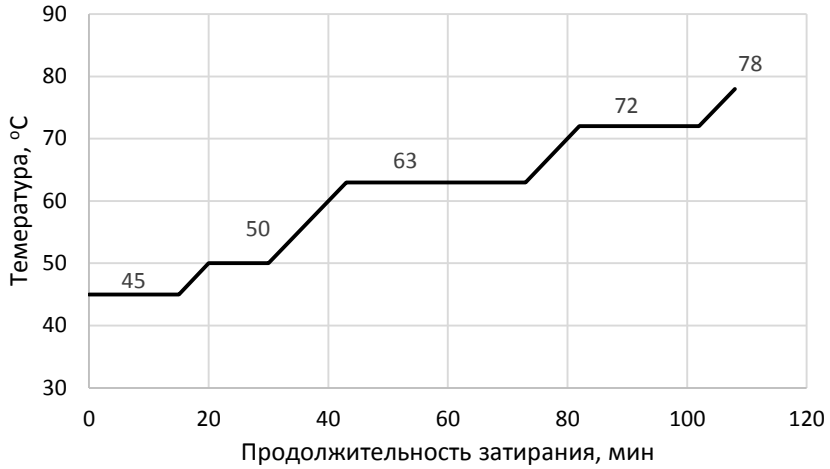
Показатель	Содержание	
	Ячмень	Пшеница
Крахмал	55	65
Целлюлоза	6,0	2,8
Моно- и олигосахариды	4,0	4,3
Пентозаны	12,2	8,2
Белки	12	15
Липиды	2,0	2,0
Минеральные вещества	3,5	2,2

Данные табл. 2 показывают, что пшеница в отличие от ячменя содержит повышенное содержание крахмала, что способствует повышению выхода экстракта, и белков, продукты гидролиза которых усиливают пенообразующие свойства пива.

Процесс затирания рекомендуется проводить согласно температурному режиму, представленному на рисунке.

Видно, что режим включает все основные температурные паузы, обеспечивающие ферментативное расщепление основных биополимеров растительного сырья – белков и крахмала. Пониженные продолжительность (10 мин) и температура белковой паузы (50 против 52–53 ^{o}C по классической технологии) предотвращают чрезмерное расщепление белков пшеницы.

После фильтрования заторной массы сусло направляется на кипячение с хмелем в течение 1 ч. За 5–10 мин до окончания кипячения вводят семена кориандра и цедру апельсина в дозировке 1–3 г/дм^3 сусла. Далее подготовленное сусло направляется на брожение.



Температурный режим затирания

В качестве продуцента ферментации рекомендуется использовать пивные дрожжи верхового брожения, например штамм *W 378* от немецкой дрожжевой лаборатории *Hefebank Weihenstephan*. Особенностью этих дрожжей является доминирующий фенольный аромат, интенсивность которого идеально подходит для добавления кориандра и апельсиновой цедры. Дрожжи *W378* очень хорошо редуцируют диацетил и производят относительно мало эфиров, но достаточно много высших спиртов, что позволяет сформировать требуемые вкусоароматические свойства.

Ферментация проводится при температуре 18–20 °С в течение 7 сут. В конце главного брожения рекомендуется вносить фруктовые или ягодные добавки, например абрикоса, придающие готовому напитку выраженные фруктовые ноты во вкусе и аромате. Использование добавок в виде водно-спиртовых экстрактов исключает риск заражения пива посторонней микрофлорой в отличие от свежих фруктов и ягод. После брожения нефильтрованный напиток разливается в тару, где происходит вторичная ферментация, при которой дополнительно образуется углекислый газ и напиток получается ощутимо газированным. Благодаря этому при его разливе образуется стойкая высокая шапка равномерной пены, характерная для «Бланша».

Расширение ассортимента выпускаемого пива, в том числе за счет новых оригинальных рецептур, позволит привлечь новых потребителей и расширить регион сбыта продукции.

Исследования последних лет показали, что умеренное употребление пива не только не вредно, а наоборот, может оказывать положительное действие на здоровье человека. Основными компонентами пива являются вода, этанол, углеводы и азотсодержащие вещества и другие минорные компоненты – витамины и аминокислоты. Главным источником витаминов в пиве является солод и продукты метаболизма дрожжей.

Умеренное употребление пива может служить профилактикой анемии, благоприятно влияет на свертываемость крови и регулирование артериального давления, предотвращает болезни сердца и снижает опасность развития онкологических заболеваний. Кроме того, пиво – источник растворимых пищевых волокон, способствующих очистке пищеварительного тракта. Однако, несмотря на все эти полезные свойства пива, не стоит забывать, что частое употребление алкогольного пива может вызывать зависимость. Максимальный объѐм пива для употребления – 0,5–1,0 л в сутки (или 26–39 г чистого алкоголя).

УДК 662.63

Бак. М. С. Мокроносов
Бак. Д. А. Квашнин
Рук. Т. М. Панова, И. Ш. Якупов, Т. Е. Савина
УГЛТУ, Екатеринбург

ПОЛУЧЕНИЕ ТОРРЕФИКАТОВ ИЗ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ

В настоящее время проблемы, связанные с обезвреживанием природных водоемов от нефти и нефтепродуктов, очень актуальны. Так как нефть значительно легче воды, то она распространяется тонкой пленкой на огромных территориях водоемов. Сбор нефтепродуктов с поверхности воды можно осуществлять механическими, термическими, физико-химическими и биологическими методами. Причем при любых способах ликвидация разлива нефти не должна оказывать более негативного воздействия на экологическое состояние окружающей среды, чем сам разлив. На наш взгляд, в этом случае наиболее целесообразными способами являются сорбционные. Существует множество разнообразных сорбентов для сбора нефтепродуктов: неорганические, синтетические, органические минеральные и органические природные. Рынок сорбентов для сбора аварийных разливов нефтепродуктов представлен продуктами на основе угля и пиролиза древесины («СТРГ», «МИУ–С», «Форест»), торфа («Сорбойл», «Нефтесорб», «Ньюсорб»), мха («Спилл–сорб», «Лессорб»), алюмосиликата («С–Верад», «НЕСА», «Миксойл»), карбамида («Унисорб», «Унисорб–Био», «Униполимер–М»).

При выборе сорбента оценивают такие качества, как нефтеемкость, степень гидрофобности, показатель плавучести после впитывания нефти, возможность удаления нефти из сорбента, возможность регенерации сорбента, утилизируемость, степень влияния на окружающую среду и др. На практике часто в качестве органических природных сорбентов используют модифицированные торфы, шерсть, макулатуру, древесную щепу, опилки и др.

В качестве сырья для получения торрефикатов применяют древесную щепу или опил различных пород древесины. Торрефикация – это мягкий пиролиз растительной биомассы. Торрефикаты получают путем сушки сырья при нагревании, последующей термической обработки и охлаждения с ограниченным доступом воздуха и удалением образовавшихся пиролизных газов и паров. В зависимости от условий проведения процесса можно получать продукты, различающиеся по своим свойствам. Торрефикацию проводят в пределах 190–300 ºС с получением различных по свойствам сорбентов. Например, учеными Сибирского отделения РАН предложены оптимальные условия для получения торрефикатов из опилок: температура 200 ºС, давление 4МПа при продолжительности выдержки 60 с. Полученный сорбент имеет хорошие показатели по многим признакам: нефтеемкость 4,7 г/г; водопоглощение 4,1 г/г; степень отжима нефти 45 %; плавучесть за 24 ч 100 %; степень отдачи нефти в воду за 24 ч 0,1 %.

Однако использование торрефикатов, полученных таким методом, неэффективно для удаления тонких пленок нефти и нефтепродуктов на водном пространстве толщиной 1 мм, так как за 5 мин сорбент поглощает 51 % воды и 49 % нефти. На пленках толщиной более 5 мм сорбент поглощает только нефть. Для решения проблемы водопоглощения можно использовать специальные водоотталкивающие пропитки, например жирные кислоты. Недостатком таких пропиток является их недолговечность.

После использования торрефикаты отправляют на отжим для удаления сорбированной нефти. Затем их можно направить на отгонку летучих фракций, а далее на брикетирование в топливные брикеты.

В УГЛТУ проводятся работы по изучению возможности получения эффективных торрефикатов из опила разных древесных пород. Температурный режим на стадии сушки составляет 150–190 ^{o}C, на стадии торрефикации 200–300 ^{o}C [1]. Продолжительности стадий обработки древесного опила разных пород представлены в таблице.

Продолжительность стадий обработки древесного опила разных пород

Породный состав сырья	Продолжительность стадии, мин			Итого, мин
	Сушка	Торрефикация	Охлаждение	
Ель	45–60	45–65	60	150–175
Сосна	45–55	45–70	60	150–175
Лиственница	55–60	60–70	60	175–190
Береза	55–65	55–70	60	175–195
Осина	55–60	45–60	60	155–180

Процесс рекомендуется проводить на установке, схема которой представлена на рисунке. Древесное сырье загружается в барабаны, которые скатываются за счет силы тяжести по наклонным направляющим, вращаясь вокруг своей оси, и последовательно перемещаются через зону сушки,

зону торрефикации и зону охлаждения. Барабан выполнен в виде цилиндра с днищем, съемной крышкой и установленной по оси барабана перфорированной трубой. Теплоноситель для сушки и торрефикации подается на внешнюю поверхность барабанов и в полость барабанов через перфорированные трубы, установленные по оси барабанов, образуя кольцевую полость для загрузки древесного сырья. Образующиеся пиролизные газы и водяной пар выводятся из полости барабанов посредством сквозных отверстий перфорированных труб через отверстия в съемных крышках барабанов [2].

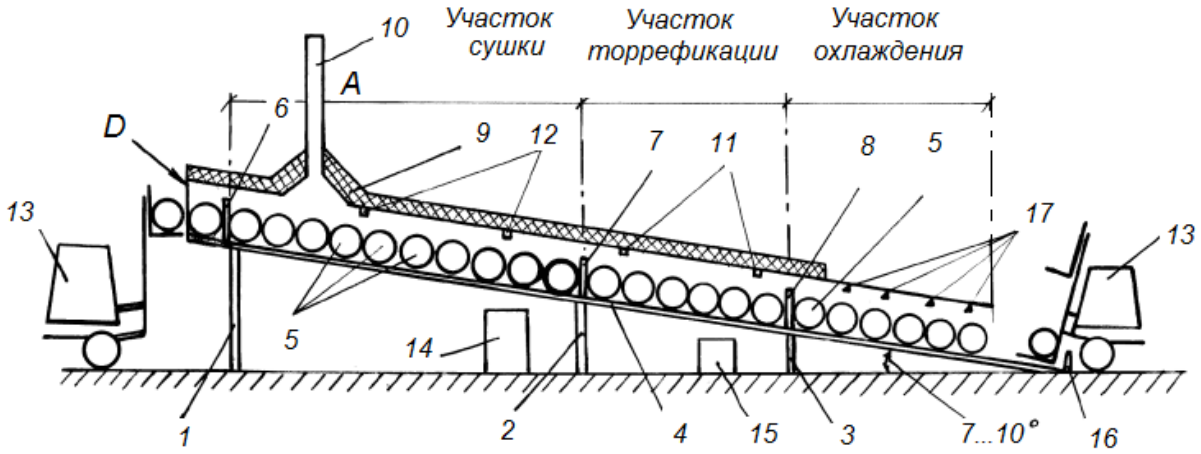


Схема установки для получения торрефикатов из древесного сырья:
1, 2, 3 – опоры; 4 – направляющие; 5 – барабаны; 6, 7, 8 – отсекатели; 9 – утеплитель; 10 – дымовая труба; 11 – датчик температуры дымовых газов; 12 – датчик температуры в камере нагрева; 13 – вилочный погрузчик; 14 – топочный котел участка сушки; 15 – топочный котел участка торрефикации; 16 – ограничительный упор; 17 – форсунки воды для охлаждения барабанов

Энергозатраты на производство торрефикатов по предлагаемой технологии составляют 21–23 кВт·ч/т, что ниже в 2,5–3 раза, чем у аналогичных технологий. Результаты показали, что по эффективности полученные торрефикаты не уступают торфяным сорбентам и даже превосходят их по ряду показателей.

Таким образом из древесных отходов в виде опила возможно получение при невысоких температурных режимах недорогих сорбентов с хорошими показателями, высокой конкурентоспособностью, малой насыпной плотностью и большим выходом из единицы объема исходного целлюлозосодержащего сырья.

Библиографический список

1. Пат. 2714649 Российская Федерация, МПК C10B 53/02, C10L 5/44, C10B 17/30. Способ торрефикации древесного сырья / Кралин В. С., Якупов И. Ш.; заявитель и патентообладатель Смышляев С. В. – № 2019122362; заявл. 16.07.19; опубл. 18.02.20, Бюл. № 5.

2. Пат. 192827 Российская Федерация, МПК C10B 1/00. Барабан для торрефикации древесного сырья / Кралин В. С., Якупов И. Ш.; заявитель и патентообладатель Смышляев С. В. – № 2019122366; заявл. 16.07.19; опубл. 02.10.19, Бюл. № 28.

УДК 663.44

Бак. В. Э. Никифорова
Бак. В. В. Миропольский
Рук. Т. М. Панова
УГЛТУ, Екатеринбург

ПОЛИКОМПОНЕНТНЫЕ СОЛОДОВЫЕ ПРОДУКТЫ

Одним из важных условий, обеспечивающих здоровье человека, является рациональное питание. В настоящее время рынок промышленно производимых пищевых продуктов представлен большим количеством высокообработанных продуктов, содержащих различные химические добавки (усилители вкуса и запаха, красители, стабилизаторы, сахарозаменители и пр.), а также высокое содержание сахара, соли и жира. Кроме того, в результате обработки снижается содержание биологически ценных компонентов, в том числе витаминов, минералов, пищевых волокон. Употребление в пищу таких продуктов не только не полезно, но часто даже вредно, так как вызывает нарушение процессов метаболизма и может привести к ухудшению здоровья человека. Поэтому получение продуктов питания с повышенной биологической ценностью является актуальной задачей.

Одними из таких продуктов являются солодовые экстракты различных зерновых культур (ячменя, овса, пшеницы, кукурузы), содержащие все необходимые для рационального питания компоненты, такие как легкоусвояемые углеводы, пищевые волокна, белки, растительные ферменты и гормоны, минералы и витамины. С учетом высоких питательных и биологических свойств такие продукты могут использоваться для лечебного и диетического питания. Особенности химического состава и биологическая ценность солодов некоторых зерновых культур представлена в таблице.

На основе данных солодов могут быть получены различные продукты, одним из которых является «Полисол». Это натуральный солодовый экстракт, состоящий из 9 витаминов, 9 минералов и 15 аминокислот, рекомендуемый для применения в качестве БАД, в производстве безалкогольных напитков и в кондитерской промышленности [1].

Характеристика солодов зерновых культур

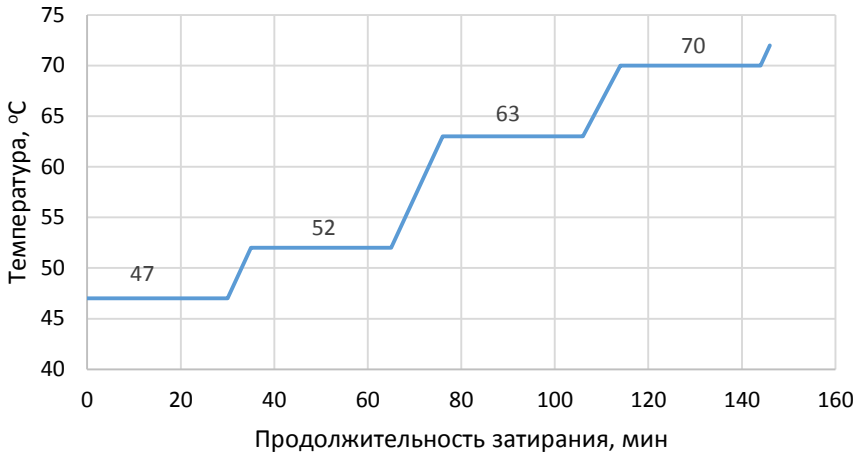
Вид солода	Особенности химического состава	Биологическая ценность
Овсяный	- легкоусвояемые углеводы; - высокое содержание белка; - незаменимые аминокислоты; - комплекс витаминов, в том числе витамина Е; - микроэлементы (К, Са, Mg, Fe, Cu, Zn); - полифенольные соединения	- улучшает обменные процессы; - обладает гипохолестеринемическим действием; - стимулирует процессы кроветворения; - улучшает обменные процессы в мышце сердца; - стимулирует лактацию; - улучшает желчеотделение
Кукурузный	- витамины группы В, Е; - фитогормоны (растительные андрогены и эстрогены)	- улучшает обменные процессы в организме, оказывает общеукрепляющее и тонизирующее действие; - повышает физическую работоспособность, в том числе стимулирует потенцию
Пшеничный	- незаменимые аминокислоты; - витамины группы В, С, Е; - растительные ферменты	- нормализует обменные процессы; - повышает физическую и умственную работоспособность; - улучшает процессы пищеварения; - обладает антиоксидантным действием
Ячменный	- микроэлементы (Са, К, Fe, Zn, P, Mg); - витамины группы В	- нормализует обменные процессы; - улучшает процессы кроветворения и функцию мужских половых желез; повышает иммунологическую защиту организма

Большую популярность в последнее время находят солодовые напитки, состоящие из пророщенных злаков ржи, ячменя, кукурузы, пшеницы и овса без добавления в них сахара. Напитки богаты биологическими ценными компонентами – макро- и микроэлементами, аминокислотами, которые стимулируют в организме человека белковый обмен, способствующий развитию и росту мышц.

Возможно получение поликомпонентного солодового сброженного напитка из традиционного ячменного и нетрадиционных овсяного и соевого солодов, обладающих повышенной пищевой ценностью, обусловленной повышенным содержанием в них заменимых и незаменимых аминокислот [2]. Овсяный и соевый солода получены с применением на стадии замачивания комплекса органических кислот, таких как α-кетоглутаровая, лимонная, янтарная, яблочная и фумаровая. Следует отметить, что все эти кислоты входят в состав цикла Кребса – стадии основного метаболического пути

в процессе окислительного фосфорилирования – и тем самым интенсифицируют биосинтез белка.

Для приготовления затора используется смесь овсяного, ячменного и соевого солодов в соотношении 2,25:1,75:1. Основной стадией получения солодового сусла является затирание смеси по настойному способу, предусматривающему все основные температурные паузы для расщепления биополимеров солодов (рисунок).



Температурный режим затирания в процессе получения солодового напитка

При достижении полного осахаривания заторная масса перекачивается на фильтрование и дальнейшее кипячение сусла в течение 10–15 мин. Ферментация сусла проводится верховым брожением дрожжами Saccharomyces cerevisiae при начальной концентрации $20 \cdot 10^{-6}$ кл/см^3 при температуре 28–30 °С в течение 16 ч. Сброженный напиток с экстрактивностью 6,5–7 % подвергается охлаждению, осветлению и дополнительной карбонизации.

В заключение необходимо отметить, что напитки из ячменного солода отличаются высокими биологическими свойствами. Они способствуют улучшению работы желудочно-кишечного тракта, очищая пищеварительную систему от шлаков и токсинов, способствуют выведению холестерина, препятствуют образованию камней в почках и желчном пузыре. Солодовые напитки практически не имеют противопоказаний, однако следует помнить, что чрезмерное увлечение злаковыми продуктами может спровоцировать набор лишнего веса.

Библиографический список

1. Пат. SU1666527, МПК C12C 1/18. Способ получения полисолодового экстракта / Хиврич Б. И., Емельянова Н. А., Кошевая В. Н., Мельниченко Л. А., Косоголова Л. А., Лопато Т. В., Данилевская А. В., Диченко Л. В.;

заявитель и патентообладатель Киевский технологический институт пищевой промышленности. – № 4707120; заявл. 14.06.89; опубл. 30.07.91, Бюл. № 28.

2. Пат. 2705285 Российская Федерация, МПК C12C 7/00, C12C 5/00, C12C 11/02, C12C 12/00. Способ производства поликомпонентного солодового сброженного напитка / Миллер Ю. Ю.; заявитель и патентообладатель Миллер Ю.Ю. – № 2018147816; заявл. 29.12.18; опубл. 06.11.19, Бюл. № 31.

УДК 577161.1

Бак. Ю. В. Приб
Рук. А. А. Щѐголев
УГЛТУ, Екатеринбург

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ КАРОТИНОИДОВ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

Растительные каротиноиды зелѐной биомассы растений представлены лютеином, ликопином, неоксантином.

В биосинтезе каротиноидов участвуют высшие растения, бактерии, мицелиальные грибы. Фармацевтическая биотехнология использует широкий спектр биологической активности каротиноидов: радиопротекторную, антиоксидантную, геропротекторную [1].

В качестве природных источников комплекса каротиноидов могут быть использованы в промышленности овощные культуры томатов, моркови, сладкого перца, а также плоды масличных листопадных кустарников: шиповника, калины, облепихи [2].

Каротиноиды крайне неустойчивы к воздействию повышенных температур, кислороду воздуха, которые активируют процессы изомеризации, дегидратации структуры каротиноидов, что существенно изменяет их физиологическую активность.

В таблице представлены результаты применения жидкого диоксида углерода для получения комплексов биоорганических соединений из плодов калины, шиповника, облепихи, содержащих биологически активные вещества липофильной природы. В процессе доклинических исследований на кафедре фармакологии УГМА проведена сравнительная оценка углекислотных экстрактов плодов растений. Биоорганические комплексы новых субстанций безопасны для применения и проявляют положительную фармакологическую активность [2].

Физико-химическая характеристика углекислотных экстрактов плодов шиповника, калины, облепихи

Группа БАВ	Липофильные вещества, г / 100 г		
	Шиповник	Калина	Облепиха
Каротиноиды	0,169±0,02	0,506±0,07	0,17±0,03
Токоферолы	0,624±0,14	0,982±0,22	1,6±0,16
Стерины	0,138±0,23	0,196±0,033	0,86±0,14

Таким образом, липофильная фракция биомассы плодов шиповника, калины, облепихи является важным компонентом препаратов фармацевтической биотехнологии [3].

Библиографический список

1. Ларионов Л.П., Щѐголев А.А. Разработка и поиск новых БАВ растительного происхождения, обладающих радиопротекторным действием // Вопросы экспериментальной физиологии. – Екатеринбург: УрО РАН, 1997. – С. 190–194.

2. Газиев А. И. Ликопин – потенциальное средство профилактики рака и сердечно-сосудистой патологии. // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2001. – № 3. – С. 3–11.

3. Шашкина М. Я., Шашкин П. Н., Сергиев А. В. Каротиноиды как основа для создания лечебно-профилактических средств // Российский биотерапевтический журнал. – 2009. – Т. 8. – № 8. – С. 91–98.

УДК 663.47

Бак. А. С. Семенова
Бак. А. А. Лисицина
Рук. Т. М. Панова
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ПШЕНИЧНОГО ПИВА

Пшеничное пиво, по данным археологов, появилось в далеких средних веках, когда в немецких племенах начали варить нетрадиционный эль более светлой окраски, что было обусловлено доступностью ингредиентов. В России производство пшеничного пива стало активно развиваться в 2000-х. Пшеничное пиво российского производства представлено в основном лагерами, технология верхового брожения почти не применяется.

В настоящее время существуют различные сорта пива, которые можно отнести к пшеничному. Все они имеют определенные характеристики, которые во многом зависят от компонентного состава сырья. Химический состав пшеницы и ячменя представлен в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав (% от сухой массы) пшеницы и ячменя

Сырье	Белки	Крах-мал	Ли-пиды	Целлю-лоза	Моно- и олиго-сахариды	Пентозаны и другие углеводы	Зола
Пшеница	15	65	2,0	2,8	4,3	8,2	2,2
Ячмень	12	55	2,0	6,0	4,0	12,2	3,5

Анализируя таблицу химического состава пшеницы и ячменя, можно сделать вывод, что по содержанию крахмала они мало отличаются. В пшенице в сравнении с ячменем содержится больше белка, что способствует повышенному пенообразованию и пеностойкости напитка, созданию вуальности и непрозрачной дымки в пиве. Использование пшеницы в качестве сырья придает пиву характерный шелковистый оттенок во рту. Пшеничное пиво очень игристое и имеет легкий вкус, что делает его отличным летним пивом. Ввиду того, что у зерен пшеницы отсутствует цветковая оболочка, это сырье содержит в 2 раза меньше целлюлозы по сравнению с ячменем. Белки пшеницы представлены в основном проламином, за счет которого образуются вязкие растворы. Поэтому пшеница редко используется в пивоварении, так как ее клейковина трудно расщепляется ферментами и препятствует фильтрованию затора.

Целью данной работы является изучение возможности использования в производстве пива пшеницы в повышенных дозировках. Ранее нами изучено влияние повышенных дозировок ячменя на получение пива, поэтому при получении сусла в данной работе использовали разработанный режим затирания, используемый для ячменя.[*] Для изучения влияния пшеницы на физико-химические показатели сусла нами поставлен планированный эксперимент, в котором в качестве варьируемых факторов использовали: X_1 – дозировка пшеницы, %; X_2 – температура ферментативной обработки, ^oC; X_3 – продолжительность обработки, мин. В качестве параметров отклика выбрали: Y_1 – экстрактивность сусла, %; Y_2 – общая кислотность сусла, к. ед.; Y_3– содержание полифенолов (по методу Франкена–Люикса в пересчете на кверцетин), мг/дм^3; Y_4 – содержание белков по танину, мг/л; Y_5 – цветность сусла, цв. ед. Значения исходных данных приведены в табл. 2.

[*] Васильева А. А., Парамонов Т. А., Панова Т. М. Совершенствование технологии пивного сусла с повышенной дозировкой несоложеного сырья // Вестник ПНИПУ. – 2020. – № 1. – С. 18–27.

Таблица 2

Таблица исходных данных

Варьируемый фактор	Обозначение	Основной уровень	Интервал варьирования	Нижний уровень	Верхний уровень
Дозировка риса, %	X_1	40	10	30	50
Температура обработки, ℃	X_2	75	10	65	85
Продолжительность обработки, мин	X_3	40	20	20	60

Матрица планирования эксперимента по плану ПФЭ 2^3 приведена в табл. 3.

Таблица 3

Матрица планирования эксперимента

X_1	X_2	X_3	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5
1	1	1	12,98	2,1	0,759	0,491	0,528
1	1	-1	12,98	2,1	0,728	0,552	0,537
1	-1	1	15,19	2,2	0,746	0,634	0,528
1	-1	-1	14,93	2,2	0,638	0,278	0,418
-1	1	1	15,21	2,4	0,832	0,313	0,530
-1	1	-1	14,66	2,4	0,787	0,304	0,470
-1	-1	1	12,28	2,1	0,762	0,365	0,488
-1	-1	-1	14,14	2,3	0,765	0,267	0,485

На основе результатов исследования получены математические модели в кодированном виде, адекватно описывающие процесс.

Экстрактивность:

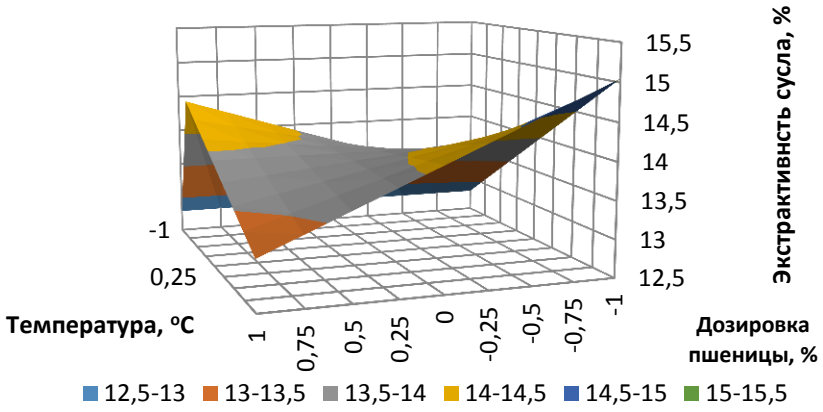
$$Y_1 = 14{,}05 - 0{,}09X_2 - 0{,}13X_3 - 0{,}95X_1X_2 + 0{,}27X_2X_3.$$

Видно, что все используемые факторы снижают экстрактивность сусла. Влияние дозировки пшеницы и температуры ферментативной обработки, представленные на рисунке, свидетельствует, что экстрактивность сусла составляет 14–15 % и соответствует нормативным значениям.

Кислотность сусла:

$$Y_2 = 2{,}23 - 0{,}075X_1 + 0{,}025X_2 - 0{,}025X_3 - 0{,}075X_1X_2 + 0{,}025X_2X_3.$$

Повышение дозировки пшеницы снижает кислотность сусла на счет пониженного содержания гемицеллюлоз, содержащих ацетильные группы. Используемые диапазоны всех факторов обеспечивают кислотность на уровне допустимых значений.



Зависимость экстрактивности от дозировки пшеницы
и температуры ферментативной обработки

Содержание полифенолов:

$$Y_3 = 0{,}75 - 0{,}034X_1 + 0{,}025X_2.$$

Важность содержания полифенолов в сусле связана с тем, что некоторые полифенолы являются ингибиторами биохимических процессов и значительно снижают коллоидную стойкость пива. Пшеница в повышенных дозировках способствует снижению полифенолов за счет отсутствия цветочных пленок, являющихся источником данных соединений.

Содержание белков (по танину):

$$Y_4 = 0{,}4 + 0{,}09X_1 + 0{,}05X_3 + 0{,}02X_1X_2 - 0{,}06X_2X_3.$$

За счет высокого содержания белков в сырье пшеница заметно повышает концентрацию белков в сусле, следовательно, для получения пива с выраженными вкусоароматическими свойствами необходимо вводить корректировки в режим ферментации.

Цветность сусла:

$$Y_5 = 0{,}5 + 0{,}02X_2 + 0{,}02X_3\ .$$

Дозировка пшеницы заметного влияния на цветность сусла не оказывает. На показатели цветности в большей мере оказывают влияние меланоидины – продукты взаимодействия углеводов и азотистых веществ при повышенной температуре. Максимальное значение цветности составило 0,528 цв. ед. и находится в допустимых пределах для этого сорта пива.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о возможности использования пшеницы в высоких дозировках (до 50 %) для получения пива, но необходимо внесение изменений в режим как получения пивного сусла, так и его сбраживания.

УДК 663.12

Бак. А. А. Скрипова
Рук. Т. М. Панова
УГЛТУ, Екатернибург

ПРОИЗВОДСТВО БЕЛКА МЕТОДАМИ БИОТЕХНОЛОГИИ

В каждом живом организме содержатся тысячи белков, выполняющие множество важнейших функций. Недостаток и неполноценность белка приводит к появлению различных заболеваний, снижению работоспособности. Организм человека и животного не способен синтезировать все протеиногенные аминокислоты (АК), такие как триптофан, лизин, метионин, валин, лейцин, изолейцин, фенилаланин и треонин, следовательно, они должны поступать с пищей. Основными источниками полноценного белка для человека являются продукты животного происхождения, в первую очередь мясомолочные. Растительные белки, как правило, являются несбалансированными, так как в них отсутствуют незаменимые аминокислоты либо их содержание не обеспечивает полную потребность организма.

По современным данным, мировой дефицит белка оценивается в 30–35 млн т. Это связно с увеличением численности населения, ухудшением природных условий и изменением климата, происходящими военными конфликтами, которые, в свою очередь, тормозят сельскохозяйственные действия, в результате которых не обеспечивается надежная кормовая база для животноводства.

Данная проблема может быть решена с помощью биотехнологии с использованием для синтеза белка микроорганизмов, способных синтезировать все протеиногенные АК из простых углеродсодержащих веществ, таких как углеводы, спирты и др. Сырьевая база для биосинтеза белка микроорганизмами практически неисчерпаема. За счет короткого жизненного цикла продуцента (от 40 мин до 4 ч) наблюдается быстрый и интенсивный прирост биомассы, белок обладает высокой пищевой ценностью.

Сырьевые источники для синтеза микробного белка должны быть весьма значительны по объему, легко доступны, дешевы и иметь приемлемый химический состав. В табл. 1 представлена характеристика основных сырьевых источников для производства кормового белка.

Данное направление биотехнологии получило название производства одноклеточного белка (SCP), поскольку большинство микроорганизмов, используемых для этих целей, растут в виде одноклеточных особей, и относится к крупнотоннажным производствам. Микробные клетки с различными химико-технологическими свойствами могут быть выделены из природных источников и далее с помощью традиционных (селекция, отбор) и новейших методов (клеточная и генетическая инженерия) существенно модифицированы и улучшены.

Таблица 1

Характеристика основных сырьевых источников
для производства кормового белка

Источник сырья	Продуцент	Характеристика	
		Преимущества	Недостатки
Парафины нефти (н-парафины)	Дрожжи, бактерии	Дешевизна. Высокий выход биомассы	Проблема очистки биомассы от аномальных продуктов обмена с нечетным числом углеродных атомов
Метанол	Дрожжи, бактерии	Высокие технико-экономические показатели	Экологическая опасность. Возможность синтеза соединений с нечетным числом атомов углерода
Этанол	Дрожжи, бактерии	Приемлемые технико-экономические показатели	Повышение себестоимости в сравнении с метанолом
Растительная биомасса	Аспорогенные дрожжи	Неограниченный объем в виде отходов. Высокое содержание углеводов	При использовании крахмал- и целлюлозосодержащего сырья необходимы дополнительные затраты на предварительную обработку

При выборе продуцента необходимо учитывать следующие требования: принцип технологичности штаммов, их устойчивость к мутационным воздействиям, фагам и контаминации, безвредность для людей и окружающей среды, высокий выход продукта и приемлемые технико-экономические показатели. Кроме этого, они должны обладать высокой скоростью роста, утилизировать необходимые для их жизнедеятельности дешевые субстраты, обладать высокой конкурентоспособностью. Характеристика основных видов источников кормового белка представлена в табл. 2.

Анализ данных табл. 2 показывает значительные преимущества использования для биосинтеза белка дрожжей, биомасса которых содержит все протеиногенные АК в достаточном количестве и витамины, такие как холин (B_4) – 2600, инозит (B_8) – 500, никотиновая кислота (РР) – 500–800, пантотеновая кислота (B_3) – 130–160, рибофлавин (B_2) – 54–68 мг/кг. Технология получения кормового белка с использованием в качестве продуцента дрожжей отличается высокой скоростью накопления биомассы, которая в 500–5000 раз выше, чем у растений или животных, высокое содержание белка, мягкими условиями биосинтеза (температура 30–45 °С, pH 3–6 при давлении 0,1 МПа), меньшей трудоемкостью по сравнению с таковой при получении сельскохозяйственной продукции и органическом синтезе белков.

Таблица 2

Характеристика основных источников кормового белка

Источники	Содержание белка, % от а.с.в.	Характеристика	
		Преимущества	Недостатки
Бактерии	70–80	Быстрая скорость роста. Возможность получения высокопродуктивных штаммов	Сложность отделения биомассы из-за малого размера клеток. Возможность заражения бактериофагами. Большое содержание нуклеиновых кислот (НК)
Дрожжи	До 80	Быстрый рост и размножение практически на любых субстратах. Более устойчивы к вирусам, к патогенной микрофлоре. Высокая питательная и биологическая ценность за счет содержания АК, витаминов, микроэлементов и ненасыщенных жирных кислот и других БАВ	Большое содержание НК в составе биомассы
Водоросли (цианобактерии)	45–70	Могут синтезировать ценные химические природные соединения	Дефицитны по серосодержащим аминокислотам. Белки хлореллы содержат меньше изолейцина и триптофана
Грибы (высшие и низшие)	36–40	Способность утилизировать разнообразное по составу органическое сырье	Длительность культивирования. Пониженная питательная и биологическая ценность

Таким образом, имеется реальная возможность создания надежной белковой кормовой базы для животноводства методами биотехнологии, что позволит обеспечить население планеты полноценным белком за счет использования возобновляемого растительного сырья, в том числе в виде отходов.

УДК 663.12

Маг. А. В. Турушкина
Рук. И. К. Гиндулин
УГЛТУ, Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ХВОЙНОГО ЭКСТРАКТА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА РОСТ И РАЗМНОЖЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ SACCHAROMYCES CEREVISIAE

В настоящее время дрожжи Saccharomyces cerevisiae находятся в широком спектре применения в пищевой промышленности. В него входит: пивоварение, хлебопечение, виноделие, использование дрожжей для получения спирта и т.д. В любом производстве важным ресурсом является время, в период которого дрожжи будут расти и размножаться. Чем быстрее будет скорость роста, тем экономически это будет выгоднее. Поэтому применяются различные стимуляторы роста дрожжей. В основном используют различные экстракты растений.

Сосна обыкновенная произрастает по всему Северному полушарию. Еѐ хвоя содержит большое количество витаминов и минералов. Витамины: А, В1, В2, В3, В6, С, Р, К, Е РР, Н. Минералы: алюминий, железо, кобальт, марганец, медь. Также в состав хвои входят эфирные масла, обладающие бактерицидными действиями, фитонциды, алкалоиды, дубильные вещества.

Хвойный экстракт – биологически активное вещество, действие которого на организм человека и животных оказывает положительный характер без побочных эффектов. По нашему мнению, биологическая активность хвойного экстракта в отношении микроорганизмов должна иметь положительный характер, т. е. внесение экстракта в питательный субстрат микроорганизмов должно произвести значительный эффект на рост и размножение дрожжей.

На кафедре химической технологии древесины, биотехнологии и наноматериалов было изучено влияние добавок продуктов переработки древесной зелени pinus sylvestris в субстрат на культивирование пивных дрожжей, а также эффективность применения экстрактов pinus sylvestris при выращивании дрожжей.

Исходные данные

Продуцент – дрожжи хлебопекарные Saccharomyces cerevisiae. Питательная среда – пивное сусло. Температура – 18–25 °С. Аэрация – постоянная. Продолжительность – 10 ч. Вносимые добавки – водный экстракт сосны обыкновенной.

Результаты исследования

На рис. 1 и 2 приведены зависимости концентрации дрожжей и сахара в культуральной жидкости от продолжительности ферментации микроорганизмов.

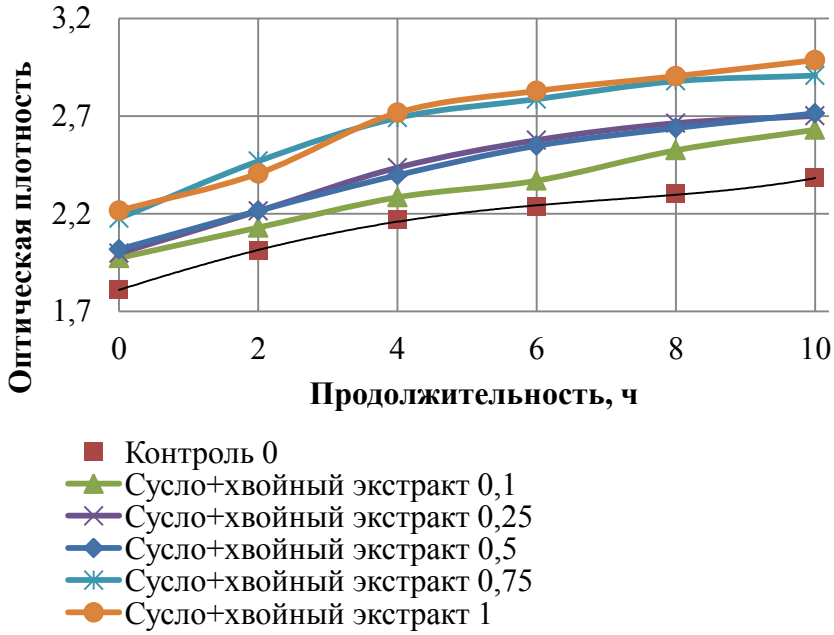


Рис. 1. Зависимость концентрации дрожжей в культуральной жидкости от продолжительности ферментации микроорганизмов

Наибольшая концентрация дрожжей достигается при дозировании хвойного экстракта в количестве 1 %.

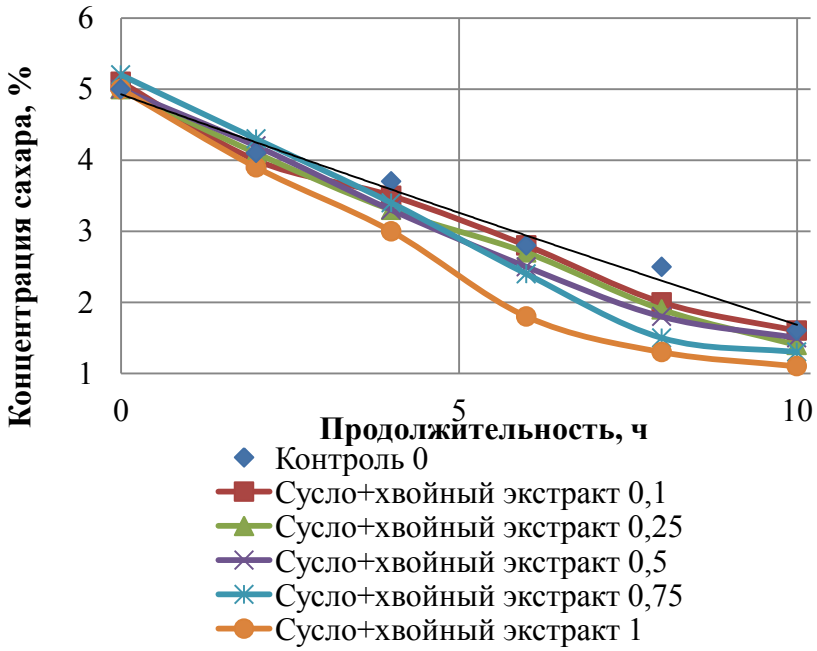


Рис. 2. Зависимость концентрации сахара в культуральной жидкости от продолжительности ферментации микроорганизмов

Наиболее полная утилизация сахара наблюдалась при внесении хвойного экстракта в сусло в количестве 1 %.

Из графиков видно, что утилизация сахара на субстрате, обогащенном хвойным экстрактом, идет более интенсивно, в то же время низкая дозировка хвойного экстракта позволила увеличить прирост дрожжей в сравнении с таковым в контрольном опыте только в конце культивирования примерно на 25 %. Высокая дозировка хвойного экстракта позволила дрожжам быстрее адаптироваться к условиям культивирования. Средняя дозировка хвойного экстракта также положительно повлияла на адаптацию дрожжей, выход биомассы был при этом выше, чем в контроле, на 40 %.

На рис. 3 приведена зависимость экономического коэффициента и содержания неутилизированного сахара от дозировки хвойного экстракта.

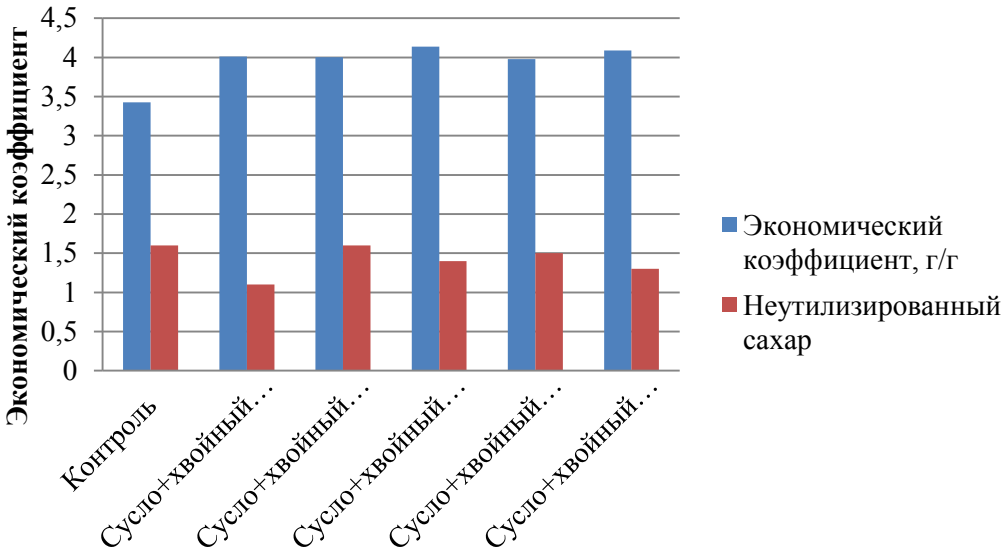


Рис. 3. Зависимость экономического коэффициента и содержания неутилизированного сахара от дозировки хвойного экстракта

При практически равных экономических коэффициентах минимальная концентрация неутилизированного сахара достигается при внесении хвойного экстракта в количестве 0,1 %, что говорит о наиболее полном потреблении питательных веществ дрожжами.

Вывод

По результатам анализа можно сделать вывод о том, что водный экстракт сосны обыкновенной положительно влияет на процесс ферментации микроорганизмов Saccharomyces cerevisiae и его можно использовать как стимулятор роста.

УДК 663.1

Бак. А. В. Тютрина
Бак. Н. А. Бородина
Рук. Т. М. Панова
УГЛТУ, Екатеринбург

ПОЛЕЗНЫЙ НАПИТОК КОМБУЧА

Комбуча – это напиток, получаемый путем сбраживания сладкого чая с помощью симбиотической колонии бактерий и дрожжей.

Чайный гриб известен достаточно давно, первое упоминание о нем относится к 400 г. н. э. Официальной родиной его считается Цейлон. В настоящее время чайный гриб культивируют на углеводных средах в разных странах Азии и Европы.

У гриба достаточно много разных названий: чайный, индийский, японский, китайский, маньчжурский гриб, японская губка, кам-бу-ха, фанго и др.

С точки зрения биологической систематизации чайный гриб представляет собой симбиоз дрожжевых грибков (*Zygosaccharomyces sp., Saccoharomysec sp.)* и уксуснокислых бактерий *(Acetobacter sp., Gluconobacter oxydans, Bacteriumg luconicum, Torula, Dekkera, Pichia sp.*), обеспечивающих целебные и питательные свойства продукту ферментации. В процессе роста гриба микроорганизмы образуют большую колонию, внешне похожую на медузу, поэтому он получил научное название медузомицет *Medusomyces gisevi.* Среди культуральных признаков следует отметить плотную структуру, гладкую блестящую поверхность верхней части колонии. Нижняя субстратная часть мицелия имеет вид многочисленных свисающих нитей, выполняет функцию ростковой зоны и обеспечивает ферментацию компонентов сладкого чая в комплекс биологически активных веществ.

В России интерес к чайному грибу возник в 30-х годах XX в., что инициировало проведение ряда исследований по изучению его биологических свойств, на основании результатов которых рекомендовано использование гриба для лечения желудочно-кишечных заболеваний, стоматитов, при атеросклерозе и склеротической фазе гипертонической болезни. Из настоя чайного гриба разработан метод промышленного получения глюконовой кислоты, используемой в качестве заменителя дефицитных органических кислот. На основе чайного гриба были получены препараты с выраженными антибиотическими свойствами, оказывающие бактерицидное действие на ряд микроорганизмов, в том числе возбудителей брюшного тифа, золотистого стафилококка, пневмококков, дизентерии и дифтерийной палочки.[*]

[*] Даниелян Л. Т. Чайный гриб и его биологические особенности. – М.: Медицина, 2005. – 83 с.

Биологическое действие чайного гриба зависит от продуктов метаболизма, образующихся в процессе ферментации в результате спиртового и уксуснокислого брожений, таких как витамины, уксусная, глюконовая, щавелевая, лимонная, молочная кислоты, вещества полифенольной природы, алкалоиды и ферменты – зимаза, протеаза, левансахараза. Витаминный состав чайного гриба представлен в таблице.

Витаминный состав чайного гриба

Витамин	Количество витамина на 100 г гриба, мг	Суточная потребность, мг	Результат недостатка витамина для человека
А (ретинол)	0,04–0,12	1,5–2,5	Нарушение функции органов зрения, снижение иммунитета, ороговение слизистых оболочек ряда органов и кожи
В1 (тиамин)	0,1	1,5–2,0	Нарушения функций мышц и нервной системы
В2 (рибофлавин)	0,15–0,3	1,5	Вялость и депрессивное состояние
В6 (пиридоксин)	0,1	2,5	Ухудшение работы нервной системы
В12 (цианокобаламин)	0,005	0,002–0,003	Развитие анемии
РР (ниацин)	1,0	13,0–28,0	Гиповитаминоз, заболевания кожи
D	0,05	0,0025–0,01	Страдает костная ткань, снижаются сопротивляемость к воспалительным процессам и концентрация внимания

Весьма сложный и разнообразный состав гриба определяет широкий спектр его лечебного применения: в качестве природного антибиотика, для лечения различных заболеваний при внутреннем и наружном применении, в косметологии и др.

На кафедре ХТДБиН УГЛТУ проводятся исследования по получению функциональных напитков на основе чайного гриба и изучению его биологических свойств. Для улучшения органолептических характеристик предложено проводить ферментацию *Medusomyces gisevi* на средах, обогащен-

ных экстрактами пряно-ароматического сырья с выраженными биологически активными свойствами. В качестве такого сырья рекомендовано использовать растения семейства лимонниковые – бадьян и лимонник китайский.

Плоды бадьяна используются в кулинарии и как добавки в глинтвейн, чай или кофе. Бадьян богат полезными веществами с выраженными терапевтическими свойствами, которые являются мощными противовоспалительными, антиоксидантными, антимикробными агентами: фитонутриенты (фенилпропаноиды, флавоноиды, лигнаны, терпены); анетол; кверцетин; линалоол; лимонен; α-пинен и β-пинен; неролидол.

Кроме того, в плодах бадьяна присутствуют витамины группы В, А, С; микро- и макроэлементы (цинк, магний, железо, медь, фосфор, селен, калий, кальций, марганец), органические кислоты (шикимовая, яблочная); танины и др.

Лимонник китайский богат биологически активными веществами: лигнаны (в коре стеблей 5–9 %, семенах 4–5 %, мякоти зрелых плодов 4–5 %), витамин С (до 70 мг%), витамин Р, Е, каротиноиды, эфирное масло, которого более всего в коре (до 2,6–3,2 %), оно высоко ценится в парфюмерии за тонкий пряно-лимонный аромат и др. Кроме этого, в плодах содержатся (% от абсолютно сухой массы): сахара – до 16, танины – 3, пектины – 0,15. Высокая кислотность сока лимонника обусловлена повышенным содержанием в нем органических кислот (5,7 %), среди которых доминируют лимонная (24,4 %), яблочная (24,4 %) и винная (2,7 %).

Основным представителем лигнанов является схизандрин, который способствует сопротивляемости организма негативным факторам, усилению физической и умственной активности.

Организация производства комбучи, усиленной биологически активными веществами бадьяна и лимонника китайского, позволит получить напиток с привлекательными вкусоароматическими свойствами и повышенными биологическими характеристиками.

УДК 663.47

Бак. Э. Ф. Хасанова
Бак. А. С. Семенова
Рук. Т. М. Панова
УГЛТУ, Екатеринбург

ВЛИЯНИЕ РИСА НА КОЛЛОИДНУЮ СТОЙКОСТЬ ПИВА

5 декабря 2018 г. Совет Евразийской экономической комиссии вынес решение № 98 о том, что допускается частичная замена пивоваренного солода зерном и (или) продуктами его переработки (зернопродуктами) при

условии, что их совокупная масса не превышает 50 % массы заменяемого солода.

Одним из важнейших потребительских свойств пива является его прозрачность. При хранении пиво мутнеет в результате развития в нем микроорганизмов или нарушения стабильности его коллоидных систем. Стойкость пива – это способность его противостоять помутнению. Помутнения бывают биологическими и коллоидными. Первые вызваны развитием в пиве микроорганизмов, вторые – протеканием физико-химических превращений компонентов пива. Помутнение пива сопровождается ухудшением его вкуса и пенистых свойств.

К специальным способам повышения биологической стойкости пива относится пастеризация, обеспложивающая фильтрация, электрофизические методы обработки пива и использование консервантов.

Основными компонентами физико-химических помутнений пива являются белки, полифенолы, углеводы и минеральные вещества. Результаты исследований химического состава коллоидных помутнений, полученных разными учеными, значительно отличаются, однако в большинстве случаев обнаружено, что основными компонентами мути являются полипептиды и полифенолы, которые не только снижают стойкость пива, ухудшают его вкус и аромат, но и уменьшают скорость ферментационных процессов.

Возникающее в пиве коллоидное помутнение делят на холодное (обратимое) и необратимое.

Основу необратимых помутнений в пиве составляют вещества белковой и фенольной природы. Размер белковых фракций составляет 30–100 кДа, фенольных – 600–3000 кДа. Углеводы, входящие в состав помутнений, представлены преимущественно β-глюканом и пентозанами. Из минеральных веществ коллоидных помутнений следует отметить ионы Cu^{+}, Fe^{2+}, Al^{3+}, Zn^{2+}, Sn^{2+}.

В качестве технологий, позволяющих повысить коллоидную стойкость пива можно выделить химические, адсорбционные, ферментативные способы и применение антиоксидантов.

Нами были проведены исследования по влиянию риса (в виде рисовой сечки) на коллоидную стойкость сусла и пива.

Рис обладает высокой крахмалистостью (85–90 %), что обеспечивает повышение выхода экстракта. Содержание целлюлозы (клетчатки) невелико – 0,3–0,4 %, в зерне без оболочек мало пентозанов и β-глюканов, белков (5–8 %), что при использовании риса в качестве несоложѐного сырья способствует повышению коллоидной стойкости пива.

Чтобы оценить влияние условий получения сусла при использовании риса на содержание основных компонентов в сусле, определяющих коллоидную стойкость пива, нами поставлен планированный эксперимент ПФЭ 2^3. В качестве варьируемых факторов использовали: X_1 – дозировка риса, %; X_2 – температура предварительной ферментативной обработки, ^{o}C;

X_3 – продолжительность ферментативной обработки сырья, мин. Параметрами отклика выбрали: Y_1 – содержание высокомолекулярных белков по танину, мг/дм^3; Y_2 – содержание полифенолов методом Франкена–Льюикса, мг/ дм^3; Y_3 – содержание белков по биуретовой реакции, мг/дм^3 в пересчете на альбумин. Исходные данные приведены в табл. 1.

Таблица 1

Таблица исходных данных

Варьируемый фактор	Обозначение	Основной уровень	Интервал варьирования	Нижний уровень	Верхний уровень
Дозировка риса, %	X_1	40	10	30	50
Температура обработки, ^{o}C	X_2	75	10	65	85
Продолжительность обработки, мин	X_3	40	20	20	60

Матрица планирования эксперимента представлена в табл. 2.

Таблица 2

Матрица планирования эксперимента

X_1	X_2	X_3	Y_1	Y_2	Y_3
1	1	1	15,43	15,50	5270
1	1	-1	14,09	11,77	5150
1	-1	1	15,76	12,16	3973
1	-1	-1	14,13	13,16	6483
-1	1	1	16,12	15,66	6733
-1	1	-1	16,63	19,19	7310
-1	-1	1	18,47	17,34	7020
-1	-1	-1	26,84	16,26	6827

После обработки результатов получены математические модели в кодированном виде, адекватно описывающие процесс:

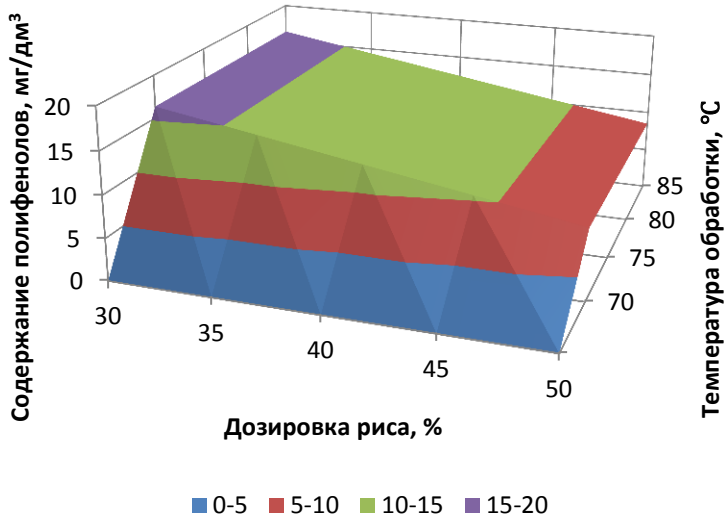
$$Y_1 = 17{,}188 - 2{,}33X_1 - 1{,}62X_2 - 0{,}738X_3 + 1{,}53X_1X_2 + 1{,}48X_1X_3 + 0{,}95X_2X_3,$$

$$Y_2 = 15{,}12 - 1{,}98X_1 + 0{,}4X_2 + 0{,}64X_1X_3,$$

$$Y_3 = 6096 - 877X_1 + 20X_2 - 347X_3 - 29{,}17X_1X_2 - 251X_1X_3 + 232{,}5X_2X_3.$$

Анализ уравнений показывает, что увеличение дозировки риса способствует снижению содержания всех компонентов, вызывающих физико-химические помутнения пива, – высокомолекулярных фракций белков и полифенолов. Температура ферментативной обработки риса снижает долю высокомолекулярных белковых фракций, что связано с ускорением их коагуляции и снижением растворимости, и в меньшей степени повышает интенсивность растворения полифенолов. Продолжительность ферментативной обработки в большей степени влияет на содержание в сусле растворимого белка, в частности его низкомолекулярных фракций.

На рисунке представлена графическая зависимость содержания полифенолов в сусле от дозировки риса и температуры предварительной ферментативной обработки в натуральном виде.



Зависимость содержания полифенолов в сусле от дозировки рисовой сечки и продолжительности предварительной ферментативной обработки при продолжительности обработки 40 мин

На данной диаграмме отчетливо видно, что снижение количества полифенолов, а значит, повышение коллоидной стойкости пива происходит при повышенных дозировках риса.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что использование риса в повышенных дозировках способствует снижению содержания в сусле высокомолекулярных фракций белков и полифенолов и обеспечивает повышение коллоидной стойкости получаемого пива.

УДК 630.233

Маг. С. В. Хлопин
Рук. А. А. Щѐголев, Л. П. Ларионов
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ БИОСТИМУЛЯТОРОВ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ

Дрожжевая промышленность вырабатывает прессованные и сушеные дрожжи. В основном они используются в хлебопечении для разрыхления теста, а также в кондитерском и консервном производствах. Кроме того, их применяют в витаминной промышленности как сырье для получения витаминов D и B2, в медицинской – для получения ряда лекарственных препаратов, нуклеиновых кислот и различных ферментов, в микробиологической – для приготовления питательных сред, а также в сельском хозяйстве – при выращивании молодняка крупного рогатого скота, на птицефермах и в рыбоводных хозяйствах. Представляет научный и практический интерес использовать жидкие хлебопекарные дрожжи, активированные природными биостимуляторами.

Дрожжевое производство, основанное на биологическом процессе размножения дрожжей, протекающем довольно быстро во времени, требует четко поставленного микробиологического и технохимического контроля на всех стадиях технологического процесса и лабораторных методов, дающих возможность своевременно сигнализировать обо всех происходящих в производстве ненормальностях и отклонениях.

Исходя из вышеизложенного, нами была разработана оснастка для участка производства жидких активированных хлебопекарных дрожжей.

Проведена оценка эффективности использования витамина РР, биотина и сухого экстракта на рост биомассы дрожжей. Установлено, что эффективные дозировки внесения биостимуляторов составляют 0,1–1,5 % от массы культуральной жидкости.

Теоретически обоснована и экспериментально подтверждена эффективность применения сухих экстрактов корневищ родиолы розовой для активации хлебопекарных дрожжей в сравнении с таковой других биостимуляторов.

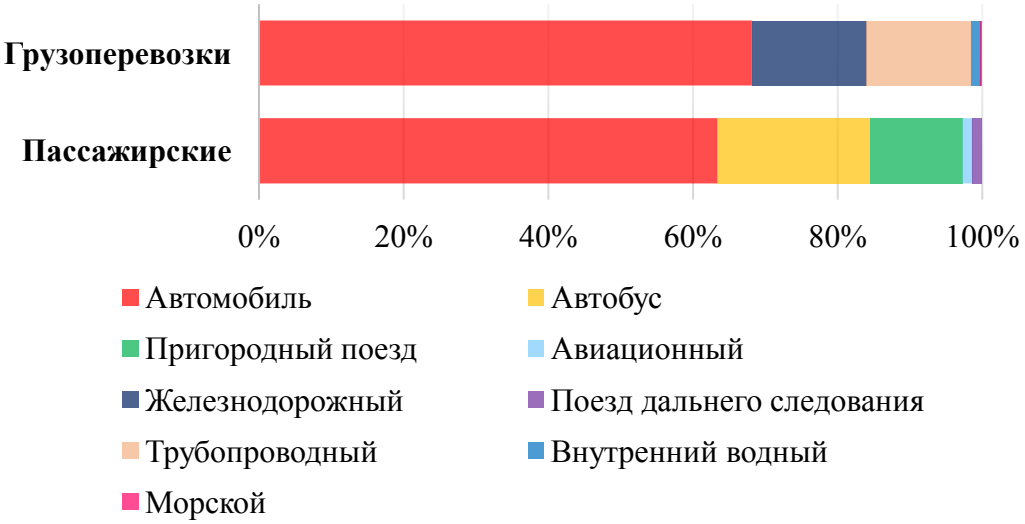
ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА В НАУКЕ, ПРОИЗВОДСТВЕ И ОБРАЗОВАНИИ

УДК 625.711.84

Асп. Я. И. Абрамов
Рук. И. Н. Кручинин
УГЛТУ, Екатеринбург

ОБЗОР ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В настоящее время транспортная инфраструктура играет значительную роль в экономике страны. Важнейшим элементом и наиболее крупной отраслью транспортной инфраструктуры является сеть автомобильных дорог. На автомобильные дороги приходится наибольшая доля грузопотоков и пассажиропотоков (рисунок). При этом среди всех видов транспорта сеть автомобильных дорог общего пользования Российской Федерации находится на отстающих позициях в международных рейтингах.



Доля видов транспорта в перевозках пассажиров и грузов по данным ОАО РЖД и Росавиации

К современным автомобильным дорогам применяются особые требования, ведь их рассматривают как основной элемент транспортной инфраструктуры. Основными требованиями является комфорт, безопасность движения и транспортно-эксплуатационные качества автомобильной дороги. Выполнение этих требований может быть обеспечено благодаря использованию современных интеллектуальных систем (ИС) проектирования автомобильных дорог. Настоящие ИС схожи между собой и состоят из

различных модулей проектирования, в которых выполняются определенные операции:

1) обработка геодезических данных и формирование цифровой модели местности;

2) проектирование трасс дороги, трубопроводных сетей;

3) проектирование продольных и поперечных профилей;

4) формирование организации движения;

5) формирование спецификаций, а также ведомостей объемов работ;

6) анализ проектного решения линейного объекта по технико-экономическим показателям и прочим характеристикам.

Проведенный анализ интеллектуальных систем проектирования показал, что в России наибольшее распространение получили следующие системы автоматизированного проектирования автомобильных дорог: Autodesk Civil3D (производитель Autodesk, США), IndorRoad (производитель IndorSoft, Россия), ROBUR (производитель Topomatik, Россия), CREDO (производитель «Кредо-Диалог», Беларусь). Данные программные комплексы специализируются на проектировании, строительстве, реконструкции и ремонту автомобильных дорог. Во всех системах исходными данными для работы являются геодезические изыскания и карты местности, выходными данными – проектная документация.

Autodesk Civil 3D – программный продукт, базирующийся на платформе AutoCAD. В основе используются трехмерные математические модели объектов. Благодаря пакету адаптации для России Civil3D полностью соответствует актуальным нормативным документам. Возможности обработки геодезических данных полностью встроены в AutoCAD Civil 3D. При проектировании линейных объектов программный комплекс предоставляет выбор различного инструментария, а также узконаправленные возможности, такие как моделирование коридоров, создание напорных и безнапорных трубопроводных сетей, моделирование мостов и проектирование железнодорожных путей [1].

Система IndorRoad – основной программный продукт компании IndorSoft для проектирования объектов инфраструктуры в рамках жизненного цикла объекта. Позволяет моделировать поверхности, инженерные изыскания, транспортные сооружение и развязки. Выполняет необходимые расчеты по отечественным стандартам [2].

«Топоматик Robur – Автомобильные дороги» – это многофункциональный программный продукт, который обеспечивает сквозной технологический процесс от обработки данных изысканий до выноса проекта в натуру и его инженерного сопровождения. Используется в дорожных проектных и строительных организациях. Помимо традиционного функционала для работы с планом, профилем и поперечниками, имеется целый ряд модулей для выравнивания покрытия, расчета дорожной одежды, оценки проектных решений и визуализации [3].

Система CREDO – продукт от белорусской компании «Кредо-Диалог». В систему CREDO входят различные модули, основные из них: «Линейные изыскания», «Топоплан», «Генеральный план», «Дороги» и ряд других модулей. Система позволяет создавать и редактировать трассы дороги с использованием различных стилей трассирования: от «жестких» до очень плавных и эстетичных трасс с удовлетворением архитектурно-ландшафтных требований. Система Credo позволяет выполнить с минимальными усилиями организацию дорожного движения.

Данные интеллектуальные системы проектирования могут реализовать основные элементы информационного моделирования (BIM-технологии), позволяющие в процессе создания проектных решений формировать информационную модель объекта. Данная система может выступать в качестве общего ресурса информационного знания, и полученная информация об объекте обеспечивает принятие субоптимальных решений.

Интеллектуальные системы проектирования реализуют рассмотрение многовариантных решений проектирования линейных объектов, увеличение скорости и точности расчетов, визуально оценивают проектные решения и формируют отчеты проектирования в электронном и печатном форматах.

Библиографический список

1. AutoCAD Civil 3D-проектирование объектов инфраструктуры. Autodesk : сайт. – URL: https://www.autodesk.ru/products/civil-3d/features?plc=CIV3D&term=1-YEAR&support=ADVANCED&quantity=1 (дата обращения: 23.11.2020).

2. ИндорСофт. Разработка программного обеспечения для проектирования, строительства, эксплуатации автомобильных дорог и электрических сетей : сайт. – URL: http://www.indorsoft.ru (дата обращения: 23.11.2020).

3. НПФ «ТОПОМАТИК»: сайт. – URL: http://www.topomatic.ru/products/2 (дата обращения: 23.11.2020).

УДК 004.8

Маг. И. В. Бачевский, В. А. Печенев
Рук. В. В. Побединский
УГЛТУ, Екатеринбург

СИСТЕМА ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ С ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ

В настоящее время массово используются противопожарные системы для автоматического оповещения о возникновении пожаров. Системы очень чувствительны к различным параметрам, которые указывают на воз-

никновение пожаров. Но вместе с тем эта чувствительность приводит во многих случаях к ложным срабатываниям систем пожарной сигнализации, что формирует еще одну проблему. Так, например, в столице распространение электронных испарителей, кальянов, а также использование устаревших систем увеличивает число ложных оповещений, что в итоге приводит почти к 3000 выездов пожарных бригад в год [1]. А согласно официальным данным за 2015 г., один выезд бригады в Москве обходится бюджету в 10 000 руб. [2]. Становится актуальной проблема уменьшения количества ложных срабатываний и связанных с ними выездов пожарных бригад.

Под ложным срабатыванием принято понимать сформированное извещение о нарушении на объекте при отсутствии явных признаков, характеризующих событие. Ложная тревога – тревожное извещение, переданное для оперативного реагирования группе пожарного караула, вызванное сбоями (отказами) аппаратуры или другими событиями, не связанными с возникновением пожара.

Проведенный анализ влияющих на работу пожарной сигнализации факторов показал, что основными причинами ложных срабатываний являются следующие:

- конструктивные особенности дымовой камеры;
- отсутствие эксплуатационного контроля за работой оборудования;
- наведенные электромагнитные помехи на входные каскады точечных дымовых оптико-электронных извещателей;
- наведенные электромагнитные помехи на входные каскады приемно-контрольных приборов;
- несоблюдение правил противопожарной безопасности людьми посредством задымления в процессе жизнедеятельности.

Следует отметить, что особенностью всех приведенных факторов является неопределенность данных, которые чрезвычайно трудно формализовать, следовательно, автоматизировать процесс распознавания пожара. А применение систем противопожарного оповещения в многоквартирных домах, офисных зданиях и других строениях регламентируется Федеральным законом «О пожарной безопасности», который обязывает устанавливать автоматические системы пожаротушения.

Для понимания принципов работы современных систем пожарной сигнализации рассмотрим самые основные их технические характеристики.

Так, приборы, используемые для оповещения возгорания, состоят из теплового извещателя (рис. 1) [3], подключенного к приемно-контрольному устройству.

Датчики устанавливаются в каждом помещении в зависимости от метража. В коридорах они размещаются по длине (рис. 2).

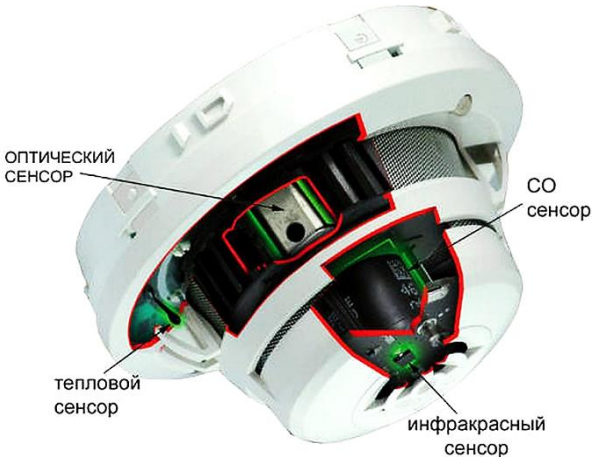


Рис. 1. Конструкция теплового извещателя

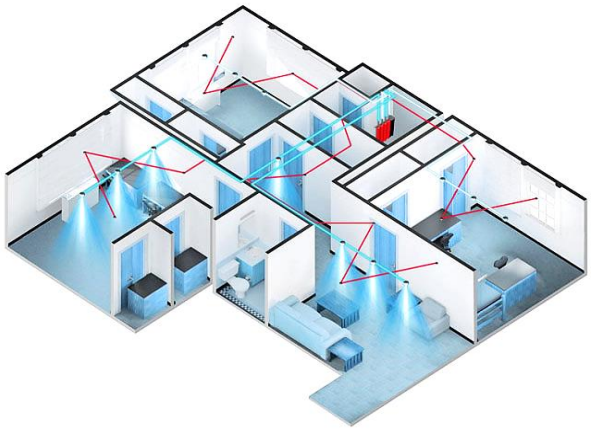


Рис. 2. Схема установки
противопожарной системы

Приемно-контрольный прибор (ПКП) устанавливается на посту охраны и контролируется сотрудниками охраны здания. В зависимости от модели системы оповещения и управления эвакуацией ПКП может сигнализировать об очаге возгорания в отдельно взятом помещении или с указанием определенного участка. В первом случае сотрудник охраны сообщит пожарной охране о возникновении возгорания и приступит к мерам эвакуации людей. Во втором случае пожарной бригаде придется искать очаг возгорания, что приведет к усилению пожара.

Принцип работы нейросетей в пожарной системе строится на настройке по заранее смоделированным ситуациям возгорания и принятия решения. Обучение осуществляется в анализе дыма, попадаемого на датчик, и по данным видеофиксации.

Первым сигналом для работы нейросети является информация от средств видеофиксации о возникновении повышенного температурного фона. Следующим срабатывает тепловой сенсор, который определяет, к какой категории относится источник повышенной температуры. В момент

первоначального возникновения дыма в помещении датчик оповещает пост охраны для локализации пожара своими силами. Если возгорание развивается стремительно, то отправляется сигнал пожарной службе.

Важной характеристикой системы является ее стоимость. Например, для систем с интеллектуальной системой оснастить помещение 100 м^3 может стоит примерно от 450 тыс. руб. Однако эта стоимость может значительно сократиться за счет использования единой системы обработки данных путем соединения здания с сервером производителя, что позволит размещать датчики, подключѐнные к Интернету, не устанавливая оборудование обработки данных в охраняемых помещениях.

Важным условием использование нейросетей в повседневной жизни является соблюдение Федерального закона ГК РФ ст. 152.2. «Охрана частной жизни гражданина». Для общественных и промышленных зданий системы не попадают под статью о нарушении прав частной жизнь, но для жилых зданий это имеет значение, так как в какой-то степени происходит несанкционированное наблюдение за гражданами. Одним из возможных решений может быть прием обезличивания изображения человека. Камеры видеонаблюдения, установленные в помещении, будут трансформировать изображение человека в нейтральную форму, что позволит не нарушать частную жизнь.

На основании изложенного можно заключить следующее:

- причинами ложных срабатываний систем пожарной сигнализации в значительной степени являются несовершенства традиционных систем, а также неопределенность параметров для автоматического распознавания возникновения пожаров, в этих условиях самым эффективным направлением совершенствования систем будет применение интеллектуальных технологий;

- использование в системах пожарной сигнализации нейронных сетей будет перспективным, позволяющим решить основные проблемы;

- нейронные сети позволят не только улучшить технические характеристики систем оповещения, но и решать проблемы защиты личных данных при распознавании лиц граждан.

Библиографический список

1. Информационное агентство «Znak» : сайт. – URL: https://www.znak.com/2019-10-21/predstavitel_mchs_zayavil_o_roste_pozharov_na_socobektah_v_chelyabinskoy_oblasti (дата обращения: 02.12.2020).

2. Статистика ложных вызовов : сайт. – URL: https://rostokino.mos.ru/security/info-mchs/statistics-of-false-calls.php (дата обращения: 02.12.2020).

3. Как работает пожарная сигнализация : сайт. – URL: https://www.akruks.net/article/ustrojstvo_inzhiniringovyh_sis/p478-kak_rabotaet_ pozharnaja_ signalizatsija /(дата обращения: 02.12.2020).

УДК 004.921

Маг. М. В. Мандрыгин
Рук. В. В. Побединский
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ЦИФРОВОГО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ

В настоящее время четвертой технологической революции в современном производстве выпуск любого нового продукта начинается с создания цифрового прототипа. В задачи создания качественного прототипа входят точное пространственное воспроизведение геометрии, сборки узлов, внешнего вида деталей, задание соответствующих материалов, обеспечение максимальной реалистичности внешнего вида деталей и др.

В ходе прогресса на рынке программного обеспечения появилось множество инструментов для создания прототипов, которые наделены различными функциональными возможностями и предназначены для решения самых разнообразных задач от разработки «карандашных» эскизов до создания интерактивных прототипов с высокой визуальной и математической точностью. В этих условиях выбор наилучшего софта становится достаточно сложным и делать это нужно под конкретные задачи.

Таким образом, определилась цель настоящей работы, которая заключалась в выполнении анализа известных программных продуктов для цифрового прототипирования и выработке основных рекомендаций по их применению.

Учитывая прикладное назначение таких программ, были выделены следующие основные функциональные свойства: визуализация объекта, анимирование изображений, простота использования и доступность продукта.

Визуализация. Значимым фактором для программы прототипирования является визуальная точность создаваемых в ней объектов. Существует достаточно много программ, создающих простые «карандашные» эскизы. За редким исключением, подобные программы могут быть полезны, но на практике подобный софт прежде всего служит для создания промежуточных моделей, в этом случае задача только усложняется. Примером подобного программного обеспечения является Paint 3D.

В любом случае для выбора программы необходимо определить, под какие требования заказчика создается цифровой двойник. Если нужна технически точная модель для дальнейшего изготовления объекта, то подойдет семейство программ Autodesk [1]. Когда нет чертежа модели или модель требуется для видео, игр, рекламы, то здесь, как правило, применяются программы 3dsMax, Cinema 4D [2], Blender, которые позволяют создавать трѐхмерную компьютерную графику, включающую в себя средства

моделирования, скульптинга, анимации, симуляции, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, компоновки с помощью «узлов», а также создания 2D-анимаций. Примеры работ представлены на рис. 1 и 2.

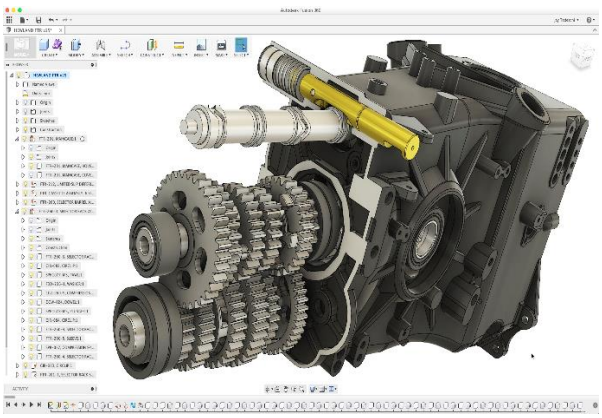


Рис. 1. Работа в интерфейсе FUSION 360



Рис. 2. Работа в интерфейсе Cinema 4D

Специфика технологии такова, что разрабатываемые прототипы должны быть не только визуально точны, но еще и эстетически привлекательны. Примером удачного в этом плане программного обеспечения является Substance Painter. Программа позволяет рисовать любую 3D-текстуру модели. Примеры работ представлены на рис. 3 и 4.

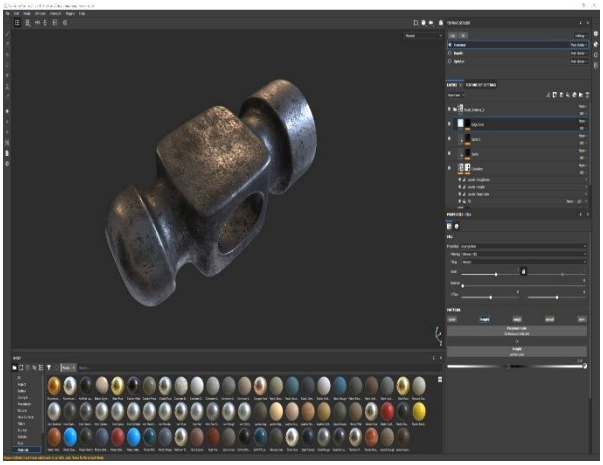


Рис. 3. Деталь в интерфейсе Substance Painter



Рис. 4. Механизм в интерфейсе Substance Painter

Анализ существующих инструментов прототипирования показывает, что далеко не все из них обладают набором так называемых нативных (т. е. выполненных в стиле той операционной системы, под которой работает приложение) компонентов. Количество программ, с помощью которых можно создавать действительно точные и эстетичные модели, еще очень

мало. На практике проблема решается путем использования преимущества каждой отдельной программы, а при разработке объединяют их в единый процесс.

Анимирование объектов. Одним из важных преимуществ прототипирования являются интерактивность и возможность оценить изменение его состояния во времени. Передать внешний вид будущего приложения можно и на бумаге. Прототип же демонстрирует не столько внешние характеристики модели, сколько функциональность объекта, что достигается с использованием анимации.

Создание подлинно «живых», интерактивных прототипов зачастую оказывается сопряжено с целым рядом проблем, например, некоторые инструменты вообще не могут связывать интерфейсы, что существенно уменьшает круг решаемых задач. Примером подобных программ может быть ZBrush [3].

При выборе инструмента прототипирования важную роль играет еще и степень интерактивности создаваемых прототипов. Требуется, чтобы используемая программа была способна на нечто большее, чем простая смена ракурса или поворот при нажатии кнопки. Программ, способных создавать большой и разнообразный набор событий, таких как сборка модели, анимация графиков, движение по заданной траектории, взаимодействие с объектом, не так много. Реализовать подобные возможности позволяет, например, программа Cinema 4D [2]. Пример сборки модели из составных частей представлен на рис. 5.

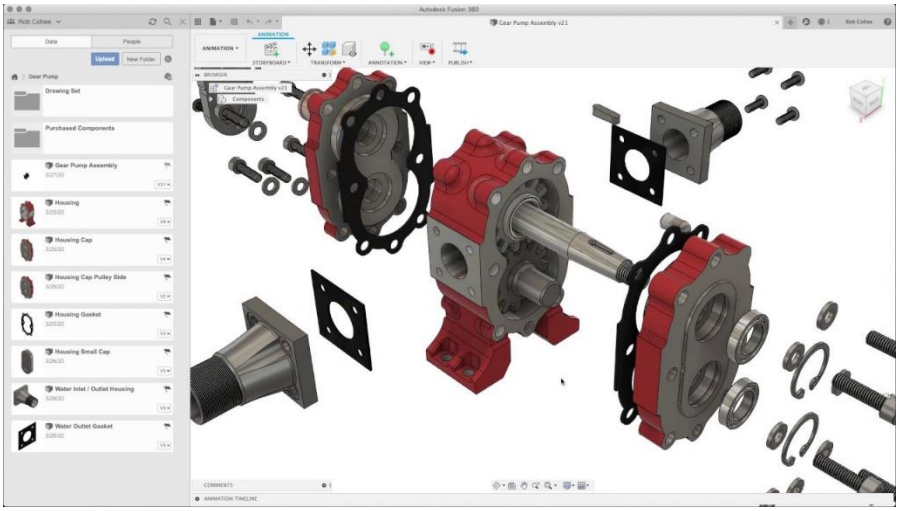


Рис. 5. Сборка модели в FUSION 360

Простота использования и доступность продукта. Использование лицензионных программных продуктов почти всегда связано с расходами, поскольку большинство программ платные. Можно использовать бесплатные версии, но обычно это либо устаревшие, либо простые демонстраци-

онные версии. Появляются и другие финансовые и технические сложности. Так, стоимость обучения персонала для работы в приобретенной программной среде и ее технической поддержки может значительно превышать первоначальный взнос. К сожалению, на рынке нет отечественных разработок инструментов для прототипирования, что является огромным недостатком для российских пользователей. В случае приобретения зарубежных программных продуктов для обучения сотрудников могут привлекаться иностранные специалисты с переводчиками, что значительно увеличивает финансовые затраты. Для преодоления языковых трудностей иногда разрабатывается документация на русском языке и создаются курсы для освоения программы на русском языке.

Хороший инструмент прототипирования должен быть общедоступным как финансово, так и технически. С технической стороны под общедоступностью можно понимать, например, кроссплатформенность, что создает привлекательность продукта для более широкого круга пользователей и исключает установки новой операционной системы ради какого-то одного отдельного приложения.

Подытоживая проведенный анализ, можно отметить следующее:

- идеального софта для прототипирования не существует, поэтому для профессионального пользования необходимо знать специфические особенности технологии и известного программного обеспечения. Знание преимуществ отдельных редакторов позволит эффективно пользоваться ими на всех этапах разработки цифрового прототипа;

- предлагаемые на рынке программы, как правило, разработаны так, чтобы пользоваться ими могли люди с базовыми знаниями 3D-моделирования, поэтому интерфейс большинства 3D-редакторов подобен, они работают по общепринятым правилам моделирования, и если разобраться в одной из них, то использование другого софта не составит значительных трудностей.

Библиографический список

1. Autodesk : сайт. – URL: https://www.autodesk. com/products/fusion-360/overview (дата обращения: 02.12.2020).

2. MAXON : сайт. – URL: https://www.maxon.net/ en/cinema-4d (дата обращения: 03.12.2020).

3. Zbrush : сайт. – URL: https://www.syssoft.ru/ Pixologic/Zbrush / (дата обращения: 03.12.2020).

УДК 004.921

Маг. М. В. Мандрыгин
Рук. В. В. Побединский
УГЛТУ, Екатеринбург

ЦИФРОВОЙ ПРОТОТИП КОРОСНИМАТЕЛЯ

Сегодня одним из самых распространенных методов развития производства, производственных процессов является цифровое прототипирование, или технология цифровых прототипов.

Технология цифровых прототипов и ее безграничные возможности позволяют сократить расходы на совершенствование производственных процессов и исключают необходимость разработки опытных образцов изделий, так как тестирование и апробация цифровых прототипов осуществляется полностью в виртуальном режиме. Поэтому технологии цифрового прототипирования позволяют ускорить процесс вывода продукции на этап непосредственного производства продукции [1]. В любых обрабатывающих станках наиболее ответственной частью являются рабочие органы, в частности режущий инструмент роторных окорочных станков – короснимати, от которых зависит эффективность всего станка.

Целью настоящей работы была разработка цифрового прототипа короснимателя на примере типоразмера для станка ОК-63.

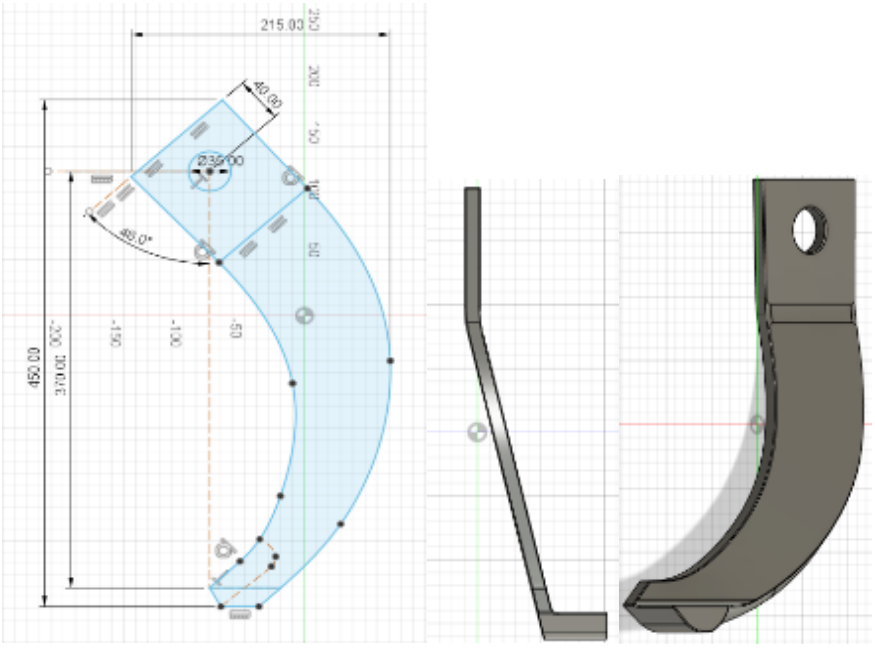
Для достижения цели решались следующие задачи:

- создание точной трехмерной копии модели короснимателя;
- выполнение процедуры UV «разворачивание» для создания набора 2D-координат для граней модели, которые используются для наложения текстуры на модель;
- создание заключительного рендера модели (отрисовка для преобразования трехмерной сцены в статическую картинку).

Первая задача выполнялась в среде программы Fusion 360 [2], которая сочетает в себе комплексный облачный CAD/CAE/CAM инструмент для промышленного дизайна и машиностроительного проектирования. Это одна из немногих программ, где при наличии чертежа модели можно создать точную трехмерную копию необходимой модели. На рис. 1 представлены двухмерные чертежи короснимателя станка ОК-63 в интерфейсе программы.

На следующем шаге объекту придается форма. Для этого используется процедура Extrude, при которой выдавливается сначала одна сторона, затем вторая. После этого создаются фаски по всем сторонам модели, включая отверстия. Следует отметь, что в программе Fusion 360 также можно создать текстуры и подготавливать рендер модели, но в ней эти возможности функционально сильно ограничены, поэтому лучше воспользоваться другими программами.

Для придания модели реалистичного вида создаются различные текстуры. Но так как Fusion 360 – это редактор твердотелого моделирования, в нем нельзя провести операцию UV. UV-«разворачивание» – это процесс создания набора 2D-координат для граней модели, которые мы можем затем использовать для наложения текстуры на модель. Создание UV-координат подобно разрезанию поверхности модели (вдоль рѐбер, называемых швами) и раскладыванию их на плоскости. Для этого используется программа Cinema 4D – это универсальная программа для создания и редактирования двухмерных и трехмерных эффектов и объектов. В результате этой операции будет получена UV-развертка короснимателя.



а б в

Рис. 1. Трехмерная модель короснимателя:
а – двухмерный чертеж, вид сверху; б – вид сбоку; в – вид сверху

В завершение разработки прототипа короснимателя создается рендер модели. После создания развертки модель в формате FBX экспортируется в программу Substance [3]. Это приложение для работы с текстурами 3D-объектов. В программе создаются реалистичные визуальные эффекты: потертости, загрязнения при работе и царапины для придания реалистичности объекта. В библиотеку программы уже встроено множество текстур, но при необходимости возможно создать практически любую текстуру или воспользоваться обширной базой пользовательских текстур. На этом этапе разработчик может проявить свою изобретательность и деталь сделать, например, пластиковой, немедленно увидев результат проделанной работы. Описанная процедура была выполнена в программе Substance, а на рис. 2 приведена полученная трехмерная модель короснимателя в интерфейсе программы.

Завершающим шагом разработки был финальный рендер модели также в программе Substance. Здесь настраивается камера, окружающая среда и многие другие параметры. Одной из самых главных задач этой процедуры является выполнение грамотно сбалансированных настроек рендера модели. От этого будет зависеть время создания рендера, так как если сцена сложная, то построение может занять нескольких часов.

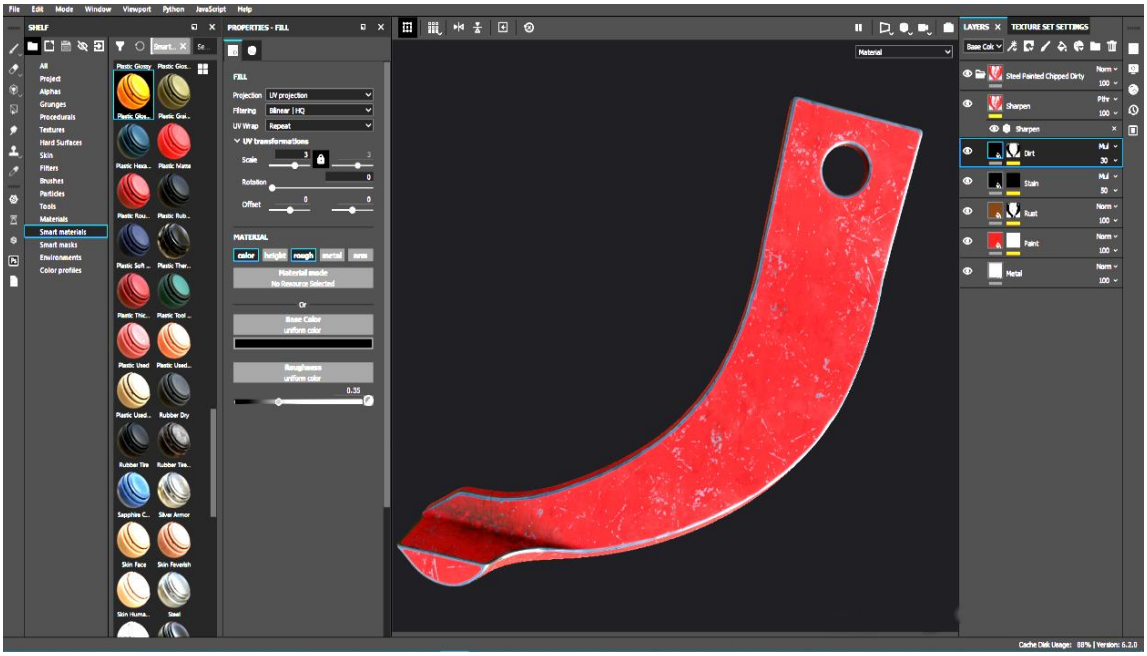


Рис. 2. Трехмерная модель короснимателя в среде Substance

На рис. 3 приведен полученный рендер модели цифрового двойника короснимателя с разных ракурсов.



Рис. 3. Рендер модели цифрового двойника короснимателя

В заключение можно отметить следующее.

1. Технология цифрового прототипирования дает возможность создать проект, протестировать его, внести необходимые коррективы и осуществлять управление проектом с момента развития идеи до процесса производства. При этом нет необходимости создавать дорогостоящие опытные экземпляры продукции с целью их испытаний и тестирования.

2. Апробация технологии цифрового прототипирования на примере короснимателя выполнена с использование профессиональных программ и может быть рекомендована в практике проектирования и создания роторных окорочных станков.

Библиографический список

1. Iscad: ваше окно в мир САПР : сайт. – URL: http://isicad.ru/ru/news.php

2. FUSION 360: От идеи до готового изделия : сайт. – URL: https://fusion-360.ru/

3. Substance by Adobe. : сайт. – URL: https://www.substance3d.com/products/substance-painter/

УДК 004.4

Асп. Е. В. Побединский
Рук. В. В. Побединский, М. В. Шавнина
УГЛТУ, Екатеринбург

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДОКУМЕНТООБОРОТА КУРСОВ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Настоящее время четвертой технологической революции характеризуется особо высокими требованиями к квалификации современного специалиста в любых отраслях экономики. Происходит же это на фоне резкого снижения уровня образования в стране после перехода на систему по Болонскому соглашению. Кроме того, технический прогресс приводит к появлению новых технологий, требующих новых знаний, поэтому образование превратилось в непрерывный процесс на протяжении всей трудовой деятельности человека. В этих условиях стала стремительно развиваться система дополнительного образования, и на сегодня во всех вузах страны открыты соответствующие структурные подразделения. При этом если в начале 2000-х годов это были учебные мероприятия при отдельных кафедрах, лабораториях, то на сегодня они развились до самостоятельных структурных подразделений на уровне факультетов. Именно такой процесс

прошло это направление в Уральском государственном лесотехническом университете (УГЛТУ), и на сегодня разрозненные курсы отдельных кафедр были объединены в институт дополнительного образования (ИДО) [1].

Другая современная тенденция заключается в массовой компьютеризации всех сфер нашей деятельности. В частности, в УГЛТУ разработана и внедрена система для автоматизированного сопровождения документооборота контингента обучающихся, также автоматизированы на базе 1С и другие процессы. Однако что касается ИДО, то такие прогрессивные мероприятия не наблюдаются. Между тем через систему ИДО в год проходит также большое количество слушателей, и это связано с огромным объемом информации для сопровождения такого процесса. Поэтому была поставлена задача автоматизировать как технологический процесс дистанционного обучения, так и соответствующий документооборот.

Для автоматизации документооборота, сопровождающего основной учебный процесс, была разработана компьютерная программа DokumentooborotUCPKRAT на языке C#. Основу программы составляет база данных, которая реализована с использованием Microsoft SQL Server. Преимущество выбора этой базы заключалось в том, что она лучше всего интегрирована в среду разработки Visual Studio.

Система автоматизированного документооборота УЦПКРАТ предназначена для ведения реестра обучающихся, программ обучения и формирования документов с использованием данных из реестра. В программе предусмотрен импорт оценок из отчета Moodle, импорт личных данных из файла анкеты, а также сохранение в архив информации о студентах, закончивших обучение.

По сравнению с программами, выполняющими аналогичные задачи, DokumentooborotUCPKRAT имеет следующие преимущества.

1. Небольшой размер программы и в связи с этим высокая производительность, выражающаяся в быстром запуске программы, быстрой загрузке базы данных.

2. Небольшой размер базы данных. По сравнению с такими программами, как 1С, в которых размер баз данных может доходить до нескольких гигабайт и больше, в программе DokumentooborotUCPKRAT размер базы данных составляет несколько мегабайт.

3. Формирование документов по внутренним бланкам курсов и по служебным бланкам УГЛТУ. В универсальных программах потребовалась бы адаптация имеющихся бланков, в то время как программа DokumentooborotUCPKRAT была разработана в расчете на использование этих бланков.

4. Низкие системные требования. Программа нетребовательна к системе, при максимальной нагрузке использует не более 30 Мб оперативной памяти, что позволяет запускать программу на слабых компьютерах.

5. Простота освоения работы в программе. Поскольку программа решает только те задачи по автоматизации документооборота, которые имеются на курсах, то это привело к разработке простого интерфейса, а в связи с этим и к упрощению освоения работы в программе.

Все перечисленные преимущества достигнуты за счет прикладного характера программы, в то время как универсальные программы, рассчитанные на решение широкого круга задач, гораздо более требовательны к системе, и необходимо несравненно больше времени на их освоение.

Система автоматизированного документооборота УЦПКРАТ состоит из следующих частей.

1. Редактор базы данных обучающихся:

- добавление, удаление, редактирование и отчисление студентов;
- удаление или отчисление нескольких студентов одновременно;
- поиск в базе студентов по ФИО, а также сортировка списка студентов по ФИО и номеру группы;
- импорт оценок по экзамену и тестам из отчѐта Moodle;
- импорт личных данных студента из файла анкеты;
- ввод личных данных студента: ФИО, дата рождения, предприятие (организация), данные паспорта, СНИЛС, уровень образования, наименование квалификации, серия и номер диплома, кем выдан, дата, адрес электронной почты, почтовый адрес, контактный телефон;
- ввод информации об обучении: номер группы, сроки обучения, логин и пароль в СДО;
- выбор одной или нескольких программ обучения;
- ввод оценок по промежуточной аттестации для выбранных программ обучения;
- ввод данных по итоговой аттестации для выбранных программ обучения: номер билета, дата проведения и оценка;
- ввод данных по выдаваемым документам для выбранных программ обучения: вид документа, номер, серия, регистрационный номер и дата выдачи.

2. Редактор базы данных программ обучения:

- добавление, удаление и редактирование программ обучения;
- поиск в базе курсов по названию, а также сортировка списка по названию курса, варианту курса, количеству часов и форме обучения;
- ввод данных по курсу: название, вариант, количество часов, форма обучения, область профессиональной деятельности и укрупненные группы специальностей;
- добавление, удаление и переименование тем курса со следующими данными: название темы, количество часов и ФИО преподавателя.

3. Формирование документов, которое позволяет выполнять следующие задачи:

- формирование документов по всей группе студентов или выборочно;

- формирование документов по следующим бланкам: дополнительный протокол итоговой аттестации, зачетная ведомость, приказ о дополнительном зачислении, приказ о зачислении, приказ об отчислении, протокол итоговой аттестации, реестр выдачи дипломов, реестр выдачи удостоверений, список группы, шаблон ввода;

- предусмотрен интерфейс для ввода аттестационной комиссии и руководства.

4. Архив, который предназначен для выполнения следующих задач:

- просмотр записей по студентам, закончившим обучение: в запись входят все данные студента на момент отчисления;

- удаление одной или нескольких записей из архива одновременно;

- поиск в архиве по ФИО, а также сортировка списка по ФИО и дате отчисления.

Помимо вышеперечисленного, в системе реализован графический интерфейс, оптимизированный под различные настройки масштабирования (до 200 %, или 192 точек на дюйм включительно).

Библиографический список

1. УГЛТУ : сайт. – URL: http://usfeu.ru/ (дата обращения: 19.12.2020).

2. Побединский В. В., Побединский Е. В. Перспективы использования свободного программного обеспечения в учебных заведениях // 90-летний опыт и перспективы подготовки многопрофильных инженерных кадров УГЛТУ. Вклад в глобальную экологию: матер. Рос. науч.-метод. конф. с междунар. участием. – Екатеринбург, 2020. – С. 132–140.

3. Система дистанционного обучения УЦПКРАТ : сайт. – URL: https://sdo.ucpkrat.ru/ (дата обращения: 19.12.2020).

УДК 004.4

Асп. Е. В. Побединский
Рук. В. В. Побединский, М. В. Шавнина
УГЛТУ, Екатеринбург

АДАПТИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ КУРСОВ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Дистанционное обучение прочно вошло в практику образования. В наибольшей степени этому способствовал период изоляции во время пандемии. В сфере высшего образования были выработаны положения по организации дистанционного образования и централизованно назначено или рекомендовано соответствующее программное обеспечение. Наиболее

распространенной программой стала система Moodle [1]. И это неслучайно, так как, по оценкам многих экспертов, она признана самой лучшей системой дистанционного обучения на рынке программного обеспечения. Но наряду с преимуществами она имеет один недостаток. Эта система чрезвычайно перегружена огромным количеством функций, которые на практике не используются (например модуль для создания блогов и др.), что значительно усложняет использование ее для слушателей в системе дополнительного образования, которые имеют профессии, как правило, не связанные с информатикой.

Большим преимуществом [2] Moodle является ее открытый код и возможность настройки конфигурации под задачи пользователей. Именно такая задача встала перед институтом дополнительного образования (ИДО) УГЛТУ, которая заключалась в адаптации системы Moodle под специфические особенности работы.

Предварительно для постановки задачи была разработана схема процесса функционирования структурного подразделения курсов. Она показана на рис. 1.



Рис. 1. Схема процесса обучения на курсах повышения квалификации

В соответствии со схемой работы был создан алгоритм, под который необходимо было настроить систему дистанционного обучения (СДО). Такая задача была выполнена [2], оставлены только необходимые функции системы (см. рис. 1–4), и программа была внедрена в учебный процесс УЦПКРАТ УГЛТУ [3].

В среде настроенной Moodle автоматизируется, можно сказать, технологический процесс обучения. Он включает следующие процедуры:

- авторизация, запись, формирование списков слушателей;
- получение и выполнение зданий;
- формирование общих списков данных по прохождению обучения;
- импорт сформированных данных по слушателям в отдельный файл для дальнейшей обработки.

Для наиболее полной реализации функциональных возможностей программы предусмотрено формирование данных по слушателям курсов в отдельный файл и запись на диске для дальнейшего использования этих данных в системе автоматизированного документооборота курсов.

В заключение можно отметить, что в процессе эксплуатации предложенной системы работа для слушателей курсов любой квалификации трудностей не представляла. Для оценки экономического эффекта следует сказать, что эффект будет тем больше, чем многочисленнее контингент обучающихся и больше перечень предлагаемых учебных курсов. Но даже для подразделения, через которое в месяц проходят около 50 слушателей программа позволит сократить двух методистов. Если контингент будет насчитывать около 1000 человек, то программа позволит заменить не менее 20 методистов.

Библиографический список

1. Система Moodle : сайт. – URL: http://www.ispring.ru>modle (дата обращения: 19.12.2020).

2. Побединский В. В., Побединский Е. В. Перспективы использования свободного программного обеспечения в учебных заведениях // 90-летний опыт и перспективы подготовки многопрофильных инженерных кадров УГЛТУ. Вклад в глобальную экологию: матер. Рос. науч.-метод. конф. с междунар. участием. – Екатеринбург, 2020. – С. 132–140.

3. Система дистанционного обучения УЦПКРАТ : сайт. – URL: https:// sdo.ucpkrat.ru (дата обращения: 19.12.2020).

УДК 004.041

Бак. Р. В. Фаткуллин
Рук. В. В. Побединский
УГЛТУ, Екатеринбург

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПОСЕЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ОБЩЕЖИТИЯ УНИВЕРСИТЕТА

В настоящее время наблюдается тенденция поступления студентов в вузы городов, отличные от места их проживания. Это связано с более престижным статусом университета, качеством преподавания или желанием самого абитуриента открыть для себя новые горизонты.

Любое образовательное учреждение, в частности университет, представляет собой сложную организованную структуру, в которой происходят различные функциональные процессы: учебный процесс и его организация, трудовые процессы профессорско-преподавательского и учебно-вспомогательного персонала, жизнеобеспечение зданий, сооружений, функционирование коммуникаций, организация различных мероприятий, быта студентов в общежитиях.

В Уральском государственном лесотехническом университете на данный момент обучается более десяти тысяч студентов из разных городов. Для их комфортного проживания и обучения существует девять общежитий, каждое из которых разделено по институтам, входящим в УГЛТУ, а также отдельное общежитие предназначено для проживания преподавателей.

В последнем указанном процессе наибольшую сложность вызывает одно мероприятие – это поселение студентов перед началом учебного года. В организационном плане оно предусматривает несколько процедур. Следует указать главный недостаток всех процедур регистрации – это согласования разрешений, издание административных приказов, их подписание должностными лицами и др. Поскольку студентов может быть несколько тысяч, а на каждую операцию требуется время, общежития расположены в нескольких зданиях и относятся к разным факультетам, то неизбежно возникают огромные очереди и процесс заселения студентов в общежитии растягивается на 1–2 недели. Все это формирует проблему, которая требует эффективного решения.

Поскольку процесс сопровождается документооборотом, регистрацией данных, то он поддается автоматизации с использованием специализированных информационных систем, что и определило цель настоящей работы – разработка информационной системы управления процессом поселения студентов в общежития университета.

В качестве примера объекта для постановки и реализации задачи принят процесс поселения в общежития Уральского государственного лесотехнического университета.

На первом этапе решалась задача создания достаточно строго проработанного алгоритма процесса. В настоящий момент для заселения студентов и преподавателей собирается специальная комиссия, которая составляет список заселения, зависящий от направления обучения, заслуг в учебной деятельности, гендерной принадлежности и т.д.

Алгоритм, используемый в создаваемой системе управления, будет автоматически распределять студентов и преподавателей с учетом использования принципов, установленных ранее, и благодаря автоматизации будет совершать процесс распределения быстрее, чем комиссия, и так уменьшит вероятность человеческого фактора, т.е. ошибочный выбор места проживания арендатора.

Также система сможет при заполнении всей необходимой информации о студенте подсказать, какое общежитие лучше подходит для каждого конкретного случая, каждый месяц сообщать о наличии денежной задолженности проживающего, предоставлять по требованию руководства УГЛТУ или иных управляющих органов информацию о студентах, которые живут на данный момент в общежитии или проживали ранее.

Процесс заселения для автоматизации его документооборота предлагается следующий.

Получая данные о человеке, система будет определять, студент это или сотрудник. Если заселяемый является сотрудником университета, то определяется его семейное положение, и на основе этой информации система осуществляет распределение в отдельное общежитие, которое предназначено специально для работников университета.

Если заселяемый является студентом, система определяет наличие достижений в учебной или научной деятельности, и в этом случае предоставляется общежитие с улучшенными условиями проживания.

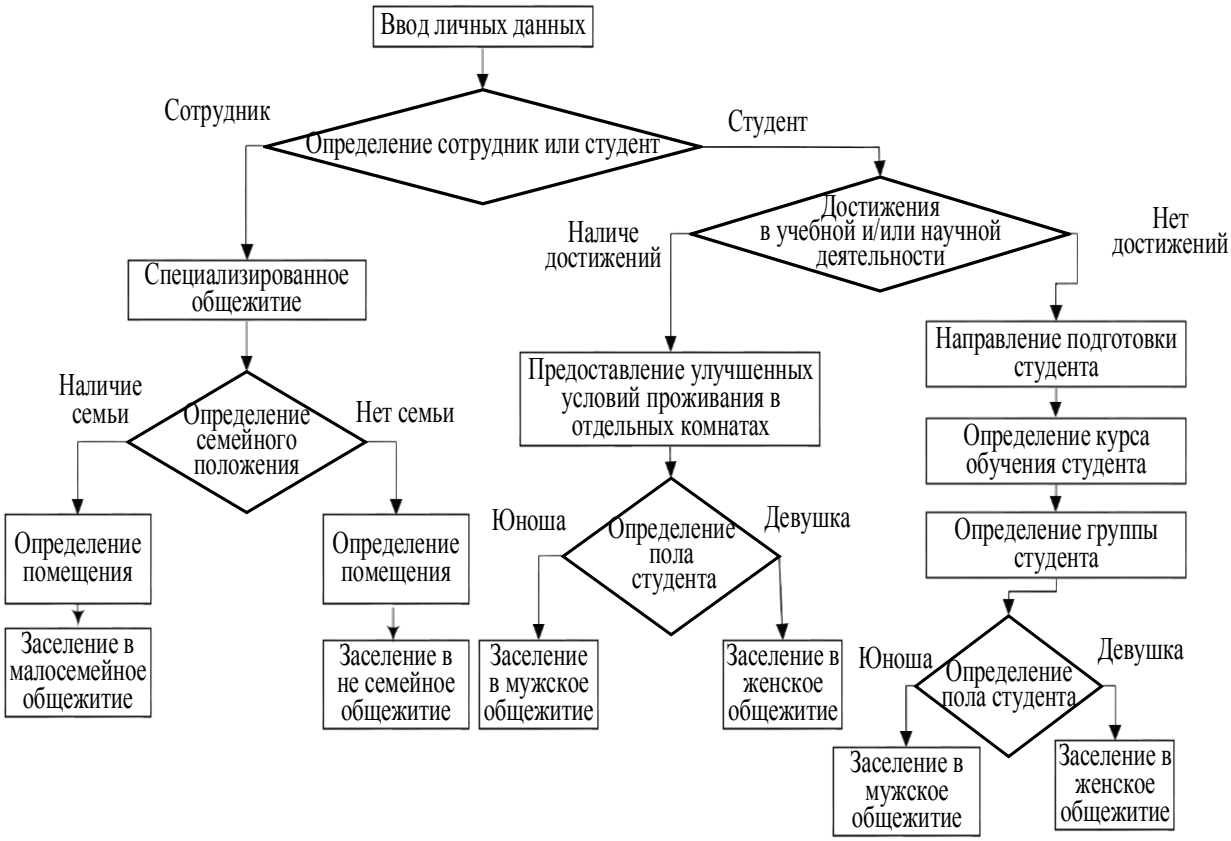
В случае отсутствия достижений устанавливается направление подготовки студента, так как каждое общежитие выделено для определенного института, что обеспечивает более комфортное проживания среди сокурсников.

На следующем этапе определяется курс обучения и группа студента, а также пол студента, и на основе этой информации система осуществляет распределение с учетом всех поступивших данных.

Предложенная схема заселения изображена на рисунке.

Как видно из схемы, центральное место в информационной системе будет занимать база данных (БД), которая должна быть правильно спроектирована.

Решение этой задачи также базировалось на разработанном алгоритме.



Алгоритм заселения студентов в общежитие

Для реализации задачи использована система 1С [1], которая в данном случае имеет следующие преимущества:

1) интеграция с системой университета;
2) сетевая версия;
3) широкие возможности;
4) автоматизация процесса заселения;
5) формирование печатной формы договора.

С учетом специфики задачи была разработана структура базы данных [2]. Она включает следующие компоненты:

1) справочник «Общежития»;
2) справочник «Студенты»;
3) справочник «Сотрудники»;
4) документ «Заселение в общежитие»;
5) документ «Выселение из общежития»;
6) регистр оборотов на основании вышеуказанных документов;
7) отчет «Задолженности»:
8) отчет «Свободные места».

В заключение можно отметить, что предложенные алгоритм и его реализация в системе 1С позволяют многократно сократить время на поселение студентов, исключить организационные ошибки и более оперативно сопровождать базу данных проживающих в дальнейшем.

Библиографический список

1. Программирование в 1С – за 21 день // курсы-по-1с.рф: сайт. – URL:https :// курсы-по-1с.рф/программирование-в-1с8-за-21-день/все-материалы/ (дата обращения: 09.10.2020).

2. Дэйт К. Дж. Введение в системы баз данных / пер. с англ. – 8-е изд. – М. : Птицын Константин Александрович, 2018. – 1328 с.

УДК 004.921

Асп. А. Ю. Чевардина
Рук. В. В. Побединский
УГЛТУ, Екатеринбург

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОТОТИПИРОВАНИЯ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА

Концепция виртуального эквивалента физического продукта или цифрового двойника была введена в 2003 г. в Мичиганском университете на курсе по управлению жизненным циклом продукта (PLM). В последнее десятилетие информационные технологии, поддерживающие как разработку и обслуживание виртуального продукта, так и проектирование и производство физического продукта, значительно усовершенствовались.

Виртуальные продукты – это результат оцифровывания объектов реального мира, которые практически неотличимы от их физических аналогов. В ходе производственного процесса на многих предприятиях собрано и сохранено большое количество данных о физических продуктах. В свете этих достижений цифровой двойник из интересной и потенциально полезной концепции превращается в важнейший компонент замкнутого жизненного цикла продукта в масштабах всего предприятия. Реализация этих задач позволит как снизить затраты, так и стимулировать инновации в производстве качественной продукции.

Концепция модели цифрового двойника

Модель концепции цифрового двойника (Digital Twin, или DT) содержит три основные части:

а) физические продукты в реальном пространстве;

б) виртуальные;

в) данные и информация, которые связывают виртуальные и реальные продукты между собой [1].

На сегодняшний день наиболее часто используемое определение цифрового двойника было предложено Глессегеном и Старгелем в 2012 г.: «цифровой двойник означает интегрированное, масштабное, вероятностное моделирование сложного продукта, которое функционирует следующим образом: зеркальное отражение жизни его соответствующего двойника». DT характеризуется двусторонним взаимодействием между цифровым и физическим мирами, что отличает цифровой двойник от кибердвойника, в котором взаимосвязь между киберпространством и физическим миром однонаправлена.

Классификация цифровых двойников

Существуют разные подходы к типизации цифровых двойников. Одной из общепризнанных является классификация Майкла Гривза, выделяющего три типа цифровых двойников.

1. Цифровой двойник – прототип. Это тип цифрового двойника, который описывает прототип физического объекта. Он содержит информационные наборы, необходимые для описания и создания физической версии.

2. Цифровой двойник – экземпляр. Это тип цифрового двойника, описывающий конкретный физический продукт, с которым цифровой двойник непосредственно связан на протяжении всего срока службы продукта.

3. Цифровой двойник – агрегатор. Этот тип имеет доступ ко всем виртуальным прототипам и может запрашивать информацию о группе объектов [1].

Виртуальные модели широко используются при производстве различных продуктов. На сегодняшний день цифровой двойник по масштабности используемой модели – это конкретный продукт, производственный процесс и система целиком [2].

Процесс построения функционального цифрового двойника

Для создания полностью функционального цифрового двойника в общем случае требуется шесть шагов, хотя на практике производители могут не строго соблюдать последовательность создания цифрового двойника. Также разработчики могут выполнять некоторые этапы параллельно.

Этап 1. Построение виртуальной модели физического продукта. Виртуальный продукт содержит три аспекта: элементы, поведение и правила. На уровне элементов виртуальная модель продукта в основном включает геометрическую модель и физическую модель продукта, пользователя и окружающей среды и т. д.

Этап 2. Обработка данных для облегчения принятия проектных решений. Данные, собранные из различных источников, анализируются, интегрируются и визуализируются.

Этап 3. Имитация поведения продукта в виртуальной среде. Первоначально используется симуляция для моделирования ключевых функций и поведения физического продукта в виртуальном мире.

Этап 4. Адаптивная регулировка полученного продукта. Датчики и исполнительные механизмы – это две технологические основы цифрового двойника. Первые играют роль в восприятии внешнего мира, тогда как вторые выполняют необходимые корректировки, запрошенные цифровым двойником.

Этап 5. Установление двустороннего и безопасного соединения в реальном времени между физическим и виртуальным продуктом. Подключение осуществляется с использованием ряда технологий, таких как сетевая связь, облачные вычисления и сетевая безопасность.

Этап 6. Сбор всех видов данных, связанных с продуктом, из различных источников. Данные продукта содержат комментарии клиентов, просмотр и загрузку записей. Интерактивные данные состоят из взаимодействия пользователя с продуктом и окружающей средой, таких как стресс, вибрация и т. д. Собранные данные поступают на первый этап проектирования, замыкая цикл создания более функционального виртуального продукта [3].

Заключение

За последнее десятилетие произошел значительный прогресс в возможностях и технологиях сбора и обработки данных о физическом продукте, а также процесса создания виртуального продукта. Однако связь между цифровым и физическим миром еще развита недостаточно, чтобы осуществлять взаимодействие в реальном времени, что затрудняет применение цифрового двойника к различным видам деятельности в массовом производстве. Концепция цифрового двойника будет наиболее полезна для внесения изменений в существующий продукт, позволяя разработчикам быстро настраивать, легко сравнивать и эффективно анализировать произведенные изменения. Обратная связь от физического продукта дает возможность проведения глубокого анализа требований клиентов (отзывы пользователей, привычки использования).

Библиографический список

1. Michael W. Grieves Digital Twin: Manufacturing Excellence through Virtual Factory Replication – LLC. – 2014. – 7 p.

2. Кокорев Д. С., Юрин А. А. Цифровые двойники: понятие, типы и преимущества использования для бизнеса // Colloquium-journal. – 2019. – №10 (34) – С. 101–104.

3. Tao F. et al. Digital twin driven product design framework // International Journal of Production Research. – 2018. – С. 3–19.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 330.11

Спец. П. С. Алешков
Рук. Л. М. Долженко
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ И ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСЗАДАНИЯ ГАУ РБ «АСКИНСКИЙ ЛЕСХОЗ»

Целями деятельности ГАУ РБ «Аскинский лесхоз» являются управление в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов на землях лесного фонда и в лесах, не входящих в лесной фонд. Основными видами деятельности лесхоза является весь комплекс лесохозяйственных работ: сбор и переработка шишек хвойных пород, выращивание посадочного материала, посадка лесных насаждений, проведение рубок ухода за лесом, охрана леса от пожара, отвод лесосек, а также переработка древесины и изготовление столярных и мебельных изделий.

В табл.1 представлены состав и динамика основных средств лесхоза.

Таблица 1

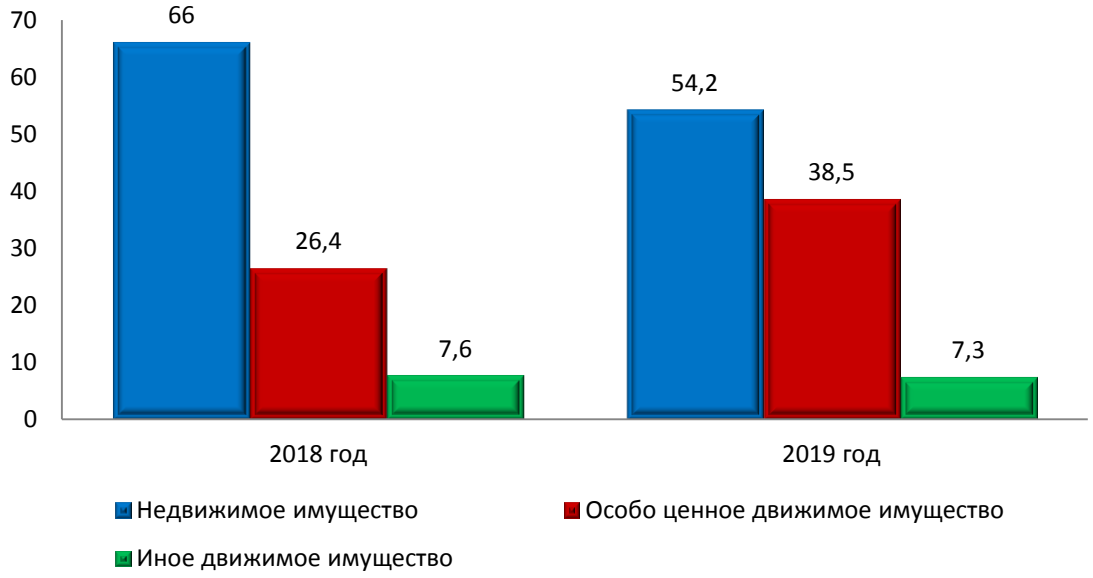
Состав и динамика основных средств ГАУ РБ «Аскинский лесхоз»

Наименование основных средств	2018 год		2019 год		Отклонение	
	Тыс. руб.	Уд. вес, %	Тыс. руб.	Уд. вес, %	Абсолютное (+/-)	По уд. весу, %
Недвижимое имущество	21970	66,0	21704	54,2	-266	-11,8
Особо ценное движимое имущество	8787	26,4	15410	38,5	6623	12,1
Иное движимое имущество	2522	7,6	2898	7,3	376	-0,3
Основные средства всего	33279	100	40012	100	6733	X

В 2019 г. стоимость основных средств учреждения увеличилась на 6733 тыс. руб. по сравнению с 2018 г. Это связано с увеличением стоимости особо ценного движимого имущества на 6623 тыс. руб. и иного движимого имущества на 376 тыс. руб. В результате учреждению на безвозмездной основе вышестоящей организацией МЛХ Республики Башкирии была выделена лесохозяйственная техника по федеральной программе «Сохранение лесов».

Недвижимое имущество учреждения сократилось на 266 тыс. руб., что связано со списанием имущества с баланса в связи с непригодностью к эксплуатации. В структуре основных фондов наибольший удельный вес в 2019 г. составляет недвижимое имущество – 54,2 %. Данный показатель снизился на 11,8 % по сравнению с 2018 г. Особо ценное движимое имущество в структуре основных фондов в 2018 г. составляло 26,4 %, в 2019 г. данный показатель составлял 38,5 %. Иное движимое имущество в общей структуре основных фондов находится в пределах 7 %.

Структура основных средств учреждения за 2018–2019 гг. представлена на рисунке.



Структура основных средств ГАУ РБ «Аскинский лесхоз»
за 2018–2019 гг., %

Для анализа состояния основных фондов учреждения воспользуемся данными, представленными в табл. 2.

Таблица 2

Коэффициенты, характеризующие состояние основных средств
ГАУ РБ «Аскинский лесхоз»

Наименование основных средств	2018 г.	Поступление	Выбытие	2019 г.
Недвижимое имущество, тыс. руб.	21970	0	266	21704
Особо ценное движимое имущество, тыс. руб.	8787	8967	2344	15410
Иное движимое имущество, тыс. руб.	2522	404	29	2898
Основные средства всего, тыс. руб.	33279	9371	2639	40012
Амортизация основных средств	26576	–	644	25932
Коэффициент обновления	0,003	–	–	0,25
Коэффициент выбытия	0,14	–	–	0,07
Коэффициент износа	0,80	–	–	0,64

Окончание табл. 2

Наименование основных средств	2018 г.	Поступление	Выбытие	2019 г.
Коэффициент годности	0,20	–	–	0,35
Коэффициент фондоотдачи	0,57	–	–	0,58
Коэффициент фондовооруженности	1014	–	–	1145

Из табл. 2 видно, что техническое оснащение учреждения выросло, так как коэффициент обновления больше, чем коэффициент выбытия. Коэффициент износа показывает, что улучшилось техническое состояние основных фондов, так как данный коэффициент в 2019 г. снизился по сравнению с 2018 г. На это же указывает коэффициент годности, который увеличился с 0,20 до 0,35. Если в 2018 г. основные фонды практически не обновлялись, коэффициент обновления составлял лишь 0,003. В 2019 г. этот показатель показал рост до 0,25. Противоположная тенденция наблюдается по коэффициенту выбытия. Показатель 2018 г. составлял 0,14, в 2019 г. данный показатель составлял 0,07. Коэффициент фондоотдачи остался на уровне, хотя имел небольшой рост и составил 0,58 в 2019 г. Увеличилась фондовооруженность труда с 1014 в 2018 г. до 1145 в 2019 г.

По выполнению государственных услуг государственного задания лесхоза можно сказать следующее.

В 2019 г. по сравнению с 2018 г. существенно увеличились показатели объема государственных услуг по лесоразведению и лесовосстановлению. Площадь искусственного лесовосстановления увеличилась более чем в 2 раза (на 39 га), при этом затраты на единицу объема остались прежними. Увеличились площади по проведению агротехнического ухода за лесными культурами, подготовка почвы, также при сохранении затрат на единицу объема.

На работы по лесопатологическому обследованию увеличились затраты на единицу объема почти в 3,5 раза, при этом сумма выделенных субсидий на этот вид работ остался на уровне 2018 г., что позволило выполнить работы на меньшей площади 166 га против 540 га в 2018 г.

Также увеличились затраты на единицу услуги по уходу за лесами, на 44 %, в результате в 2019 г. было выделено на эту работу на 1007 тыс. руб. больше, чем в предыдущем году.

Работы по отводу лесосек в 2019 г. проводились на площади меньшей, чем 2018 г., при одинаковой стоимости единицы работы.

Таким образом, можно констатировать, что показатели деятельности ГАУ РБ «Аскинский лесхоз», связанные с основными средствами и выполнением государственного задания, имеют положительную динамику.

УДК 330.11

Спец. П. С. Алешков
Рук. Л. М. Долженко
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ УГРОЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГАУ РБ «АСКИНСКИЙ ЛЕСХОЗ»

ГАУ РБ «Аскинский лесхоз», как и любая другая организация, подвержено угрозам как внешнего, так и внутреннего характера. В таблице приведен перечень внешних и внутренних угроз и их влияние на деятельность учреждения.

Анализ внешних и внутренних угроз экономической безопасности ГАУ РБ «Аскинский лесхоз»

Виды угроз	Влияние угроз на деятельность учреждения
1	2
Внешние угрозы	
Неблагоприятная экономическая политика в лесной сфере	Ограниченность бюджетного финансирования, невозможность работать на перспективу, нехватка сырья
Сокращение объемов государственного финансирования	Рост расходов по внебюджетной деятельности
Неплатежеспособность покупателей	Рост дебиторской задолженности
Рост цен на энергоносители	Рост расходов
Появление новых конкурентов	Потеря рынка, снижение доходов
Риск формирования негативного образа учреждения	Потеря потенциальных партнеров
Экономический кризис	Рост цен на энергоносители, запасные части, оборудование; снижение покупательской способности
Природно-климатические условия	Объем и качество лесохозяйственных работ; ухудшение экологической обстановки
Криминальные действия	Потеря ресурсов

Окончание таблицы

1	2
Внутренние угрозы	
Наличие просроченной кредиторской задолженности	Снижение платежеспособности, угроза банкротства
Низкая заработная плата	Рост социальной напряженности; снижение качества услуг
Недостаток собственных оборотных средств	Снижение финансовой устойчивости
Устаревшее оборудование, его высокий износ	Рост расходов
Наличие неиспользуемых площадей	Рост расходов
Текучесть, недостаточное количество квалифицированных кадров	Снижение качества выпускаемой продукции, выполняемых работ
Высокая себестоимость продукции	Влияние на конечный результат
Сезонный характер работы	Несбалансированность доходов и расходов

Внешние угрозы экономической безопасности лесхоза можно охарактеризовать следующим образом.

К нерешенным проблемам лесного комплекса относится проблема отсутствия эффективной правовой базы в использования государственного лесного фонда, нерациональной ценовой политики. В настоящее время учреждение сталкивается с угрозой нехватки сырья для коммерческой деятельности. В силу несовершенства законодательства учреждение не может участвовать в аукционах по покупке древесины, оформлении аренды для пользования лесными ресурсами. Та древесина, которая выделяется по государственному заданию, получаемая от рубок ухода за лесом, порой не имеет должного качества и ее недостаточно для загрузки производственных мощностей. Несовершенен порядок установления и взимания платы за древесину, отпускаемую на корню, и другие побочные продукты лесопользования, за иные способы использования участков лесного фонда. Нестабильность ставок этих платежей затрудняет возможность эффективного финансового планирования на длительную перспективу.

Серьезной угрозой экономической безопасности учреждения является ограниченность и сокращение объемов бюджетного финансирования.

Другим внешним фактором, влияющим на деятельность учреждения, является экономический кризис, который сопряжен с ростом цен на энергоносители, запасные части, оборудование.

Немаловажным источником угрозы являются природные явления, например лесные пожары, которые наносят существенный ущерб экономике как потерей самих лесов и других производных продуктов лесопользования, так и затратами на организацию их тушения.

К природным явлениям, наносящим вред экологической обстановке, можно отнести распространение болезней и вредителей леса. Они причиняют лесным насаждениям огромный ущерб, повреждая как молодняк, так и взрослые насаждения, снижая качество заготавливаемой древесины. Кроме того, погодные климатические условия накладывают свой отпечаток на проведение лесохозяйственных работ учреждением, влияя на качество и сроки выполнения.

Анализируя внешние угрозы, нельзя не остановиться и на таком факторе, как действия криминального характера: незаконная вырубка леса и хищение заготовленного сырья, материалов. Для лесхоза это выражается прежде всего потерей ресурсов, увеличением затрат.

Среди внутренних угроз экономической безопасности лесхоза можно выделить: кадровую, технико-технологическую, финансовую составляющую.

Определяющую роль в повышении эффективности деятельности любой организации играет персонал, его опыт и квалификация, энтузиазм и мастерство сотрудников, занятых в различных подразделениях. Текучесть кадров, низкий уровень заработной платы влечет потерю высококвалифицированных сотрудников, что в свою очередь выражается в снижении качества выпускаемой продукции, выполнения услуг.

Технико-технологическая угроза экономической безопасности лесхоза выражается главным образом в возрастной структуре парка машин и оборудования, нехваткой профильного оборудования. Учреждение на сегодняшний день испытывает нехватку заготовительной техники (трелевочного трактора, погрузочную технику), а также современного оборудования для распиловки леса и станков по изготовлению столярных и мебельных изделий. Высока доля продукции, выпускаемой по устаревшим технологиям, которая приводит к дополнительным издержкам производства, влияя на конечный результат деятельности лесхоза. Внутреннюю угрозу экономической безопасности представляют имеющиеся на балансе пустующие здания. Для их поддержания в хорошем состоянии, охране, нужны материальные, трудовые затраты, что также отягощает финансовое состояние учреждения.

Финансовая составляющая экономической безопасности учреждения выражается в нехватке собственных оборотных средств, прежде всего высоколиквидных активов.

Немаловажным фактором, влияющим на экономическую эффективность учреждения, является сезонный характер работы.

Исходя из вышеизложенного, можно делать вывод, что в настоящее время важнейшими для ГАУ РБ «Аскинский лесхоз» угрозами являются:

1) сокращение объемов государственного финансирования:

2) наличие просроченной кредиторской задолженности;

3) низкий уровень заработной платы.

УДК 330.11

Спец. Ю. М. Бажина
Рук. Ю. А. Капустина
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ УРОВНЯ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАК ОСНОВА ВЫЯВЛЕНИЯ КЛЮЧЕВЫХ УГРОЗ

Финансовая безопасность организации большинством авторов рассматривается как важнейшая составляющая экономической безопасности. Создание системы обеспечения финансовой безопасности конкретной организации традиционно начинается с оценки проблемной области, в данном контексте с анализа уровня безопасности. В настоящее время существует множество методик, их большая часть так или иначе базируется на традиционных инструментах финансового анализа.

Для определения уровня финансовой безопасности организации используются различные методы. Наиболее распространенным является индикаторный подход, который заключается в выборе определенных показателей, характеризующих финансовую безопасность, и в сравнении их фактических значений с пороговыми. В зависимости от смысловой нагрузки показателя наивысшая степень безопасности достигается, если его значение находится в пределах (выше или ниже) порогового значения. Следует принимать во внимание и то обстоятельство, что безопасный уровень одного показателя достигается не в ущерб другим показателям. Система индикаторов должна соответствовать составу и значимости основных угроз финансовой безопасности организации, учитывать отраслевые и территориальные особенности, специфику соответствующих товарных рынков. При итоговой оценке уровня отдельных показателей необходимо принимать во внимание особенности, характерные для конкретного субъекта хозяйствования, в том числе фазу развития бизнеса, текущие и стратегически цели.

На примере реального хозяйствующего субъекта проведена оценка уровня финансовой безопасности (табл. 1) и наиболее характерных в современных условиях для коммерческой организации рисков финансовой безопасности (табл. 2). В качестве методической основы изучения применены подходы к анализу уровня финансовой безопасности Р. С. Папехина и Л. А. Запорожцевой [1, 2].

Объект исследования – общество с ограниченной ответственностью, зарегистрированное в Свердловской области. Основной вид деятельности – оптовые и розничные поставки нержавеющих сталей. Учредителями общества являются физические лица. Численность работников составляет 369 человек. Основными составляющими имущества Общества являются основные фонды (здание склада, оборудование по резке металла, транс-

портные средства). Организация использует собственные и заемные средства. Общество имеет филиалы в шести городах России, в том числе Москве и Санкт-Петербурге.

Таблица 1

Индикаторы финансовой безопасности Общества

Показатели	Базовый период	Отчетный период	Пороговое значение	Оценка значения показателя
1. Коэффициент покрытия	2,63	3,01	1	Платежеспособность достаточная
2. Коэффициент автономии	0,64	0,69	0,3	Независимость от кредиторов
3. Уровень финансового левериджа	0,00012	0,00011	1	Предпринимательский риск низкий
4. Коэффициент обеспеченности процентов к уплате	8,6	4,2	3	Своевременная выплата процентов по долговым обязательствам
5. Рентабельность активов, %	12,9	5,4	индекс инфляции	В базовом периоде значение выше порогового (9,8 %) – активы достаточны для генерации выручки, резкий спад в отчетном периоде – активы используются неэффективно
6. Рентабельность собственного капитала, %	5	2	15	Вложенный капитал используется неэффективно
7. Средневзвешенная стоимость капитала (WACC), %	13,0	7,0	рентабельность активов	Финансовые вложения эффективны
8. Показатель развития компании	7,44	6,64	1	Наличие перспектив развития, хорошая динамика роста компании
9. Показатели диверсификации, %:				Высокая зависимость от покупателей и поставщиков, потеря которых может существенно навредить компании
- покупателей	5	3	10	
- поставщиков	12	10	10	
10. Темп роста, %				Соотношения свидетельствуют о снижении эффективности деятельности в отчетном периоде
- прибыли	1,38	0,45	> темпа роста выручки	
- выручки от реализации	1,14	0,97	> темпа роста активов	
- активов	0,83	1,00	> 1	
11. Период оборота дебиторской задолженности (Пдз), дн.	35,6	40,1	П дз > П кз	Соблюдается безопасное соотношение: кредиторская задолженность погашается быстрее
12. Период оборота дебиторской задолженности (Пкз), дн.	15,5	17,2		

На практике, оценив уровень финансовой безопасности, необходимо выявить слабые стороны организации и сформулировать ключевые угрозы (табл. 2).

Таблица 2

Угрозы финансовой безопасности Общества

Угрозы	Характеристика влияния на организацию
1. Снижение эффективности деятельности	Организация утрачивает способность к самоокупаемости и развитию, на это указывает показатель оборачиваемости оборотных (текущих) активов
2. Наращивание долгов	Замедление инкассации дебиторской задолженности отражается в ее оборачиваемости. Управление дебиторской задолженностью предполагает прежде всего планирование и контроль за оборачиваемостью средств в расчетах
3. Упущенная выгода	Финансовые активы при альтернативном варианте вложения могут принести гораздо более высокий доход, по сравнению с текущим вариантом инвестирования
4. Рост цен на сырье и услуги	В связи с тем, что организация закупает импортный металлопрокат, существует зависимость от курса доллара, при росте курса доллара значительно повышается себестоимость металла, поэтому для поддержания конкурентоспособных цен уровень наценки снижается
5. Банкротство	Полная потеря собственного капитала и имущественного комплекса в результате субъективных и объективных факторов, сопровождающих деятельность. В 2020 году данный риск затронул многие организации – введенный в связи COVID-19 режим самоизоляции прекратил работу многих организаций

Выявленные угрозы требуют ранжирования с точки зрения приоритетности (в частности посредством составления карты угроз). Устранить все угрозы практически невозможно, но можно повлиять на те, которые влекут за собой большие потери. Следующим шагом должен стать выбор инструментов укрепления финансовой безопасности.

Библиографический список

1. Папехин Р. С. Факторы финансовой устойчивости и безопасности предприятия: автореферат дис. ... кандидата экономических наук: 08.00.10 / Папехин Роман Сергеевич. – Волгоград, 2007. – 21 с.

2. Запорожцева Л. А. Стратегическая экономическая безопасность в системе жизненного цикла предприятия: автореферат дис. ... доктора экономических наук: 08.00.05 / Запорожцева Л. А. – Тамбов, 2015. – 48 с.

УДК 330.11

Спец. Ю. М. Бажина
Рук. Ю. А. Капустина
УГЛТУ, Екатеринбург

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРАВОВОГО СТАТУСА ОБЪЕКТОВ НЕМАТЕРИАЛЬНЫХ АКТИВОВ

В современных условиях хозяйствования, характеризующихся высокой технологичностью востребованных потребителями товаров, работ и услуг, необходимостью быстрого отклика на новейшие наукоемкие решения как в сфере производства, так и при реализации организационных и маркетинговых мероприятий, вопросы эффективного использования нематериальных активов приобретают все большую актуальность при построении эффективной системы обеспечения экономической безопасности организации. Подобные тенденции обусловлены растущими в геометрической прогрессии масштабами и скоростью распространения информационных систем и цифровых технологий, технологических нововведений, усложнением выпускаемой продукции.

Нематериальные активы становятся драйверами современной информационной экономики. Наличие конкурентоспособных нематериальных активов у организации положительно влияет на конечные результаты ее деятельности.

Отсутствие либо несущественность (априори подразумеваемая) материально-вещественной формы создает уязвимость нематериальных активов с точки зрения обеспечения экономической безопасности организации при их введении в хозяйственный оборот.

Решение задачи снижения хозяйственных рисков и получения максимальных экономических выгод от использования нематериальных активов требует четкого определения их правового статуса, изучения структурных составляющих и установления влияния на деятельность организации.

В соответствии с ПБУ 14/2007 к нематериальным активам относят изобретения, полезные модели, ноу-хау, программы для ЭВМ, произведения литературы, науки и искусства, селекционные достижения, товарные знаки, знаки обслуживания, а также деловую репутацию.

Основные нормативные документы, регламентирующие правовой статус нематериальных активов, представлены на рисунке.



Нормативное регулирование участия в деловом обороте нематериальных активов

В отношении нематериальных активов существует множество проблем их учета, неурегулированных нормативными документами. К таким проблемам можно отнести:

1) отсутствие единого понятия «нематериальные активы» и единой классификации нематериальных активов;

2) признание объекта нематериальным активом, который им в действительности не является;

3) проблема первоначальной и последующих оценок нематериальных активов;

4) низкий уровень правовой охраны нематериальных активов;

5) отсутствие унифицированных форм по оформлению нематериальных активов;

6) сложность определения сроков полезного использования;

7) вариативность при определении способа начисления амортизации и другие.

Для решения данных проблем было проведено сравнение действующего ПБУ 14/2007, проекта ФСБУ и МСФО 38 «Нематериальные активы». Результаты данного сравнения представлены в таблице [1, 2].

Сходства и отличия ПБУ 14/2007 от проекта ФСБУ «Нематериальные активы» и МСФО 38

Элемент сравнения	Проект ФСБУ «Нематериальные активы»	МСФО 38
1. Объекты нематериальных активов	Более детализированный перечень объектов	
	Включает в себя подробный список объектов, в отношении которых стандарт не применяется (например, нематериальных активов, предназначенных для продажи в ходе обычной деятельности организации)	Включает перечень исключений и объектов, к которым стандарт не применяется
2. Критерии признания	Различаются несущественно	
3. Деловая репутация	Во всех документах деловая репутация признается нематериальным активом в том случае, если она была получена в результате приобретения экономического субъекта как имущественного комплекса	
	Наряду с деловой репутацией рассматриваются также товарные знаки, фирменные наименования и др.	
4. Единица учета нематериальных активов	Признаются разные величины. В ПБУ 14/2007 – это инвентарный объект	
	Существенная часть стоимости	Возможность идентифицировать нематериальный актив в самостоятельную учетную единицу
5. Оценка нематериальных активов	Требования к формированию первоначальной стоимости нематериального актива наиболее конкретны и детализированы	
	Стоимость нематериального актива, внесенного в счет уставного капитала, – справедливая стоимость.	Предусмотрены модели учета по первоначальной и переоцененной стоимости
6. Оценка нематериального актива после признания	Во всех документах оценка после признания применяется только торгующимся на активном рынке нематериальным активам	
	Последующая оценка производится по балансовой стоимости	
7. Срок полезного использования нематериального актива	Установлены подробные правила установления срока полезного использования	Более детальный подход к определению срока полезного использования (конечный и неопределенный сроки)
8. Амортизация	Сроком начисления амортизации является «момент готовности»	
	Способы начисления амортизации: линейный и нелинейный	Способы начисления амортизации: метод равномерного начисления, метод единиц производства и метод уменьшаемого остатка

Окончание таблицы

Элемент сравнения	Проект ФСБУ «Нематериальные активы»	МСФО 38
9. Обесценение	В ПБУ 14/2007 данный пункт не предусмотрен	
10. Списание нематериального актива	Условия списания схожи	
	Период списания - отчетный год, в котором прекращено использование нематериального актива по причине его выбытия или отсутствии способности приносить экономические выгоды	Период списания – момент выбытия нематериального актива
11. Раскрытие информации в отчетности	Основой предоставления информации в отчетности является группировка данных по каждому классу нематериального актива и видам учетного документа	

Сравнение ПБУ 14/07, проекта ФСБУ «Нематериальные активы» и МСФО 38 «Нематериальные активы» показало, что проект ФСБУ в основном основывается на международных стандартах. Проект ФСБУ и МСФО 38 содержат более подробные сведения в отличие от ПБУ 14/07.

Решением вышеперечисленных проблем является приближение отечественной нормативно-правовой документации к международной.

Библиографический список

1. Международный стандарт финансовой отчетности (IAS) 38 «Нематериальные активы» (введен в действие на территории Российской Федерации Приказом Минфина России от 28.12.2015 № 217н) (ред. от 30.10.2018). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_193595 (дата обращения: 01.12.2020).

2. Приказ Минфина России от 27.12.2007 № 153н (ред. от 16.05.2016) «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Учет нематериальных активов» (ПБУ 14/2007)». – URL: http://www.consultant.ru/ document/cons_doc_LAW_63465 (дата обращения: 01.12.2020).

УДК 330.11

Спец. А. В. Курицына
Рук. С. И. Колесников
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ УГРОЗ И ВЫЗОВОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ООО «ПОДШИПНИКИ УРАЛА»

ООО «Подшипники Урала» – торговое предприятие, находящееся в Екатеринбурге. Основным видом деятельности общества является оптовая и розничная торговля автомобильными деталями, узлами и принадлежностями. Организация имеет статус микропредприятия.

Влияние внешних и внутренних угроз на экономическую безопасность общества отражено в таблице.

Внешние и внутренние угрозы экономической безопасности ООО «Подшипники Урала»

Угрозы и вызовы	Характер влияния на экономическую безопасность	Направленность влияния
1. Внешние		
Высокая конкуренция в бизнес-нише	Привлечение потенциальных потребителей и сохранение постоянных покупателей требует расширения ассортиментной линейки, снижения торговой наценки	Высокий риск снижения уровня финансовой и сбытовой безопасности
Неблагоприятный сдвиг в курсах валют	Снижение курса национальной денежной единицы увеличивает стоимость импортных поставок, требует повышения отпускных цен (с целью сохранения уровня рентабельности) либо снижения торговой наценки (с целью сохранения объемов реализации)	Высокий риск снижения уровня финансовой и сбытовой безопасности
Глобальные эпидемии и связанные с ними карантинные мероприятия	Снижение покупательной способности основных потребителей, усугубляющееся проведением профилактических мероприятий и введением ограничений на осуществление торговой деятельности товарами в режиме оффлайн, ставит под угрозу возможность осуществлять деятельность безубыточно, создает риск полной потери собственного капитала и имущества организации	Высокий риск снижения уровня финансовой и сбытовой безопасности
Увеличение темпов инфляции	Снижение курса национальной денежной единицы создает повышенную угрозу в условиях зависимости от импортных поставок. Риск снижается при условии высокой доли материальных запасов в структуре активов	Средний риск снижения уровня финансовой и сбытовой безопасности

Окончание таблицы

Угрозы и вызовы	Характер влияния на экономическую безопасность	Направленность влияния
2. Внутренние		
Отсутствие стратегии развития	Несистемный характер решений, направленных на быстрый результат и не учитывающих долгосрочные цели. Высокий риск снижения деловой активности и экономической эффективности деятельности в будущем.	Средний уровень управленческой безопасности. Высокий риск снижения финансовой и сбытовой безопасности
Ограниченное количество товарных групп	Зависимость уровня деловой активности и экономической эффективности от ситуации в одном продуктовом сегменте	Высокий риск снижения уровня финансовой и сбытовой безопасности
Высокая изношенность торгового оборудования	Высокая степень износа создает риски поломок, задержки поставок, потери покупателей, приводит к снижению эффективности торговой деятельности. Низкая эффективность оборудования способствует росту расходов, требует повышения отпускных цен.	Высокий риск снижения технико-технологической и ресурсной безопасности

Анализ экономической безопасности общества показал, что основная неблагоприятная тенденция, сопутствующая его деятельности, заключается в существенном падении уровня финансовой составляющей экономической безопасности организации. При достаточном уровне ликвидности, платежности и финансовой независимости показатели деловой активности, прежде всего прибыли и рентабельности, снижаются. Темп роста прибыли от продаж значительно уступает темпу роста выручки. Абсолютное снижение как прибыли от продаж, так и чистой прибыли, обусловили падение показателей рентабельности, что в совокупности приводит к стагнации финансово-хозяйственной деятельности общества. Низкий уровень рентабельности деятельности обусловлен высокой конкуренцией в бизнес-нише. В целях сохранения и привлечения клиентов организация не может существенно повышать цены на реализуемые товары.

При увеличении товарооборачиваемости, а также оборачиваемости дебиторской и кредиторской задолженности уровень торговой надбавки снижается. Товарные группы ООО «Подшипники Урала» относятся к традиционным малорентабельным товарам, для рынка которых характерны низкие темпы роста.

В дополнение к падению уровня финансовой безопасности наблюдается снижение технико-технологической и ресурсной составляющих экономической безопасности общества, обусловленное накоплением износа торгового и иного оборудования. Организация не располагает достаточными собственными средствами для обновления и наращивания основного капитала.

Установлено, что уровень экономической безопасности общества снизилась в 2019 г. по сравнению с 2018 г.: при оптимальном значении, равном единице, его величина снизилась за отчетный период на 0,174 и составила 0,814. У организации недостаточно собственных ресурсов для успешного противостояния угрозам экономической безопасности, возникающим во внешней среде.

На снижение уровня экономической безопасности в наибольшей степени повлияло падение финансовой безопасности (на 0,565), а также уменьшение технико-технологической и ресурсной безопасности (на 0,337 и 0,262 соответственно). Рост прочих (интеллектуально-кадровой, сбытовой, информационной) составляющих незначителен.

Приведенные выше внешние и внутренние угрозы и вызовы экономической безопасности общества могут быть снижены или нейтрализованы внутренними сильными сторонами в совокупности с использованием возможностей внешней среды.

Учитывая характер угроз и вызовов, влияющих на уровень экономической безопасности общества, наиболее перспективными направлениями их нейтрализации являются:

– обновление основных производственных фондов, в том числе за счет привлечения кредитных ресурсов;

– диверсификация бизнеса посредством расширения перечня товарных групп, пользующихся повышенным спросом, переориентации рынков сбыта, оказания сопутствующих услуг (ремонт и техническое обслуживание транспортных средств) с целью повышения эффективности торговой деятельности;

– разработка маркетинговой стратегии, базирующаяся на развитии интернет-торговли, расширении службы доставки, обновлении интернет-сайта организации.

УДК 330.11

Спец. А. В. Курицына
Рук. Л. М. Долженко
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЦЕНКА ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ООО «ПОДШИПНИКИ УРАЛА»

В таблице представлены результаты анализа финансового компонента экономической безопасности организации.

Показатели для оценки финансовой безопасности
ООО «Подшипники Урала»

Показатели	2018 год	2019 год	Изменение	Пороговые значения
1	2	3	4	5
1. Коэффициент текущей ликвидности	5,43	8,30	2,87	2
1.1. Текущие активы, тыс. руб.	8956	8951	-5	-
1.2. Краткосрочные обязательства, тыс. руб.	1648	1078	-570	-
2. Коэффициент финансовой зависимости	0,20	0,13	-0,07	0,5
2.1. Заемный капитал, тыс. руб.	1648	1078	-570	-
2.2. Собственный капитал, тыс. руб.	8275	8277	2	-
3. Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	0,82	0,88	0,06	0,1
3.1. Собственные оборотные средства, тыс. руб.	7308	7873	565	-
3.2. Текущие активы (ТА), тыс. руб.	8956	8951	-5	-
4. Вероятность получения займа или инвестиций при подаче заявки, %	100	100	0	100
5. Показатели деловой активности				
5.1. Темп роста прибыли от продаж, %	37,1	43,0	5,9	Темп роста товарооборота
5.2. Темп роста активов, %	98,9	94,3	-4,6	100,0
5.3. Оборачиваемость дебиторской задолженности, дней: – товарооборот, тыс. руб. – среднегодовая дебиторская задолженность, тыс. руб.	13,6 20 426 1 505	15,8 22 833 1 449	2,2 2 407 -56	12

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
5.4. Оборачиваемость кредиторской задолженности, дней: – товарооборот, тыс. руб. – среднегодовая кредиторская задолженность, тыс. руб.	 10,4 20 426 1956,5	 16,8 22 833 1 363	 6,4 2 407 -593,5	12
5.5. Соотношение периода оборота дебиторской и кредиторской задолженности: – период оборота дебиторской задолженности; –период оборота кредиторской задолженности	0,77 26,9 35,0	1,06 23,2 21,8	0,29 -3,7 -13,2	Период оборота дебиторской задолженности > периода оборота кредиторской
6. Показатели эффективности экономической деятельности				
6.1. Рентабельность совокупного капитала, %: – прибыль до налогообложения, тыс. руб. – среднегодовая стоимость капитала, тыс. руб.	3,6 361 9 978	0,3 31 9 639	-3,3 -330 -339	Индекс инфляции: 4,3% - 1 год, 3,1% - 2 год
6.2. Рентабельность собственного капитала, %: – чистая прибыль, тыс. руб. – среднегодовая стоимость собственного капитала, тыс. руб.	3,22 258 8 021	0,02 2 8 276	-3,20 -256 255	15 - -
6.3. Рентабельность продаж по чистой прибыли, %: – чистая прибыль, тыс. руб. – выручка от продаж, тыс. руб.	1,26 258 20 426	0,01 2 22 833	-1,25 -256 2 407	5 - -

Большинство показателей, характеризующих финансовый компонент экономической безопасности, находятся выше пороговых значений.

Коэффициент текущей ликвидности, или общий коэффициент покрытия долгов, выше рекомендуемого значения 2 и составляет на конец 2019 г. 8,3, что выше значения 2018 г. на 2,87. Такое значение коэффициента указывает на то, что, мобилизовав все имеющиеся у организации оборотные средства, она сможет покрыть краткосрочные обязательства более чем в 8 раз, т. е. на каждый рубль краткосрочных обязательств приходится 8,30 руб. оборотного капитала. Смысл данного соотношения заключается в том, чтобы организация могла не только полностью погасить все свои текущие обязательства, но также иметь запас оборотных средств для продолжения текущей деятельности ООО «Подшипники Урала» обладает таким запасом.

Экономический смысл коэффициента финансовой зависимости состоит в определении: сколько единиц заемных источников приходится на единицу собственных средств. Его значение ниже порогового: 0,20 в 2018 г. и 0,13 в 2019 г. Тенденция к снижению показателя является положительной и свидетельствует о снижении зависимости от заемного капитала и укреплении финансовой устойчивости. Общество увеличивает долю собственных средств с целью повышения стабильности функционирования. Однако общий размер капитала снижается ввиду уменьшения заемных источников и несущественного прироста собственного капитала.

На основе значения коэффициента обеспеченности собственными оборотными средствами, показывающего долю оборотных активов, финансируемых за счет собственных средств организации (0,88 в 2019 г.), структуру баланса общества следует признать удовлетворительной. Аналогично рассмотренным выше показателям, его значение увеличивается (на 0,06 в течение 2019 г.).

Баланс ООО «Подшипники Урала» не обладает абсолютной ликвидностью, тем не менее уровень его ликвидности достаточно высок: привлечение быстрореализуемых активов обеспечивает погашение кредиторской задолженности и в 2018, и в 2019 г.

Абсолютная финансовая устойчивость ООО «Подшипники Урала» свидетельствует о надежности общества в качестве заемщика кредитных ресурсов: вероятность получения займа или инвестиций при подаче заявки оценена на уровне 100 % как в 2018, так и в 2019 г.

При достаточно высокой оборачиваемости дебиторской и кредиторской задолженности показатели прибыли и рентабельности находятся на низком уровне. Темп роста прибыли от продаж существенно ниже темпа роста товарооборота (43 % против 111,8 % в 2019 г.). Темп роста активов незначительный, но уступает пороговому значению.

Наблюдается низкий уровень рентабельности. В частности, рентабельность совокупного капитала (0,3 % в 2019 и 3,6 % в 2018 г.) существенно ниже индекса инфляции. Еще более существенным является разрыв между фактическими и пороговыми значениями рентабельности собственного капитала. Рентабельность продаж также снизилась на 1,25 % и составила 0,01 % – это значит, что с каждого рубля продаж организация получает менее 1 коп. чистой прибыли, покупная стоимость товаров в совокупности с издержками обращения незначительно ниже стоимостного значения товарооборота (выручки от продаж), а цена недостаточно высока для получения большей прибыли.

Таким образом, финансовая безопасность общества в 2019 г. по сравнению с 2018 г. несколько снизилась и находится на уровне ниже среднего. С целью увеличения уровня финансовой безопасности организации можно предложить мероприятия по расширению ассортимента предлагаемых

потребителям товаров, а также по организации отдела технического обслуживания автотранспортных средств. Реализация данных мероприятий потребует расширения штата и приведет к увеличению выручки в прогнозном периоде на 17 160 тыс. руб.

УДК 330.11

Спец. Т. С. Кучерова
Рук. Д. Ю. Захаров
УГЛТУ, Екатеринбург

СОЦИАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ США

В социальной сфере сосредотачиваются все проблемы безопасности. Это связано с многообразными сильными прямыми и обратными связями с экономической, политической и духовной сферами функционирования общества. Потребность в социальной безопасности является одним из самых значимых факторов для населения, а ее обеспечение – одна из функций государства. От того, насколько общество обеспечено всем необходимым, зависит и уровень процветания государства, поэтому вопросы социальной безопасности становятся как никогда актуальными.

Социальная безопасность предполагает стратегию прогрессивного развития общества и человека, защищенности потребностей и интересов личности, социальных слоев общества на базе принципов гуманизма и социального равенства, естественной логики социального и исторического развития общества, основание и эволюции первичных социальных отношений [1].

Основным в политике США является минимальное участие государства в социальной сфере. Это обусловливается прежде всего в таком формате, что не средства государственного бюджета составляют основание финансовой реализации социальных программ, а прежде всего частные сбережения и частное страхование.

Государство берет на себя ответственность только лишь в области сохранения минимальных доходов всех граждан и за благополучие наиболее слабых и обездоленных слоев населения. Тем не менее оно по максимуму стимулирует разработку и прогрессирование в обществе всевозможных форм негосударственного социального страхования и социальной поддержки, в том числе различных средств и способов получения и увеличения гражданами своих доходов [2].

Концепция социальной защиты США в общем смысле означает защиту, предоставляемую обществом и его членам, от провиденциальных неудач, над которыми человек не имеет никакого контроля. Основная фи-

лософия социальной защиты заключается в том, что государство несет ответственность за обеспечение минимального уровня материального благосостояния для всех своих граждан на достаточно широкой основе с тем, чтобы охватить все основные сферы жизнедеятельности своих граждан. Иными словами, социальная защита является прежде всего инструментом социальной и экономической справедливости [3].

Среди обширного количества всевозможных угроз социальной безопасности США специалисты выделяют следующие группы.

1. Угроза социального расслоения. Пропасть между бедными и богатыми в США неукоснительно растет. Социальному расслоению способствует неравномерность роста доходов, увеличивающаяся на протяжении тридцати лет.

2. Угроза роста уровня бедности. Уровень бедности в разных районах США различается, так в сельской местности он ниже, но это не означает, что его рост незначителен.

3. Угрозы, тесно связанные с обострением криминогенной ситуации в обществе, ростом преступности, нарушениями законности в области деятельности правоохранительных органов и государственных структур.

4. Угрозы расизма среди населения. В США продолжаются протесты против расовой дискриминации. Расизм в США всегда был и остается одной из главных проблем, которая стоит довольно остро. Сделать менталитет чернокожих таким же, как менталитет белых очень трудно, так как у афроамериканцев США своя субкультура и отказ от нее неприемлем для очень многих из них. Рассматривая эту ситуацию со стороны гражданина США, независимо от его расы, можно сделать вывод о том, что при проводимой нынешней политике США при любом раскладе какое-либо население будет ущемлено в своих правах. США пытается это исправить, но соблюдение защиты прав получается пока что только либо у чернокожего, либо у белого населения.

5. Угрозы, связанные с коррупцией на разных этапах деятельности США, начиная от местных районов и заканчивая на уровне власти.

6. Угроза территориального социального неравенства. В городских центрах концентрируются «национальные меньшинства, беднота, неквалифицированные, безработные и порой немолодые люди, не обладающие надлежащей страховкой и собственными средствами передвижения», в то время как население пригородов – это «преимущественно белые, состоятельные, образованные, хорошо трудоустроенные молодые люди, обладающие собственными автомобилями».

7. Угроза криминализации общественных отношений, складывающихся в процессе социально-политического устройства и экономической деятельности, приобретает особую остроту. В основном преступления, имеющие тенденцию к росту, такие как мошенничество, незаконная

торговля наркотиками, похищение людей, преступления в сфере незаконного оборота и потребления наркотиков, а также совершаемые на почве межнациональной и межконфессиональной неприязни. Также не малую роль на криминальный уровень США влияют выходцы из других стран, не имеющих собственного жилья и средств на жизнь. Правительство США пытается решать эти проблемы, но несовершенство законодательства, регулирующего экономические, имущественные и финансовые отношения юридических и физических лиц, лишь усугубляет ситуацию.

Угрозы социальной безопасности достаточно серьѐзно воздействуют на жизнедеятельность населения США. Эти угрозы обширные и многосторонние, именно поэтому политика государства настроена на решение проблем с их минимизацией и устранением. США использует разные методы и подходы для нейтрализации определенных угроз, пока что это не приносит результат, который бы минимизировал все угрозы для населения в целом.

Библиографический список

1. Беликова А. В. Социальная безопасность и ее место в системе национальной безопасности // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Общество. Коммуникация. Образование. – 2015. – № 1 (215). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialnaya-bezopasnost-i-ee-mesto-v-sisteme-natsionalnoy-bezopasnosti/viewer (дата обращения: 05.10.2020).

2. Бурцева Д. Д. Современное состояние системы социальной защиты США // Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2019. – №11(39). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-sistemy-sotsialnoy-zaschity-v-ssha/viewer (лата обращения: 01.10.2020).

3. Smiriti Chand. Social Security: Concept, Objective and Other Details // Your Article Library. – URL: https://www.yourarticlelibrary.com/employee-management/social-security-concept-objective-and-other-details/35405. (дата обращения: 30.10.2020).

УДК 330.11

Спец. Д. Р. Логинова
Рук. Ю. А. Капустина
УГЛТУ, Екатеринбург

УГРОЗЫ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Перманентные финансовые кризисы, проявления социально-экономической нестабильности и напряженности в условиях глобализации экономического пространства приводят к росту числа угроз в виде нестабильности финансовых рынков, аномальных скачков цен, тем самым повышая актуальность выработки менеджментом субъектов хозяйствования целенаправленной стратегии обеспечения финансовой безопасности организации.

Термин «финансовая безопасность» можно считать довольно молодым понятием по сравнению с признанными категориями национальной и экономической безопасности. На сегодняшний день продолжается дискуссия как о понятийно-содержательных характеристиках финансовой безопасности, так и ее правовом статусе. Ряд исследователей, ссылаясь на иерархическую взаимосвязь трех названных категорий, утверждают, что укрепление уровня финансовой безопасности неизбежно должно повысить экономическую безопасность соответствующей социально-экономической системы, что в свою очередь приведет к упрочению национальной безопасности [1].

Категории «экономическая безопасность» и «национальная безопасность» идентифицированы в российских нормативно-правовых актах. Термин «финансовая безопасность» трактуется как функциональная составляющая экономической безопасности, но данной дефиниции не придан правовой статус. Нередко в практико-ориентированных исследованиях наблюдается подмена и смешение категорий, что обусловлено сущностью и иерархической взаимосвязью родовых понятий «экономика» и «финансы», из которых второе рассматривается как часть первого. Современные условия хозяйствования, характеризующиеся глобализацией хозяйственных цепочек и финансовых потоков, выдвигают на первый план среди составляющих экономической безопасности именно безопасность финансовую.

Финансовая безопасность становится приоритетным условием социально-экономического развития, выражающегося в устойчивом росте организации, стабильности финансовых результатов ее деятельности, достижении стратегических и тактических целей, отвечающих интересам

собственников. В условиях нарастания как внутренних, так и внешних угроз, мультипликативного эффекта кризисных ситуаций организации сталкиваются с необходимостью применения кардинально новых подходов к обеспечению финансовой безопасности.

В табл. 1 представлены наиболее актуальные в современных экономических условиях внешние и внутренние угрозы [2].

Таблица 1

Угрозы финансовой безопасности организации

Составляющие понятия	Внешние угрозы финансовой безопасности	Внутренние угрозы финансовой безопасности
1. Характеристика угроз	Зависят исключительно от внешних воздействий, окружающей среды, у организации отсутствует прямая возможность их ликвидации, однако существует возможность предугадать и нейтрализовать угрозы, минимизировать негативные последствия	Зависят от особенностей организации (организационно-правовой статус, отраслевая и региональная принадлежность, состояние ресурсов и т.п.), организация имеет возможность корректировать и предупреждать угрозы
2. Виды угроз	Неблагоприятные условия кредитования, изменение процентных ставок по кредитам Нестабильность валютного курса Неблагоприятные макроэкономические условия: кризис денежной и финансово-кредитной системы Природные катаклизмы Уровень инфляции и ее прогноз Недобросовестная конкуренция на рынке Нестабильность налоговой, кредитной и страховой политики	Отсутствие на предприятии текущего маркетинг овог о планирования Неквалифицированное управление, ошибки или отсутствие стратегического планирования Недостаточная ликвидность активов предприятия Низкий уровень квалификации основного персонала Неконкурентная ценовая политика Отсутствие планирования деятельности предприятия в аварийных ситу ациях Несоблюдение контрактов и договорных обязательств

В зависимости от специфических особенностей организации, в частности, отраслевой и территориальной принадлежности, стадии развития бизнеса, правового статуса, перечень угроз, приведенных в табл. 1, может быть конкретизирован и дополнен. Степень влияния угроз зависит не только от них самих. Значительное влияние оказывают факторы риска, который характеризует вероятность и степень возникновения и проявления для

организации конкретной финансовой угрозы. Для финансово устойчивого субъекта необходимо выявление таких условий и ситуаций, в которых вероятный риск способен приобрести статус или характер угрозы для финансовой безопасности организации. Один из вариантов решения данной проблемы – это составление матрицы рисков, которая поможет оценить степень влияния рисков и безопасность функционирования организации (табл. 2).

Таблица 2

Матрица рисков организации

Вероятность проявления	Степень влияния на финансовую безопасность организации		
	Низкая	Средняя	Высокая
Низкая	Потери доходности в результате снижения репутации	Сокращение объемов продаж в результате нарушения договорных обязательств	Потеря профессиональных кадров; сокращение объемов продаж и прибыли в результате высокой конкуренции
Средняя	Снижение прибыли в результате повышения себестоимости	Дополнительные расходы в результате изменения законодательства и роста инфляции; появление новых конкурентов	Снижение покупательной способности населения; снижение спроса на продукцию
Высокая	Возникновение потерь в результате непреодолимой силы; появление новых технологий	Сокращение объемов производства из-за устаревшего оборудования	Изменение валютного курса; неплатежеспособность со стороны контрагента; потеря ликвидности; потеря финансового равновесия

Для достижения финансовой безопасности организации необходимо иметь финансовую гибкость, осуществляя диверсификацию деятельности и способствуя достижению финансовой стабильности.

Обеспечение финансовой безопасности организации происходит в несколько этапов:

– разработать систему инструментов идентификации угрозы финансовой безопасности;

– построить систему индикаторов (пороговых ограничений), отражающих характер и степень угроз и уровень финансовой безопасности;

– сформировать способы и меры по нейтрализации и смягчению влияния внешних и внутренних угроз на финансовую безопасность.

Финансовая безопасность организации обеспечивается только при стабильном финансовом развитии, которое достигается путем адаптации к изменяющимся условия внешней и внутренней среды.

Библиографический список

1. Кудряшова Е. В. Финансовая безопасность в иерархии целей стратегического планирования в Российской Федерации // Право. Журнал высшей школы экономики. – 2019. – № 2. – С. 124–138.

2. Ендовицкая А. В. Финансовая устойчивость как фактор экономической безопасности предприятия // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2015. – № 3. – С. 260–261.

УДК 330.11

Спец. М. В. Сафонов
Рук. Ю. А. Капустина
УГЛТУ, Екатеринбург

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УКРЕПЛЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Приоритетным условием стабильного развития коммерческой организации является обеспечение устойчивого финансового состояния. В контексте нейтрализации и предотвращения внешних и внутренних угроз финансовой устойчивости выполнение такого условия перемещается в понятийное поле ключевого вида экономической безопасности организации – безопасности финансовой. Чрезмерная взаимообусловленность экономической и политической сфер, усугубляющаяся глобальными эпидемиями, служит благоприятной средой для возникновения финансовых катаклизмов, грозящих субъектам реального сектора экономики [1].

Отправной точкой разработки комплекса мер по повышению уровня финансовой безопасности организации является идентификация проблемных зон на основе анализа тенденций ключевых финансовых параметров. Определить перспективные в современных условиях направления укрепления финансовой безопасности позволит анализ показателей деятельности реального хозяйствующего субъекта – АО «Свердловскавтодор». Эмпирической базой исследования послужили данные, содержащиеся в

бухгалтерской (финансовой) отчетности за 2019 г., и прочая нефинансовая информация.

Основными, требующими внимания, проблемами организации являются:

– высокий показатель краткосрочных обязательств, который отражает неспособность рассчитаться по кредитным платежам до года, что характеризует зависимость от заемных средств;

– снижение рентабельности.

Решение первой проблемы традиционно базируется на повышении оборачиваемости кредиторской задолженности и неразрывно связано с показателями качества дебиторской задолженности. Реструктуризация обязательств может быть осуществлена посредством реализации неиспользуемых активов, а также расширения применяемых организацией способов прекращения и погашения обязательств, в частности заключения соглашений об отступном, взаимозачете, уступке права требования. Вспомогательная задача при решении проблемы – высвобождение денежных средств. Реализация названных рекомендаций согласно прогнозным расчетам позволит повысить оборачиваемость кредиторской задолженности АО «Свердловскавтодор» на 1,25 до 7,95 оборотов в год и соответственно снизить период ее обращения на 8 дней.

Решение второй проблемы методически основано на формуле расчета финансового результата. В условиях рыночной экономики основным рычагом извлечения наибольшей прибыли для субъекта – не монополиста является оптимизация расходов, под которой понимается их снижение на единицу продукта. Рентабельность имеет тесную корреляционную зависимость от значений себестоимости, что подтверждается данными АО «Свердловскавтодор» (табл. 1).

Таблица 1

Корреляционный анализ показателей
себестоимости и рентабельности продаж

Наименование показателя	2017	2018	2019	Коэффициент корреляции
Себестоимость продаж, тыс. руб.	2 568 760	2 877 735	3 396 166	-0,98
Рентабельность продаж, %	11,1	10,7	9,3	

Отрицательное значение коэффициента корреляции свидетельствует об обратной связи показателей. Его значение (близкое к единице) говорит о том, что связь между себестоимостью продаж и рентабельностью сильная.

Оптимизация расходов прежде всего требует их постатейного анализа. Структурный анализ расходов показал значительный рост значений по двум статьям: «Материалы» и «Услуги, административно-хозяйственные расходы, энергопотребление». Следующим шагом ожидаемо является детальная оценка состава «проблемных» статей. При этом внимание должно быть сосредоточено на релевантных и управляемых затратах (табл. 2).

Таблица 2

Анализ материальных затрат АО «Свердловскавтодор»

Статьи затрат	2018, тыс. руб.	2019, тыс. руб.	Удельный вес, %		Отклонение	
			2018	2019	абсолютное, тыс. руб.	темп роста, %
Материалы, всего	1 217 418	1 410 313	100,0	100,0	192 895	115,8
Материалы горных пород (щебень, отсев, песок)	187 143	288 834	15,3	20,5	101 691	154,3
ГСМ – топливо	261 661	291 505	21,5	20,7	29 844	111,4
Асфальтобетон, черный щебень	401 526	479 745	33,0	33,4	69 219	117,2
Противогололедные материалы	239 467	248 029	19,7	17,6	8 562	103,5
Прочие материалы	127 621	111 200	10,5	7,8	- 16 421	87,1

Оценка условий договоров с поставщиками материалов горных пород и анализ рынка данного вида материалов стали обоснованием мероприятия по смене поставщика щебня. С учетом налоговых платежей экономический эффект составил 2 358 тыс. руб. Однако, учитывая абсолютные значения себестоимости продаж, необходимы дополнительные меры, направленные на повышение рентабельности.

Известные зарубежные экономисты И. Шумпетер, А. Бабо считают, что на показатели рентабельности оказывают влияние четыре типа инноваций: реализация товаров с более высоким качеством, чем предыдущие и аналогичные товары; освоение нового рынка; освоение новых методов продаж, усовершенствование путей поставок товаров; организационно-управленческие новшества.

Наиболее перспективным направлением для АО «Свердловскавтодор» представляется освоение нового рынка. Организации следует сконцентрироваться на реализации услуг асфальтобетонного завода (давальческое сырье), делая упор на небольшие компании, которые самостоятельно не могут провести контроль качества продукции или переработать сырье до продукции, готовой к использованию. Компаниями, у которых данная услуга будет востребована, являются НПП «Старт» им. А.И. Яскина,

ООО СК «ПРОГРЕСС-УРАЛ», ООО «АЛЬФА-ГРУПП», ООО «АсфальтЕ», а также субъекты малого предпринимательства.

При проработке мероприятия по освоению новых рынков следует принять во внимание, что основным потребителем услуг организации является государство, а соответственно наибольший удельный вес в объеме продаж (66 % в 2019 г.) занимают контракты, заключаемые на сумму более 500 тыс. руб., а сегмент малых и средний компаний, являющихся потенциальными заказчиками услуг на сумму менее 500 тыс. руб., остается не охваченным. АО «Свердловскавтодор» рекомендуется увеличить выручку прежде всего за счет прироста объема продаж транспортных услуг (грузоперевозки материалов), реализуемых по прямым договорам на сумму до полумиллиона рублей. Производственные мощности организации позволяют выполнить мероприятие, так как более 30 % исправной спецтехники для перевозки грузов большую часть года простаивает.

Перечисленные мероприятия положительно сказались на большинстве ключевых показателей деятельности организации, что подтверждает их целесообразность при разработке системы обеспечения финансовой безопасности коммерческой организации.

Библиографический список

Кудряшова Е. В. Финансовая безопасность в иерархии целей стратегического планирования в Российской Федерации // Право. Журнал высшей школы экономики. – 2019. – № 2. – С. 124–138.

УДК 330.11

Спец. Е. В. Штарк
Рук. С. И. Колесников
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ ВЕРОЯТНОСТИ КРЕДИТНЫХ РИСКОВ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОФИСА «БОТАНИЧЕСКИЙ» ПАО «УБРиР»

Дополнительный офис (отделение) «Ботанический» находится в Екатеринбурге и является обособленным подразделением ПАО «УБРиР». Отделение совершает банковские операции с физическими и юридическими лицами, заключает договоры и ведѐт иную финансовую деятельность от имени банка.

Перечень угроз и вызовов на кредитные риски дополнительного офиса «Ботанический» представлены в табл. 1.

Таблица 1

Угрозы и вызовы кредитных рисков дополнительного офиса «Ботанический»

Показатели	Проявление угрозы
Внешние угрозы	
Изменение законодательства и нормативной базы	Нестабильная экономика
Низкая конкурентоспособность	Снижение эффективность финансовой системы
Внутренние угрозы	
Скрытие истинного финансового положения. Фальсификация данных	Заемщик умышленно изменяет в свою пользу финансовые показатели
Замедление темпов роста потребительского кредитования	Ведет к снижению его вклада в рост экономики в краткосрочном периоде
Рост дефолта по кредитам	Неспособность клиента платить по счетам
Сбои в работе информационных систем	Неисправность технических средств на разных уровнях обработки и хранения информации
Отсутствие системы всестороннего и глубокого анализа кредитного процесса	Принятие неправильных управленческих решений в условиях неполной информации
Некачественный контроль над соблюдением процедуры подготовки и выдачи кредита	Выдача кредита неплатежеспособным клиентам
Угроза роста неплатежей	Рост объемов просроченной задолженности
Угроза принятия неэффективных решений в процессе кредитования	Низкий уровень гибкости и адаптивности решения в производственном процессе
Несоблюдение условий кредитного договора	Непогашение ссуды или невыполнение обязательств по ссуде

В табл. 2 представлены сводные данные вероятности наступления кредитного риска от внешних угроз.

Исходя из представленных в табл. 2 данных, можно сделать вывод, что вероятность наступления рисков от внешних угроз ниже средней величины (0,2), а ожидаемый ущерб не превышает 40 %.

В табл. 3 представлены сводные данные вероятности наступления кредитного риска от внутренних угроз.

Таблица 2

Вероятность наступления кредитного риска дополнительного офиса «Ботанический» от внешних угроз

Наименование угроз	Мероприятия по снижению угроз	Вероятность наступления рисков (от 0 до 1)	Ущерб (от 1 до 5)
Экономическая нестабильность в стране	Государственная поддержка	0,2	2
Недобросовестная конкуренция	Конкурентная разведка	0,2	2
Снижение доли рынка	Разработка эффективных маркетинговых стратегий продвижения банковских услуг	0,2	1

Таблица 3

Вероятность наступления кредитного риска дополнительного офиса «Ботанический» от внутренних угроз

№ п/п	Наименование угроз	Мероприятия по снижению угроз	Вероятность наступления рисков (от 0 до 1)	Ущерб (от 1 до 5)
1	2	3	4	5
1	Несовершенство банковского законодательства	Совершенствование, изменение банковского законодательства	0,4	2
2	Слабая кредитная политика	Постоянный мониторинг кредитной политики и своевременные поправки для ее изменения	0,6	4
3	Риск сбоя информационных систем	Тщательный контроль операционных и информационных систем	0,3	2
4	Выход из строя информационных программ приборов и скоринговых систем	Тщательный контроль операционных и информационных систем	0,3	2
5	Угроза использования неэффективных методов возврата кредита	Ежегодный мониторинг основных показателей эффективности	0,3	2
6	Неэффективная политика привлечения средств клиентов во вклады	Формирование стабильности депозитов	0,3	2

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5
7	Некачественный контроль над соблюдением процедуры подготовки и выдачи кредита	Разработка эффективных управленческих решений	0,2	4
8	Некачественный контроль за исполнением кредитных договоров	Разработка эффективных программ по сопровождению возврата кредита	0,4	2
9	Угроза кредитования неп тежеспособного заемщика	Разработка программ по совершенствованию алгоритма комплексной проверки заемщика	0,8	4
10	Угроза роста неплатежей по кредитам	Разработка эффективных программ по сопровождению возврата кредита	0,6	3
11	Угроза принятия неэффективных решений в процессе кредитования	Проведение тренингов, вебинаров, семинаров	0,3	2
12	Низкие профессиональные компетенции специалистов по кредитованию	Регулярные проверки	0,4	2
13	Слабая стратегия поведения на рынке кредитования	Разработка эффективных маркетинговых стратегий продвижения банковских услуг	0,6	3
14	Рост дефолта по кредитам	Поддержка ЦБ РФ	0,6	2

Исходя из данных, представленных в табл. 3, можно сказать, что вероятность наступления кредитного риска от внутренних угроз имеет существенный разброс: от минимального 0,2 до максимального 0,8. Ожидаемый ущерб имеет разброс от 40 до 80 %.

Таким образом, дополнительному офису «Ботанический» в первую очередь необходимо обратить внимание на нейтрализацию внутренних угроз: кредитование неплатежеспособного заемщика, слабая кредитная политика, рост неплатежей по кредитам, слабая стратегия поведения на рынке кредитования, рост дефолта по кредитам.

УДК 330.11

Спец. Е. В. Штарк
Рук. С. И. Колесников
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ СУЩЕСТВЕННОСТИ ПОСЛЕДСТВИЙ КРЕДИТНЫХ РИСКОВ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОФИСА «БОТАНИЧЕСКИЙ» ПАО «УБРиР»

Дополнительный офис (отделение) «Ботанический» ПАО «Уральский банк развития и реконструкции» (УБРиР) создан в целях эффективного использования денежных ресурсов предприятий всех форм собственности, применения прогрессивных форм и методов кредитования, совершенствования расчѐтов и кассового обслуживания, обеспечивающих предприятиям и населению наиболее благоприятные условия для реализации задач.

Для определения серьезности последствий кредитного риска выполняются следующие действия.

1. Для последствий первого риска автором определен интервал снижения плановых показателей и присвоено значение, соответствующее данному диапазону.

2. Данный шаг повторяется по всем последующим рискам.

Определение серьезности последствий риска представлено в табл. 1.

Таблица 1

Определение существенности последствий

Существенность последствий	Снижение плановых показателей, %	Существенность последствий	Снижение плановых показателей, %
1	от 0,1 до 1	6	от 5,1 до 6
2	от 1,1 до 2	7	от 6,1 до 7
3	от 2,1 до 3	8	от 7,1 до 8
4	от 3,1 до 4	9	от 8,1 до 9
5	от 4,1 до 5	10	от 9,1 до 10

Балльно-рейтинговая оценка существенности последствий и вероятности риска может вызвать для ответственного некоторые затруднения, так как он не обладает всем спектром информации. В этом случае ответственный за риск организует экспертный опрос специалистов структурных подразделений, которые могут владеть информацией о факторах риска и (или) его возможных последствиях.

Значение качественной интегральной оценки каждого оцениваемого риска находится в интервале от 1 (низкий уровень ожидаемых потерь в результате реализации риска) до 100 баллов (высокий уровень).

Оценка существенности и оценка вероятности выявленных рисков, представлены в табл. 2.

Таблица 2

Основные внутренние кредитные риски дополнительного офиса «Ботанический»

№ п/п	Наименование риска	Должность специалиста	Оценка существенности последствий риска (от 1 до 10)	Оценка вероятности риска (от 1 до 10)
1	Кредитование неплатежеспособного заемщика	Начальник кредитного отдела	5	6
		Начальник планово-экономического отдела	5	7
		Управляющий отдела по работе с физическими лицами	7	7
		Управляющий отдела по работе с юридическими лицами	7	6
		Начальник службы безопасности	6	5
		Специалист по работе с проблемными ссудами	4	6
2	Слабая стратегия поведения на рынке кредитования	Начальник кредитного отдела	4	7
		Начальник планово-экономического отдела	4	8
		Управляющий отдела по работе с физическими лицами	4	8
		Управляющий отдела по работе с юридическими лицами	6	7
		Начальник службы безопасности	6	9
		Специалист по работе с проблемными ссудами	8	7
3	Уровень концентрации ссудных операций в разных отраслях экономики, восприимчивых к ее изменениям	Начальник кредитного отдела	7	8
		Начальник планово-экономического отдела	9	9
		Управляющий отдела по работе с физическими лицами	7	8
		Управляющий отдела по работе с юридическими лицами	8	9
		Начальник службы безопасности	8	9
		Специалист по работе с проблемными ссудами	8	7

Расчет балльно-рейтинговой интегральной оценки (БРИО) с целью дальнейшего ранжирования осуществляется по формуле

$$БРИО = СП \times В,$$

где СП – существенность последствий, в баллах;

В – вероятность риска, в баллах.

По балльно-рейтинговой интегральной оценке уровень ожидаемых потерь в результате реализации рисков является низким, если расчетное значение попадает в интервал от 0 до 40; средним – от 40,1 до 60; высоким – от 60,1 до 100.

Уровень ожидаемых потерь в результате реализации риска кредитования неплатежеспособного заемщика составляет 34,77 и является низким. Уровень ожидаемых потерь в результате слабой стратегии поведения на рынке кредитования равен 40,81 и относится к среднему. А уровень ожидаемых потерь в результате концентрации ссудных операций в разных отраслях экономики, восприимчивых к ее изменениям, оказался 67,08 (высоким).

Таким образом, руководству дополнительного офиса «Ботанический» ПАО «УБРиР» необходимо обратить пристальное внимание на нейтрализацию угрозы, связанной с уровнем концентрации ссудных операций в разных отраслях экономики.

Для минимизации выявленных кредитных рисков офису можно предложить внедрение следующих мероприятий.

1. Совершенствование алгоритма комплексной проверки заемщика и минимизации мошеннических действий.

2. Создание гарантийного фонда для поддержки кредитования малого бизнеса и самозанятых граждан.

3. Внедрение нового кредитного продукта «Шаг к мечте».

4. Введение новой риэлторской услуги при ипотечном кредитовании.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

УДК 316.733 – 053.81

Бак. А. В. Ананьина
Рук. А. В. Березина
УГЛТУ, Екатеринбург

МОЛОДЕЖНЫЕ СУБКУЛЬТУРЫ В РОССИИ

Не раз за последние годы предметом исследования наук об обществе становится дискурс молодежных субкультур в России. Только на сайте КиберЛенинка с 2018 г. по данной тематике можно найти более 100 опубликованных работ, в которых единогласно отмечается коммуникативное своеобразие молодежи как субъекта социального действия. Но вопрос о периодизации развития молодежных субкультур остается открытым.

Основанием для разработки подобной периодизации мог бы служить анализ дискурса молодежных субкультур и ортодоксальной культуры, который так или иначе связан с проблемой изучения взаимодействия социально-политических, экономических и культурных факторов. Данный подход к проблеме делает возможным анализ динамики ценностей на уровне повседневных практик и учет складывающихся социальных отношений в принципиально новых коммуникативных условиях.

Общепринято то, что развитые молодежные субкультуры – явление постиндустриального общества. Зарождаются они тогда, когда для процветания общества важна не традиционная стабильность, а некое преобразование социума за счет отрицания культуры «отцов». Исходя из этого, изучение периодизации развития субкультур есть изучение этапов трансформации социокультурного развития общества.

На основании ранее изученного нами материала первый этап развития молодежной субкультуры мы связываем с тем, что молодежь, исходя из своих эмоционально-психических характеристик и революционного состояния общества, встает в центре всех общественных социально-экономических движений и провозглашает их. Этот период связан с трансформацией традиционных культур без глубокого изменения их ценностного ядра.

Второй период, по мнению авторов, начинается с началом формирования молодежной субкультуры как контркультуры. Этот период характеризуется желанием молодежи проявить себя, занять устойчивые позиции в обществе, изменить социум согласно своим интересам и потребностям.

Общество же, как правило, не готово к данным изменениям и сопротивляется им. Именно об конфликте такого рода писал И. В. Тургенев в романе «Отцы и дети». Более того, общество в описываемый нами этап до конца не исчерпало потенциал своего развития. Рассмотрим это на примере развития молодежной субкультуры в нашей стране.

Ортодоксальная культура в Советском Союзе развивалась на фоне планового экономического хозяйствования, провозглашалось отсутствие конкуренции как в экономической сфере, так и в социально-культурной. Заменить психологический фактор конкуренции должно было социалистическое соревнование. Поэтому выход за рамки того или иного выбранного направления в культурной деятельности был практически невозможен или являлся исключением из правил. Если внутри страны еще кое-как удавалось удержать видимость отсутствия конкуренции, то за ее границами конкуренция набирала силы. Западные товары, идеология, демократические ценности проникали в советское общество. Ортодоксальное советское общество, с его четко выстроенной культурной программой развития страны, отвергало любой не совпадающий с линией партии молодежный дискурс. Будущее молодежи было уже расписано, запланировано, «продумано». Поэтому оно глушило, загоняло в подполье любые проявления конкуренции. Молодежные движения пришли в состояние «сжатой пружины», впоследствии во многом предопределив ход перестройки российского общества.

Третий период ознаменовался разработкой и внедрением в молодежный дискурс различных манипулятивных технологий. В постсоветский период создается новая коммуникативная ситуация, характеризующаяся отходом от государственной культурной монополии на информацию. Это способствует радикальному росту самых разных проявлений субкультуры. Молодежные движения, благодаря интернет-технологиям, средствам массовой информации полностью контролируемы и предсказуемы. Тем не менее отличительными чертами российских молодежных субкультур является то, что они не только внешне, но и внутренне по сути своей утрачивают поколенную связь с прошлым. Особенно остро стоит вопрос выбора ценностных систем, где гармоничное взаимодействие традиции и модернизации предопределяет целостность общества. Общество союза отвергало молодежный дискурс, а общество постсоветского пространства воспользовалось им.

Сегодня большинство российских молодежных субкультур можно соотнести с культурой «потребления». Динамика их развития складывается на основе усиления роли медиа, во многом определяющих идеологический дискурс. Товарно-денежная конкуренция захлестнула все области человеческой жизни. Современные российские молодежные субкультуры отличает от западных молодежных субкультур то, что в условиях распада советской идеологической системы они наиболее сильно подвержены различ-

ным манипулятивным технологиям. Тем более, как отмечается в статье М. В. Григорьевой, активность молодежи в субкультурах уменьшается после 23–25 лет и сростом уровня образования [1]. Скорее всего это связано с тем, что молодые люди заводят семьи, увлекаются профессиональной деятельностью, их свободное время резко сокращается, а мировоззренческие идеалы трансформируются при начале самостоятельной финансовой жизни.

В первую очередь необходимо отметить роль повседневных практик в молодежной среде и повседневной коммуникации, являющихся основой молодежной субкультуры. Особенности, характеризующие суб- и контркультурное поведение молодежи: стремление быть самим собой, заражение и подражание, стадный инстинкт, наличие конкурентов, недоброжелателей и врагов, завышенные притязания с успехом используются не только в потребительской, но и в политической рекламе. Усугубляется это тем, что в стране отсутствуют традиции демократического федерализма.

Сегодня мы можем констатировать неотвратимость влияния на молодежную субкультуру таких факторов, как использование новых коммуникационных технологий; отношение между культурным, социально-политическим и экономическим состояниями развития страны.

Как никогда в России идейное поле субкультур тесно связано с пропагандируемой средствами масс-медиа потребительской культурой, а имманентно присутствующее кризисное состояние только усугубляет эти процессы [2].

Изучая историю и этапы развития молодежных субкультур, авторы считают, что не только молодежь ищет выход из сложившейся кризисной ситуации, приспосабливается к ней, но и сам социум посредством молодежных субкультур отрабатывает вариативность своего дальнейшего развития [2]. Поэтому актуальными на данном этапе развития молодежных субкультур становятся вопросы гражданского сознания молодежи, их экономического и духовного роста, поиск того, что в состоянии поддерживать и развивать структуры социальной солидарности.

Библиографический список

1. Григорьева М. В. Специфика форм социальной активности личности и групп в зависимости от социально-демографических характеристик и уровня образования // Общество: социология, психология, педагогика. 2020. № 8. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-form-sotsialnoy-aktivnosti-lichnosti-i-grupp-v-zavisimosti-ot-sotsialno-demograficheskih-harakteristik-i-urovnya (дата обращения: 15.11.2020).

2. Соколова С. С. Молодежные субкультуры в трансформирующемся обществе // Вестник БГУ. 2018. № 3. – URL: https://cyberleninka.ru/ article/n/molodezhnye-subkultury-v-transformiruyuschemsya-obschestve (дата обращения: 12.11.2020).

УДК 502.1 : 330.567.4

Студ. А. В. Ананьина
Рук. Т. И. Фролова
УГЛТУ, Екатеринбург

ЭЙКУМЕННАЯ СОЦИАЛИЗАЦИЯ МОЛОДЕЖИ КАК НЕОБХОДИМОСТЬ ПРИ СОВРЕМЕННОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ КРИЗИСЕ

Окружающая среда стала находиться в центре внимания ученых даже раньше, чем человек обратил внимание на самого себя. На наш взгляд, данное положение было связано с тем, что человек долгое время не отделял себя от природы, вписывал не только свою духовную составляющую в природную среду, но и телесную. Мифология свидетельствует об этом.

С развитием цивилизации процесс отчуждения человека от своей среды набирает скорость и может случится так, что человечество будет выброшено за лоно природы. Об этом ярко свидетельствует вся последняя история, начиная со второй половины XX в. (взрывы американских атомных бомб в Хиросиме и Нагасаки в 1945 г., аварии на атомных станциях и военных заводах, выпускающих бактериальное оружие). Кажется, ход исторического развития ведет к гибели человечества, поэтому экологическая проблематика стала актуальной среди политических, студенческих, школьных и научных объединений.

У истоков разработки данной проблемы стояли такие именитые ученые, как В. И. Вернадский (биосферно-ноосферное учение), А. Л. Чижевский (гелиобиологическое учение), Н. Г. Холодный (концепция антропокосмизма). Среди пионеров были исследователи - ядерщики, (Пагуошское движение, «Манифест Б. Рассела – А. Эйнштейна», Всемирное движение сторонников мира, Ф. Жолио-Кюри и др.).

В статье А. В. Березиной «Процесс нивелирования ценностей как причина ослабления этнического самосознания» анализировалась трансформация культуры человека, его ценностей как результат трансформации языка, навязывания чуждых ему образов и потребностей [1]. Создавшиеся ценности общества потребления проникают в нашу жизнь через язык, через образы легкой и безмятежной жизни, доступной всем и каждому без видимых на то усилий. Жертвенность и отказ от чего-либо в достижении желаемого блага идеологией общества потребления не предусмотрены. Люди не готовы отказываться от мимолетного блага в решении экологической проблематики [2].

В доказательство этого авторами было проведено исследование на базе супермаркета Ашан в г. Екатеринбурге. Покупателям предлагалось выбрать один из двух вариантов: использовать для упаковки товаров бесплатный полиэтиленовый пакет или купить на кассе целлофановый, эколо-

гически безопасный пакет, заплатив символическую сумму. Результат исследования оказался ужасающим: 87 % покупателей, даже имея информацию о вреде полиэтилена для окружающей среды, предпочли бесплатные полиэтиленовые пакеты. Данные проведенного исследования подтверждают неизменность низкого экологического сознания населения за последние пять лет. Так, в том же супермаркете в 2015 г. существовали «Зеленые кассы», в которых за символическую плату упаковывался товар в экологически приемлемую упаковку. Люди, которые стояли в эту кассу, аргументировали свой выбор лишь экономией времени (в другие кассы очередь была порой раз в 10 больше).

Таким образом, говоря об экологическом сознании населения, в том числе подрастающей молодежи, стоит признать, что оно довольно низкое, деформированное ценностями общества потребления.

И как видно, вне зависимости от проведенных исследований и их результатов, от шумихи в прессе и выступлениях на трибунах международных организаций (например, отказ от уничтожения годной для человека природной среды явился одним из императивов, провозглашенным на Конференции ООН в Рио-де-Жанейро) экологическая ситуация продолжает ухудшаться. Транснациональные кампании не в силах отказаться от получения сверхприбыли и всеми силами раскачивают маятник общества потребления.

В России из 17,5 млн т загрязняющих веществ, выброшенных в атмосферу стационарными источниками в 2017 г., 1,7 млн т составляли твердые и 15,7 млн т – газообразные и жидкие вещества. Лишь 15 % горожан проживают на территории с уровнем загрязнения атмосферы в пределах гигиенических нормативов. Объем сброса сточных вод в поверхностные природные водоемы Российской Федерации составил 42 575,74 млн $м^3$.

В 2017 г., по данным Роспотребнадзора, среди приоритетных санитарно-гигиенических факторов (химических, физических, биологических) показатели комплексной химической нагрузки на население продолжают занимать лидирующую позицию по сравнению с показателями комплексной биологической нагрузки и нагрузки по физическим факторам. В 2017 г. темп прироста количества субъектов Российской Федерации с высокой химической нагрузкой относительно 2012 г. составляет 4,17 %. Схожая картина наблюдается со стороны показателей комплексной биологической нагрузки. В 2017 г. темп прироста количества субъектов Российской Федерации с высокой биологической нагрузкой относительно 2012 г. показывает неблагоприятную тенденцию в виде увеличения количества субъектов на 11,43 % [3].

По данным Всемирной организации здравоохранения, 23 % всех смертельных случаев в мире связаны с неблагоприятным воздействием окружающей среды, что соответствует ориентировочно 12,6 млн смертей в год. В результате загрязнения окружающей среды ежегодно умирает

1,7 млн детей – наиболее чувствительная группа населения. Более одного из каждых 4 случаев смерти детей в возрасте до 5 лет обусловлено воздействием загрязненной окружающей среды.

Воздействие опасных факторов окружающей среды на здоровье связано более чем с 80 болезнями и типами травм. Благодаря обеспечению более здоровой окружающей среды можно было бы ежегодно предотвращать до 13 млн случаев смерти в мире.

Выход из сложившегося положения дел нам видится в эйкуменной социализации молодежи, в корневом изменении мировоззренческих принципов, сложившихся веками. Под эйкуменной социализацией молодежи мы понимаем не только ее естественноисторическое становление в определенной природной среде, но и освоение и реализация ею социокультурно определенных эйкуменных возрастно-ориентированных программ взаимодействия с природой, формирование конкретно-исторического эйкуменного сознания, а также соответствующих форм и методов жизнедеятельности.

На современную молодежь объективно возлагаются обязанности не только соблюдать правила бережного отношения к природной среде, но и исправлять ошибки своих предков, создавать условия рекреации природных объектов. Это становится возможно только в отказе от ценностей культуры потребления, возврате к экологическим истокам национальных культур на новом технологическом уровне. Здесь огромную роль играет система образования, которая должна быть ценностно-практичной. К сожалению, в погоне за цифровизацией системы образования теряется ценностная основа образовательной системы, а с ней и сама необходимость получения такого образования, в результате которого вырастает специалист с высшими духовными ценностями, готовый на потребительские жертвы ради достижения гармоничного развития парадигмы «человек – природа».

Библиографический список

1. Березина А. В. Трансформация языковой культуры уральских мари в XX – начале XXI вв. // Финно-угорский мир. – 2020. – Т. 12. – № 2. – С. 203–211.

2. Соколова Н. В. От экологии сознания к экологии души // ИТС. 2000. № 2. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ot-ekologii-soznaniya-k-ekologii-dushi (дата обращения: 01.12.2020).

3. Министерство природных ресурсов и экологии Российской федерации. – URL: https://gosdoklad-ecology.ru/2017/atmosfernyy-vozdukh/vybrosy-zagryaznyayushchikh-veshchestv/ (дата обращения: 02.12.2020).

УДК 504.1

Бак. Д. М. Баренбаум
Рук. И. В. Щепеткина
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ОБРАЗОВАНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ И ЛЕСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Российская Федерация обладает огромными запасами древесины, по оценочным данным 82 млрд $м^3$. Ежегодно вырубке подвергается 159 млн $м^3$. При этом в процессе заготовки и обработки леса образуется большое число отходов. В процессе лесозаготовки вершинники, сучья, пни, зеленая масса не находят широкого применения. Поэтому они складируются в местах вырубки и уничтожаются сжиганием. Но данный метод утилизации применим только лишь в зимний период, так как в остальных случаях может привести к возникновению пожаров.

В летнее время отходы собираются в виде залежей на делянках, при этом в них начинают развиваться болезнетворные организмы и разнообразные вредители. В свою очередь размножение таких вредителей и болезнетворных организмов приводит к повышению их популяции и расширению ареала их обитания, в том числе и на здоровую часть леса.

Деревья, которые подверглись неблагоприятному воздействию, погибают, вследствие чего снижется количество свободного углерода и повышается содержание парниковых газов в атмосфере. Последствия повышения парниковых газов наносят значительный экологический урон как в регионах, так и в мировом масштабе. Сжигание таких отходов так же увеличивает эмиссию парниковых газов в атмосфере.

При деревообработке часть обрабатываемой древесины переходит в твердые и мягкие отходы, которые в свою очередь имеют ограниченное применение. Твердые отходы в виде срезки, неликвидной продукции, щепы. Мягкие отходы в основном в виде опила и стружки.

Отходы деревообработки в большинстве своем вывозятся и складируются на полигонах, где со временем разлагаются при естественных условиях. Такие отходы имеют склонность к самовозгоранию и при своем разложении также увеличивают количество парникового газа в атмосфере.

Одним из перспективных путей борьбы с образованием отходов при лесозаготовке и деревообработке может быть получение различных биологически активных веществ и топлива с повышенными качественными характеристиками. В качестве топлива могут выступать древесноугольные брикеты, которые обладают высокой теплотворной способностью, а также могут быть использованы в металлургии при производстве металлического

кремня, ковкого чугуна, ферросплавов, а также при выплавке цветных и драгоценных металлов.

Преимуществами перед коксом являются их высокая реакционная способность, низкое содержание зольных элементов и использование в качестве сырья условно возобновляемого.

Производство древесноугольных брикетов позволяет использовать в качестве сырья практически любые отходы лесозаготовок и деревообработки, при этом современные технологии пиролиза позволяют получать древесный уголь без образования стоков, а содержание вредных веществ в газовых выбросах сведено к минимуму.

При производстве брикетов не образуется твердых отходов и стоков, газовые выбросы предстают в основном парами воды. Для сушки брикетов может быть использовано излишнее тепло процесса пиролиза.

Древесноугольные брикеты могут быть использованы как бытовое топливо вместо кускового древесного угля и топливной древесины (дрова, опилочные пиллеты и брикеты).

В сравнении с топливной древесиной древесноугольные брикеты обладают рядом преимуществ:

– высокая теплотворная способность;

– большая плотность, что снижает расход на транспортировку и хранение;

– образуют меньше вредных веществ при горении;

– не образует сильно пахнущих веществ;

– менее требовательны к условиям хранения.

Одним из крупных тоннажных отходов фанерных и целлюлозно-бумажных производств является кора березы, она составляет 10 % от заготовки древесины. Наиболее перспективные продукты, которые можно получить из коры березы, – это деготь медицинского качества и бетулин.

Деготь – это продукт перегонки в жидком состоянии, содержащий ароматические соединения, также можно использовать в качестве клея и жевательной смолы.

Бетулин – белое смолистое вещество, не имеющее запаха его применяют в качестве лекарств (при заболеваниях печени, нарушении кровообращения).

В связи с тем, что на вырубках первой как правило вырастает осина, которая является быстрорастущей породой дерева, поэтому возникает проблема переработки коры осины.

Химический состав коры осины характеризуется значительной внутривидовой и межвидовой изменчивостью. Наиболее изученными экстрактивными веществами коры осины являются липофильные и фенольные, обладающие высокой биологической активностью. Липофильные вещества коры осины обладают высокой антибактериальной активностью в отношению невмотропных микроорганизмов (что особенно актуально в рам-

ках пандемии короновируса), а фенольные соединения обладают бактерицидной активностью в отношении фитопатогенных бактерий. Водорастворимые вещества коры осины проявляют ростостимулирующий эффект в отношении практически всех микроорганизмов, использованных в промышленности, а также растений.

Зелѐная масса лиственных пород древесины может использоваться для получения добавок к кармам сельскохозяйственных животных, такие корма содержат большое количество клетчатки, витаминов и флавоноидов. Использование таких кормов в рационе животных позволяет повысить производительность показателей сельскохозяйственных животных, а также улучшить качество получаемой продукции.

Переработка зеленной массы лиственной древесины сопряжена с сезонностью, поэтому при производстве кормов из нее необходимо соблюдать не только условия высокой сохранности кормов, но и удобство их хранения без потери качества.

Переработка хвойной зелени позволяет получать целый ряд продуктов, встречающихся в парфюмерно-косметической, пищевой, сельскохозяйственной, химической и фармацевтической промышленности, а также в медицине. Из хвойной зелени можно получить эфирные масла, хвойный воск, хлорофиллокаротиновую пасту, провитаминый концентрат, бальзамическую пасту, пектин, хлорофилл, каратинойды, феофитин, полипринолы и др. Таким образом комплексная переработка древесины позволяет не только избавиться от отходов, но и получить ряд продуктов с высокой добавленной стоимостью.

УДК 619.98

Бак. Д. Л. Брусова
Рук. И. В. Щепеткина
УГЛТУ, Екатеринбург

COVID-19 КАК ИСКУССТВЕННО СОЗДАННАЯ БОЛЕЗНЬ

Мы почти год живѐм в режиме самоизоляции, но до сих пор так и не стало яснее, что такое COVID-19. Существуют десятки новых статей с сотнями новых мнений. В СМИ и в социальных сетях ведутся многочисленные дискуссии по этому поводу, в том числе и бурно обсуждается происхождение коронавируса.

Прежде чем перейти к теме коронавируса, рассмотрим понятие вируса в целом.

Вирус (virus) по латыни – яд.

Существует три основные гипотезы происхождения вирусов.

1. Вирусы (вирусы первые) – это реликтовые формы доклеточных форм жизни. Эта гипотеза противоречит понятию вируса.

2. Регрессионная гипотеза – деградирующая форма одноклеточных организмов. Эта гипотеза имеет право на существование, но дело в том, что мы не можем обнаружить промежуточных форм, которые возникли в результате деградации, которая привела к вирусам.

3. Гипотеза высвобождения. Вирусы – деградировавшая форма фрагментов геномов организмов-хозяев.

Обратимся к таксономии коронавируса:

– царство(Relam)-ribovira;
– порядок(Order)-nidovirales;
– семейство – коронавирусы;
– подсемейство – orthocoronavirinae.

Представители подсемейства коронавирусов являются патогенами людей, свиней, лошадей, собак, кошек.

На сегодняшний день есть 4 теории, по которым этот вирус распространяется на человечество.

1. Вирус «COVID-19» был передан от летучей мыши непосредственно человеку.

2. Вирус «COVID-19» перекинулся на человека от панголина – млекопитающего, покрытого чешуей, который был незаконно ввезѐн в Китай из Малайзии.

3. Существует родительский штамм двух вирусов «COVID-19».

4. Это синтетический лабораторный вирус.

Рассмотрим версию искусственного происхождения вируса «COVID-19».

Глава Министерства здравоохранения РФ высказался об этом так: «Высказываний много, на сегодняшний день большинство говорит о том, что это естественный вирус, который адаптировался к условиям взаимодействия с человеком, и я не вижу повода в этом усомниться».

Однако существует множество дискуссионных моментов в мировой и американской прессе. Так, два года назад в британском научном журнале «Nature» была опубликована статья, подзаголовок которой «Биолаборатория с максимальной защитой – часть плана по созданию таких объектов по всему Китаю». В статье описываются плюсы и минусы безопасности лаборатории, публикуются фотографии костюмов защиты в первой лаборатории на материковой части Китая, экипировка высшего уровня безопасности, а также фото центрального мониторингового зала.

Из интервью главы лаборатории: «Мир сталкивается с появлением новых вирусов, и нам нужен больший вклад в эти исследования со стороны Китая». Европа и США недооценивали и по-прежнему недооценивают Китай и вообще Азию. В их головах не укладывается, что не совсем демократический Китай может бороться с пандемией эффективнее.

На самом деле китайцы сделали выводы ещѐ при первой вспышке атипичной пневмонии. Тогда в Китае была установлена программа мониторинга, которая должна как можно раньше замечать о заметном увеличении случаев. Когда у четырѐх пациентов в течение короткого времени обнаружили атипичную пневмонию, система мониторинга сработала – она включила тревогу. И 31 декабря 2019 г. правительство Китая сообщило всемирной организации здравоохранения о 27 пациентах с атипичной пневмонией, но на тот момент смертей не было.

В публикации британского научного журнала «Nature» говорилось о том, что биологи создали вирус, который способен заражать человека напрямую и приводить к смерти. Этот вирус был получен в результате эксперимента по созданию гибрида коронавируса летучей мыши. Вирус-мутант получился в результате скрещивания вируса SARS, взятого из легких млекопитающего и поверхностного белка SHC014.

По показаниям тестов исследователи сделали вывод, что данный вирус способен активно и быстро развиваться в клетках тела человека. Эта статья была подписана 15 авторами, большая часть которых относятся к университету Северной Каролины и являются сотрудниками ведущей лаборатории специальных патогеннов и биобезопасности Ухаинского института вирусологии. Здесь ученые подробно описали свою методику создания искусственного патогенна и проверки его способности к заражению на мышах и клетках эпителия легких человека.

В результате исследования нового штамма коронавируса SARS-coV-2, который вызывает COVID-19, выяснилось, что он на 96 % схож с вирусом, который присутствовал у летучих мышей, поэтому сделан соответствующий вывод о связи летучих мышей с SARS-coV-2. У данной версии имеются критики, которые считают, что природный случайный характер рекомбинации коронавируса летучей мыши и коронавируса змеи не может иметь естественный природный характер.

Следующая версия заключается в том, что родиной коронавируса не являлся рынок в городе Ухань, а коронавирус туда попал извне. Виновником считается лаборатория, расположенная неподалеку от города Ухань, которая занималась изучением вирусов и разработкой вакцин от них. Вследствие халатности, небрежности или преднамеренных действий (бездействий) данная вакцина штамма коронавируса попала на территорию рынка, расположенного в городе Ухань, что вызвало пандемию COVID-19.

Третья версия заключается в том, что ни летучие мыши, ни змеи, ни панголины, ни лаборатория не виновны в пандемии COVID-19. Причина заключается в бактерии синтия (Mycoplasma laboratorium), она была искусственно создана в 2010 г. в лаборатории при помощи компьютерного моделирования. Целью создания бактерии являлась ликвидация последствий разлива нефти в мексиканском заливе. По неподтвержденным данным синтия справлялась со своей задачей по ликвидации нефтепродуктов доста-

точно хорошо, но затем она переключилась с нефти на живые организмы. Правительство США отрицают негативное воздействие синтии на окружающую среду. Но имеются и иные точки зрения, некоторые ученые считают, что выпуск искусственно созданной бактерии синтии уже привел к негативным последствиям и в будущем может привести к катастрофе.

Данные предположения заключаются в следующем, что коронавирус, который присутствовал у летучих мышей и был безопасен для человека, определенным образом вошел в контакт с бактерией синтией. Либо за счет того, что она была выпущена в воды мирового океана, синтия могла достигнуть Китая или бактерия синтия была использована китайскими властями для ликвидации последствий разливов нефти. Тем не менее бактерия синтия вошла в контакт с коронавирусом, в результате мы боремся с негативными последствиями для человека.

Существует мнение, что коронавирус – биологическое оружие, разработка которого была применена в реальных условиях с целью изучения еѐ взаимодействия с людьми. И неслучайным образом был выбран Китай, в том числе город Ухань – многочисленный, многолюдный. И целью было не только изучить влияние вируса на людей, но и дестабилизировать обстановку.

Таким образом, либо коронавирус имеет природное происхождение, либо к его разработке и внедрению непосредственное отношение имеет человек. Так вот, что же теперь правда? Это всѐ неважно. Важно то, что мы сейчас будем делать со всем этим. И вот здесь проблема...

УДК 613.71

Бак. Н. А. Воронова
Рук. О. Ю. Малозѐмов, Ю. Г. Бердникова
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ГРУППЫ

В настоящее время обостряются проблемы, связанные с образованием учащейся молодѐжи, имеющей ограниченные возможности здоровья. В вузах данная категория на учебных занятиях по физической культуре отнесена к специальной медицинской группе (СМГ), численность которой постоянно возрастает. Наиболее распространѐнными у обучающихся являются заболевания и нарушения следующих систем: опорно-двигательной (нарушения осанки и сколиоз), сердечно-сосудистой (вегето-сосудистая дистония, артериальная гипертензия), пищеварительной (гастриты, гастродуодениты), обмена веществ (ожирение), органов зрения (миопия),

нервной (неврозы). Уже на уровне старших школьников в СМГ наблюдается в среднем шесть и более хронических заболеваний и функциональных отклонений [1]. Поэтому выявить первоначальное патологическое звено из нескольких зачастую бывает сложно, поскольку заболевания сочетаются и отягощают друг друга.

При поступлении в технический вуз абитуриент должен пройти комплексное обследование состояния здоровья по критериям:

1) уровня и гармоничности психофизического развития;

2) функционального состояния;

3) степени резистентности и реактивности организма;

4) наличия/отсутствия хронических заболеваний, врождѐнной патологии. Разумеется, что такое полное обследование возможно только при поступлении в учебные заведения МО, МВД, МЧС, ФСБ. В гражданских вузах до этого не доходит. Однако даже при таком обширном обследовании нет указаний, какими видами двигательной деятельности, видами спорта, в каких режимах допустимы учебные занятия по физической культуре.

Допустимость же занятий теми или иными видами двигательной деятельности для обучающихся СМГ исходит из основных задач по их физическому воспитанию. Таковыми являются:

1) ликвидация (компенсация) функциональных нарушений;

2) повышение функциональных возможностей основных систем;

3) повышение показателей физического развития и подготовленности;

4) адаптация к физическим нагрузкам;

5) освоение жизненно важных двигательных навыков;

6) повышение сопротивляемости организма, его закаливание;

7) формирование активно-положительного отношения к сохранению своего здоровья;

8) формирование навыков самооздоровления с помощью адекватных состоянию физических упражнений,

9) освоение методик самоконтроля на базе соматометрии и физиометрии;

10) использование основ личной и общественной гигиены, рационального режима труда/отдыха, полноценного и сбалансированного питания.

В связи с этим имеются также особенности и ограничения в учебной программе. Она должна включать как минимум практические разделы по гимнастике, лѐгкой атлетике, подвижным играм, плаванию, лыжной подготовке [2]. Учебный материал также должен содержать упражнения на формирование правильного дыхания, коррекцию осанки, зрения и др. Учебная программа вместо сдачи двигательных нормативов предусматривает лишь достижение оптимального уровня физической подготовленности, обеспечивающего адекватное психофизическое развитие.

Основу занятий составляют гимнастические упражнения в связи с тем, что с их помощью легко дозируется нагрузка, акцентированно развиваются и совершенствуются двигательные способности. Поэтому на базе гимнастических упражнений можно легко и достаточно точно прогнозировать лечебно-профилактический эффект.

Особенностью программы является раздел дыхательных упражнений, которые используются на занятиях в постоянном режиме. Поскольку первопричиной нарушений осанки является слабость мышц спины и живота, то на укрепление данных мышечных групп также обращается особое внимание. Используются также упражнения по психо-мышечной релаксации, регулирующие утомление, повышающие работоспособность. В программе также присутствуют хореографические упражнения и танцевальные элементы. При этом программой исключаются упражнения статического характера, с задержкой дыхания, чрезмерным натуживанием, многие упражнения видоизменяются (например, упражнение «планка» выполняется только в статодинамическом режиме).

Из раздела «лѐгкая атлетика» самыми применяемыми являются упражнения, укрепляющие кардио-респираторную и сосудистую системы. Значительно ограничены прыжковые упражнения (как в длину, так и в высоту), сложно-координационные упражнения, субмаксимальной и максимальной мощности.

В спортивных и подвижных играх упрощаются правила, зачастую исключаются сложные элементы, сокращается продолжительность игр, размеры площадки, дистанции и пр. Например, рекомендуется, чтобы продолжительность игры с беговыми нагрузками не превышала пяти минут. Кроме того, следует учитывать, что в игровом методе слабо дозируется нагрузка. Преподаватель должен всегда правильно дозировать нагрузки, совмещать бег, прыжки с умеренной ходьбой, а при их окончании – с успокаивающими и дыхательными упражнениями. Кроме этого особое внимание уделяется индивидуально-дифференцированному подходу к занимающимся.

Представителей СМГ необходимо обучать самоконтролю психофизического состояния, значение которого в том, что он позволяет индивидуально ощутить оздоровительное влияние упражнений, оценить субъективные ощущения занимающихся. Необходимо, чтобы изначально педагоги руководили данной деятельностью, следили и обучали анализировать полученные показатели для дальнейшего самостоятельного использования самоконтроля обучающимися. Возможен самостоятельный вариант такого рода занятий – методико-практических по функциональной диагностике.

Соблюдение основных правил самоконтроля обязательно. Ими являются:

1) точность и объективность определения исследуемых показателей;

2) для исключения мешающих факторов измерения проводятся в одно и то же время и в постоянных условиях;

3) полученные показатели регистрируются в «Дневнике самоконтроля», который в дальнейшем проверяется педагогом, врачом для анализа и организации последующего образовательного процесса.

При самоконтроле обучающиеся регистрируют как объективные (частоту сердечных сокращений, артериальное давление, частоту дыхания), так и субъективные показатели по своим ощущениям, например: настроение, отражающее текущее психическое состояние, качество сна, самочувствие, активность и желание заниматься упражнениями, степень переносимости физических нагрузок, болевые ощущения, потоотделение и др.

При оценивании физкультурно-оздоровительной деятельности обучающегося в СМГ необходима тактичность, внимательность в использовании оценки, которая должна способствовать развитию и стимулировать дальнейшие самостоятельные физкультурно-оздоровительные занятия. Возможно применение балльно-рейтинговой системы.

Учѐт всех вышеизложенных особенностей при проведении физкультурно-оздоровительных занятий с представителями СМГ может и должен приводить к основной цели таких занятий – восстановлению ослабленных функций и переводу обучающихся по истечении времени в подготовительную или основную группу здоровья.

Библиографический список

1. Янчик Е. М. Программно-методическое обеспечение оздоровительных занятий в специальных медицинских группах : автореф. дис. … канд. пед. наук. – Тюмень, 2002. – 26 с.

2. Тимошина И. Н., Купцов И. М., Парфенова Л. А. Принципы работы специальных медицинских групп и организация педагогической практики студентов в общеобразовательных школах : учеб.-метод. пособие. – Ульяновск: УлГУ, 2004. – 55 с.

УДК 796.061

Бак. Д. А. Воротников
Рук. М. Н. Могунова
ВГЛТУ, Воронеж

ФОРМИРОВАНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И ТУРИЗМА В ВУЗАХ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

Пожалуй, далеко не в лучших экономических условиях работают наши вузы, но высококвалифицированный специалист обязан быть здоровым, работоспособным, умеющим управлять собой и людьми в различных, порой далеко не идеальных условиях пребывания и деятельности [1]. Как учить, чему учить по дисциплине «Физическая культура и спорт» в период

дистанционного обучения с марта 2020 года? На поставленные вопросы мы постараемся ответить содержанием данной статьи.

Наш край уникален своей природой, поэтому понятен интерес жителей края, особенно студенческой молодѐжи к загородным поездкам, туристическим походам. Сотни тысяч туристов с рюкзаками за плечами прокладывают ежегодно свои пути через горные перевалы, реки и леса.

В настоящее время выделяют несколько видов туризма: пешеходный, водный, лыжный, автомобильный. В изучении основ туризма входят теоретические и практические занятия по технике и тактике туризма, сведения по истории, физиологии, гигиене, медицине, топографической подготовке. Быть хорошим туристом – это значит быть хорошим спортсменом. Так как в походе туристу необходимо преодолевать значительные расстояния с изменяющимся рельефом местности, бегать, прыгать, переправляться вброд через реки, то есть использовать весь арсенал спортивных навыков и умений. В туристическом походе приобретаются жизненно важные навыки, воспитывается дружба, товарищество, взаимопомощь, вырабатывается самостоятельность, наблюдательность, быстрота реакции, логичность мышления. Студенты разных специальностей, чья будущая профессия связана с работой в естественных природных условиях различных климатических зон (лесоустроители, геологи, топографы и т.д.), могут найти в туризме общественно полезную цель, прикладной смысл для своей основной работы, а также выполнить специальные научные наблюдения.

В условиях туристического похода формируется природоохранительный менталитет, т.к. начинающие туристы-спортсмены знакомятся с правилами поведения в лесу, с особенностями разведения костров, правильном расположением и формированием туристического лагеря. Дни, проведенные в лабиринте извилистых дорог, на берегах рек, под тенью деревьев, позволяют студенту родиться вновь, обрести заряд бодрости и хорошее настроение. Целью многих походов является исследование экологии края, чистоты его рек, лесов, озер.

Туристические походы позволяют студенческой молодежи ближе познакомиться с природой и фауной края, прививают им любовь к животному и растительному миру, стремление заботиться об окружающем мире. Настоящий турист никогда не нарвет охапку полевых цветов и не будет рубить растущие деревья в лесу, не оставит мусор после разбитого лагеря или ночлега.

Туристические походы организуются также для изучения истории края. Воронежскому краю в плане археологических исследований повезло. Самые древние памятники Подонья относятся к палеолиту (древнекаменному веку). Воронежские леса хранят память о суровых буднях войны. Экспедиции и туристические походы пополняют наши знания о прошлом края, его исторических и природных памятниках.

Таким образом, занятия туризмом оказывают мощнейшее воздействие в формировании природоохранного менталитета и навыков здорового образа жизни.

Существует много факторов, которые в течение жизни ослабляют здоровье, и лишь немногие способны его укрепить. Ходьба (пешеходный поход), как и другие циклические движения, является превосходным упражнением, обеспечивающим надежное укрепление здоровья за счет повышения аэробных возможностей занимающихся. Регулярная ходьба улучшает энергообеспечение различных процессов, протекающих в организме, и снабжение тканей кислородом, а также повышает эффективность гормональной регуляции обмена веществ. Но, тем не менее, только аэробные упражнения не способны обеспечить всех изменений в организме, лежащих в основе укрепления здоровья. Это может быть достигнуто лишь уместным комбинированием различных физических упражнений [2].

Известно, что в любом деле самое трудное – начать. Занятия физическими упражнениями, туризмом, несмотря на захватывающий характер, тоже требуют определенного, иногда весьма значительного, волевого усилия. Ведь нелегко в течение длительного времени поддерживать необходимый ритм ходьбы, продолжать движение, несмотря на развивающееся утомление. Тут помогает способность испытывать радость от двигательной активности, победы над собой. Потом это чувство обеспечивается прекрасным самочувствием, ощущением бодрости и хорошего настроения.

В период карантина образование в высшей школе столкнулось с таким понятием, как информирование «на расстоянии» или дистанционным обучением. Гиподинамия – малоподвижность – основная характеристика дистанционного формата обучения. Вопрос – стоит ли тревожиться о здоровье студента – принципиальный. В этой связи все больше людей стали понимать, что борьбу за сохранение здоровья придется вести им самим. Ведущая роль в борьбе отводится физическим упражнениям. Каждые полчаса занятий упражнениями с лихвой вернется в последующие дни жизни в условиях ограниченного движения [3]. Выполняя требования по соблюдению здорового образа жизни необходимо помнить следующие правила:

– не переоценивайте свои возможности, лучше меньше, да лучше;

– занятия должны доставлять удовольствие и не следует превращать их в тяжелую монотонную работу.

Туристический поход с проверкой туристических навыков является испытанием по выбору во Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне». Сдающий нормы ГТО по туризму, кроме прохождения маршрута, должен уметь ориентироваться на местности (на открытой и в лесу), пользоваться картой, компасом, выбрать и оборудовать место для бивака, разжечь костер, приготовить пищу, избрать способ преодоления препятствий. Следовательно – это не только досуг, поглощающий все свободное время, это и второе образование, практика жизни.

Библиографический список

1. Ильинич В. И. Физическая культура студента и жизнь: учебник для студентов высших учебных заведений, изучающих дисциплину «Физическая культура», кроме направления и специальностей в области физической культуры и спорта. – М.: Гардарики, 2008. – 366 с.

2. Деркачева Н. П. Основные тенденции развития физической культуры и спорта на современном этапе // Современные проблемы гуманитарных и общественных наук. – 2017. – № 2. – С. 49–52.

3. Могунова М. Н., Сикорская Г. М. Использование здоровьесберегающих технологий в процессе обучения студентов // Арктика: инновационные технологии, кадры, туризм: мат. межд. науч.-практ. конф., 19–21 ноября 2018 г. / под общ. ред. В. И. Прядкина. – Воронеж, 2018. – С. 469–473.

УДК 811.111

Бак. А. О. Глушко, Е. А. Гутова
Рук. Н. Н. Кириллович
УГЛТУ, Екатеринбург

О ДНЯХ НЕДЕЛИ В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

В данном исследовании мы обратили внимание на названия дней недели в английском языке с целью углубить знания о культуре и языке другой страны. В соответствии с этой целью были установлены следующие задачи:

а) рассмотреть особенности произношения и написания дней недели в английском языке;

б) изучить историю происхождения названий дней недели;

в) классифицировать популярные идиомы с днями недели.

В английском языке существует два способа произношения дней недели, когда последний звук или [ei], или [i] (табл. 1).

Оба этих произношения являются верными. Различие в произношении объясняется тем, что носители языка в беглой речи редуцируют [ei], подстраиваясь под произношение следующего звука в связной речи [1].

Как можно увидеть в табл. 1, все дни недели в английском языке пишутся с большой буквы и без артикля. Это легко объясняется происхождением их названий [2]. По одной из версий дни недели названы в честь языческих богов, которым поклонялись предки британцев (табл. 2).

Таблица 1

Дни недели с транскрипцией в английском языке

День недели на анг. яз.	*Транскрипция*	*День недели на рус. яз.*
Monday	[ˈmʌndeɪ], [ˈmʌndɪ]	понедельник
Tuesday	[ˈtju:zdeɪ], [ˈtju:zdɪ]	вторник
Wednesday	[ˈwenzdeɪ], [ˈwenzdɪ]	среда
Thursday	[ˈθɜ:zdeɪ], [ˈθɜ:zdɪ]	четверг
Friday	[ˈfraɪdeɪ], [ˈfraɪdɪ]	пятница
Saturday	[ˈsætədeɪ], [ˈsætədɪ]	суббота
Sunday	[ˈsʌndeɪ], [ˈsʌndɪ]	воскресенье

Таблица 2

История названий дней недели в английском языке

День недели на анг. языке	*Мифология*
Monday *Moon day*	*В честь богини Луны (Мун).* Изображали одетой в короткое платье с капюшоном, у которого были длинные уши
Tuesday *Tues day*	*В честь однорукого бога войны и чести ˈТюра (ˈТьюско).* Изображали почтенным мудрецом со скипетром в правой руке, одетого в шкуру животного
Wednesday *Wednes day*	*В честь верховного одноглазого бога ˈОдина (ˈВотана).* Изображали чаще старцем в синем плаще и войлочной шапке, с копьем, рядом его спутники – волки и вороны
Thursday *Thur's day*	*В честь старшего сына Одина и Фриги бога грома и молнии Тора*. Изображали на троне с короной, украшенной кольцом из 12 блестящих звезд, со скипетром в правой руке
Friday *Freyja day*	*В честь жены Одина богини Земли ˈФриги (ˈФреи).* Изображали с мечом в правой руке и луком в левой руке
Saturday *Saturn day*	*В честь бога охоты ˈСитера.* Изображали стоящим на острой колючей спине окуня, с непокрытой головой, с колесом в левой руке и ведром с водой, фруктами, цветами в правой руке
Sunday *Sun day*	*В честь бога Солнца (Сан).* Изображали в виде мужчины, держащего на вытянутых руках горящий круг. В знак особого преклонения ему был посвящен первый день недели

Вторая часть названий дней недели (day) одинаковая, поэтому запомнить их не составляет труда, но если проблемы все-таки возникают, то можно использовать при запоминании мнемотехнику, метод карточек или выучить стихотворение, так как рифмующиеся слова легче запоминаются (табл. 3).

Таблица 3

Стихотворение

Стихотворение на анг. языке	*Стихотворение на рус. языке*
Monday — run day. Tuesday — news day. Wednesday — friends day. Thursday — bears day. Friday — my day. Saturday — flatter day. Sunday — fun day!	Понедельник — для бега. Вторник — для новостей. Среда — для друзей. Четверг — для медведей. Пятница — мой день. Суббота — для похвалы. Воскресенье — для веселья!

В английском языке названия дней недели можно встретить в идиомах – выражениях, которые делают речь яркой и интересной, обогащая ее. Необходимо понимать значение этих выражений, так как дословный перевод каждого слова приводит к искажению смысла. Мы составили список популярных идиом в СМИ, интернете и других источника (табл. 4).

Таблица 4

Идиомы с днями недели в английском языке

Fat Monday Blue Monday Cyber Monday	«Сытый понедельник» (последний понедельник перед Великим постом) «Тяжелый понедельник» (после выходных) «Киберпонедельник» (понедельник, наступающий после Чѐрной пятницы)
Shrove/Pancake Tuesday	«Жирный вторник» (последний блинный день масленицы)
Holy/Spy Wednesday Wednesday girl	«Великая среда» (среда перед Пасхой) «Серая мышка», неприметная девушка
Maundy Thursday Thursday drunk	«Великий четверг» (на страстной неделе) «Пьяный четверг» (когда отмечают конец выходных, не дожидаясь пятницы)
Good Friday Black Friday Friday face A girl/ man Friday	«Страстная, Великая пятница» «Черная пятница» (день распродаж) Постное лицо Девочка/мальчик на побегушках
Egg-Saturday Saturday night special	Суббота перед масленицей Специальное предложение на товар
A month of Sundays Sunday best	Очень длительное время Выходная одежда, наряд

На основании этого списка мы пришли к выводам:

1) идиомы с днями недели в основном имеют религиозной характер, показывают оценочное отношение к людям, ситуациям или относятся к сфере торговли и бизнеса;

2) идиомы в области религии и торговли большей частью сохраняют день недели в переводе на русский язык, а идиомы, характеризирующие человека или ситуацию, полностью имеют переносный смысл, без упоминания дней недели в русском языке.

В исследовании мы рассмотрели и изучили особенности произношения, написания и происхождения названий дней недели в английском языке, классифицировали популярные идиомы, дали характеристику сферам их употребления и переводу на русский язык. Все результаты исследования отражают черты национального характера людей другой страны, помогают лучше понять культуру стран изучаемого языка.

Библиографический список

1. Электронный словарь WooordHunt. – URL: https://wooordhunt.ru/word/monday (дата обращения: 04.12.2020).

2. Свободная энциклопедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/ (дата обращения: 04.12.2020).

3. Oxford Learner's Dictionaries : сайт / Oxford University Press. – URL: https:// www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/ (дата обращения: 04.12.2020).

УДК 630.902

Бак. Т. А. Дрыжакова, А. В. Алексеева
Рук. Д. Ю. Пухов
УГЛТУ, Екатеринбург

ЕКАТЕРИНБУРГСКИЙ ЖУРНАЛ «ЛЕС» КАК ИСТОРИЧЕСКИЙ ИСТОЧНИК

Для дальнейшего развития и грамотного изменения лесного сектора российской и региональной экономики необходимо наиболее полное изучение тенденций в данной сфере, а это невозможно без ознакомления с базой источников. Истории развития лесного хозяйства на Урале в начале XX в. посвящены несколько монографий и статей [1, 2, 3], но источниковедческая характеристика региональных лесохозяйственных периодических изданий этого времени еще не давалась.

Целью исследования является оценка информационного потенциала журнала «Лес», выпуск которого был организован в Екатеринбурге в 1916 г. (до осени 1916 г. журнал выходил под названием «Лес и его разработка»). Были изучены выпуски этого издания за период с июня 1916 г. по май 1918 г., сохранившиеся в научной библиотеке УГЛТУ.

В 1916 – начале 1917 гг. журнал являлся частным изданием. Редактором-издателем был Л. В. Попов. С № 5 за 1917 г. «Лес» стал изданием «Нового лесного общества». В 1918 г. в качестве издателя указан Отдел лесов Уральского областного совета. В 1916–1917 гг. в месяц выходил один номер объемом 46,4 страницы. В майском выпуске 1918 г. указано, что «Лес» является двухнедельным изданием. Размеры страниц составляли 22,48х14,89 см.

Значительные по объему статьи «Леса» можно разделить на пять тематических групп. К первой группе «Управление лесным сектором» отнесены публикации, посвященные обсуждению проблем управления региональными лесными ресурсами. В частности, на страницах «Леса» рассматривался подготовленный в 1914 г. проект о реформировании системы управления горнозаводскими лесами. Ставился вопрос об истощении уральских лесов, анализировались способы его решения. В № 1 за 1918 г. в журнале были опубликованы документы, отражающие позицию органов советской власти: «От Уездного Комиссара по управлению лесами», «От отдела лесов Уральского областного совета», «От комиссара производства». В этих обращениях пропагандировалась большевистская программа национализации лесов, ставилась задача осуществления строгого учета лесозаготовок, подвергался критике Союз лесоводов («Солес»), который рассматривался как «контрреволюционная» «буржуазная» организация.

Во вторую группу «Технологии лесного сектора» входят статьи по широкому кругу вопросов, отражавших технико-технологические аспекты лесного хозяйства начала XX в. В частности, в екатеринбургском журнале рассматривались такие темы, как история лесоустройства на Урале, практика облесения горных склонов, результаты исследования запасов торфа в уральских лесных дачах, проблемы перевозки и сплава лесных материалов, методика и правовые аспекты противопожарных мероприятий. В публикациях «Леса» содержится подробное описание процесса углежжения, дается характеристика различных видов печей, использовавшихся на Урале. В екатеринбургском издании был подробно рассмотрен проект организации углежжения в Гороблагодатском округе.

Третья группа материалов озаглавлена «Общественные организации лесного сектора». В 1917 г. редакция «Леса» уделяла значительное внимание работе различных общественных объединений. В журнале помещались статьи и сообщения о Первом лесном съезде в Петрограде, «Новом лесном обществе», совещании в Екатеринбурге по древесному топливу района Уральских горных заводов, съезде представителей комитетов об-

щественной безопасности Екатеринбургского уезда, совещании лесных чинов Златоустовского горного округа.

Четвертая группа включает в себя материалы по теме «Социально-кадровые аспекты лесного сектора». В нее входят статьи об уровне жизни и повседневных проблемах лесной стражи во время Первой мировой войны, снабжении дровами семей военнослужащих.

В пятую группу выделены публикации по теме «Лесное образование». Для улучшения регионального лесного хозяйства предлагалось создание лесного отделения в Горном институте и горнозаводской лесной школы. В журнале были опубликованы художественные зарисовки о жизни студентов Новоалександрийского института сельского хозяйства и лесоводства.

Рассмотренный материал позволяет сделать вывод о том, что в журнале «Лес» публиковалось значительное количество материалов об управлении лесным сектором, технико-технологических проблемах лесного хозяйства и общественных организациях. В меньшей степени освещались социально-кадровые аспекты работы отрасли и проблемы профессионального образования.

Библиографический список

1. Дмитриев А. В. Горно-лесное хозяйство Урала во второй половине XIX – начале XX вв.: структура и правовая регламентация. – Екатеринбург: НИИМК, 1996. – 48 с.

2. Пухов Д. Ю. Лесной комплекс Урала второй половины XIX – начала XX вв. в освещении постсоветской историографии // Российская повседневность: история, современное состояние и перспективы развития: мат. Второй науч. конф. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2014. – С. 13–21.

3. Чернов Н. Н., Смолоногов Е. П., Нагимов З. Я. История лесоустройства на Урале. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2006. – 470 с.

УДК 316.7

Бак. В. Д. Завьялова
Рук. И. В. Щепеткина
УГЛТУ, Екатеринбург

КАК НЕ УТОНУТЬ В СОБСТВЕННОМ МУСОРЕ

Проблема свалок и переработки твердых бытовых отходов (далее – ТБО) уже давно встала перед человечеством, ведь по данным Росстата один человек производит до 400 кг мусора в России, а в год на всех граждан РФ приходится свыше 48 млн т отходов. Да, конечно, некоторая часть этих отходов перерабатывается, но в нынешней действительности в России утилизируется или перерабатывается только около 4–8 % от общего

количества произведенных отходов. Из-за такого большого поступления ТБО и такой малой переработки и возникает такое явление как «несанкционированная свалка», ведь официальные полигоны для складирования ТБО рано или поздно переполняются и их закрывают, а организовать новый полигон достаточной площади, который будет соответствовать всем нормам и предписаниям ГОСТа и СанПиНа достаточно трудоемко и экономически затратно.

Что же такое «несанкционированная свалка»?

Несанкционированная свалка мусора – это свалка, которая располагается на территории, не предназначенной для размещения отходов.

В местах общего пользования, на городских, парковых, лесных, водоохраных, придорожных территориях мусора быть не должно. Но вот действительность, как пример – одна из несанкционированных свалок в Талицком районе вдоль одной из дорог между поселками городского типа «Пионер» и «Сосновка».

Благодаря образованию данной свалки происходит распространение опасных бактерий, загрязнение почвы продуктами разложения мусора, увеличение числа насекомых и грызунов на близлежащих территории и что самое опасное – прямо возле этой свалки находятся сельскохозяйственные угодья, которые готовят к посеву, и свалка от угодий ничем не ограждена, ветер просто будет разносить мусор по полю, с которого потом будут собирать урожай для употребления в пищу.



Рис. 1. Несанкционированная свалка в Талицком районе вблизи поселка Пионер

По данным того же Росстата на начало 2020 г. в России всего насчитывается более 1 тыс. полигонов, около 15 тыс. санкционированных свалок, 17 тыс. несанкционированных свалок и около 13 тыс. несанкционированных мест размещения отходов, общая площадь которых составляет порядка 4,15–4,12 млн гектаров.

Пока что на сегодняшний день единственным более или менее действенным способом переработки ТБО является сжигание, которое происходит на мусоросжигательных заводах, расположенных в Сочи, Москве, Владивостоке, Пятигорске и Мурманске, но на них приходится не более 10 % от всего количества мусора и поэтому большая часть отходов продолжает складироваться на различных полигонах и свалках.

А вот что происходит с другой стороны дороги, где произрастает лес.



Рис. 2. Несанкционированная свалка в Талицком районе вблизи поселка Пионер

Основным путем решения данной проблемы является переработка и утилизация отходов с полигонов и свалок. Поэтому еще в начале 2019 г. в России стартовала реформа по модернизации и расширению перерабатывающих заводов для отходов коммунального и бытового характера, также в данную реформу входит и экологизация населения, развитие экологической культуры населения с целью уменьшения образования несанкционированных свалок и загрязнения флоры и фауны продуктами неразлагаемой жизнедеятельности человека.

Экологическая культура – неотъемлемая часть общечеловеческой культуры, нравственного развития общества, включая морально-этические нормы поведения людей на производстве, в быту и на отдыхе, формируемые в процессе жизни и деятельности поколений через систему непрерывного экологического воспитания, образования и просвещения, способствующие здоровому образу жизни, духовному росту общества, устойчивому социально-экономическому развитию, экологической безопасности на территории РФ. Она является частью федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» статьи 74 «Экологическое просвещение» и направлена на бережное отношение человека к природе, знанию своих прав и обязанностей по отношению к природе и окружающей среде в целом.

Для развития экологической культуры населения требуется проработка и тщательное соблюдение нормативных требований, направленных на сохранение и бережное отношение к окружающей среде, отвечающих интересам сохранения собственного здоровья людей, а также положительное изменение социально-экономических взаимоотношений, обусловленных различными социально-культурными и расовыми и ландшафтными условиями каждого из регионов. Все это поведет за собой улучшение экономических показателей народного хозяйства и сохранение видового разнообразия животного и растительного мира для последующих поколений.

Просвещение людей разных возрастов на доступном для них языке, реформы, направленные на решение глобальных экологических проблем, открытость правительства в вопросах сохранения окружающей среды и обучение большего количества специалистов в области охраны окружающей среды – все это поможет поднять экологическую культуру населения и сохранить не только саму экологию и ресурсы для удовлетворения первичных потребностей человека, но и так же здоровье самих людей.

Подводя итог, можно сказать, что если бы население нашей планеты было экологически культурным и грамотным, то не было бы несанкционированных свалок, загрязнения мирового океана, воздуха и почвы. Большинство несанкционированных свалок образовались из-за того, что население не бережет окружающую среду и не понимает, что происходит во время долгого скапливания большого количества мусора на определенной территории, а также как подобные действия влияют на в первую очередь здоровье самого человека.

УДК 796.011.1

Бак. А. А. Зенина
Рук. Н. П. Деркачева
ВГУИТ, Воронеж

ПРИМЕНЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ГРУППАХ СПОРТИВНОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

В данной статье мы рассматриваем необходимость рационального использования дистанционного обучения в группах спортивного совершенствования. Проанализировав возможность практического внедрения дистанционного подхода для определѐнного вида спорта, мы разобрали сущностные характеристики и специфические особенности дистанционного обучения.

В современном мире спорт прочно занимает свою нишу, оказывая влияния на разные жизненные события; выступает как средство укрепления здоровья, как средство психофизического оздоровления, как эффективное

средство отдыха и восстановления работоспособности, как зрелище и, если рассматривать спорт высших достижений, профессиональный труд [1]. По своей сути, спорт – это составная часть физической культуры, средство и метод физического воспитания, основанный на использовании соревновательной деятельности и подготовке к ней, в процессе которой сравниваются и оцениваются потенциальные возможности человека [2]. На сегодняшний день большинство родителей стараются привить ребенку любовь к здоровому образу жизни путем посещения различных секций независимо, станут ли их дети спортсменами или просто получат определѐнные навыки тренировочного процесса.

Дистанционное обучение в настоящее время всѐ шире применяется во многих сферах жизни общества. Так, например, в вузах, помимо дистанционной практики обучающихся, существует такое понятие, как профессиональная переподготовка специалистов, когда каждый может выбрать очную или дистанционную форму повышения квалификации. Таким образом, дистанционное обучение применимо для разного уровня подготовки в зависимости от цели и задач, имеющее как практическую, так и теоретическую составляющую.

Так же и в группах спортивного совершенствования на каждом этапе развития при необходимости, чтобы не прерывался тренировочный процесс, используя единственную возможность получить физическую нагрузку [3] от квалифицированного специалиста, и возможно дистанционное обучение. Тем более, что в условиях современного постиндустриального общества и сложившейся ситуации в мире появилась возможность применения цифровых средств и во время тренировок. Преимущество это или недостаток?

К сожалению, современные спортивные секции в условиях эпидемической ситуации в стране вынуждены работать более гибко, создавая новые системы отношений между тренером и подопечным. Тем самым внедряя дистанционное обучение даже в профессиональный спорт. Можно ли подготовить настоящего спортсмена путем использования лишь интернета?

Авторами был проведен опрос среди тренеров по художественной гимнастике в г. Воронеже. В опросе приняли участие 20 респондентов из 4 районов города. На вопрос: «Эффективно ли проведение тренировочного процесса дистанционно?», всеми был дан отрицательный ответ с некоторыми дополнениями. По мнению тренерского состава, дистанционное обучение играет свою положительную роль на «дальних расстояниях», если тренер находится в другом городе или когда нет возможности проводить практические занятия совместно, а тренировочный процесс нежелательно даже приостанавливать.

Анализируя весенне-летний период 2020 г., когда тренировочный процесс проводился дистанционно, можно сказать, что, произошло сниже-

ние спортивных показателей обучающихся. Потому что, во-первых, наставник не может отследить правильность выполнения движений, тренер не может, например, во время растяжки помочь ученику развернуть заднюю поверхность бедра. Во-вторых, художественная гимнастика славится своими интересными предметами: обруч, мяч, булавы, лента. В домашних условиях спортсмен не сможет выполнить высокий бросок или же сделать заданный элемент, так как для этого необходимо определѐнное место действий. В-третьих, исчезает эмоциональная составляющая, без которой очень сложно найти индивидуальный подход, поскольку отсутствует личный контакт.

Однако существуют и специфические особенности дистанционного обучения. Такой вид работы позволил выявить истинных спортсменов, которые, не смотря ни на какие трудности, остались «верны» любимому виду спорта.

Таким образом, резюмируя выше сказанное, можно сказать, что, несмотря на достаточно сложные условия, проведения тренировочного процесса дистанционно, как для спортсменов, так и тренера-преподавателя, у дистанционного обучения есть свои плюсы и минусы. Невозможно становление самого спортсмена и его маленьких и больших достижений без тренировочного процесса. Применение дистанционного обучения в группах спортивного совершенствования — это, на первый взгляд, вынужденная мера, но благодаря которой тренировочный процесс продолжает своѐ существование. Безусловно, сложно постановить технику движений «на расстоянии», но став отличным дополнением для подготовки спортсменов, или детального разбора определѐнных моментов, дистанционные программы оказывают неоценимую помощь, лишний раз заявляя о своей необходимости на данном этапе развития групп спортивного совершенствования.

Библиографический список

1. Тычинин Н. В. Элективные курсы по физической культуре и спорту: учеб. пособие. – Воронеж, 2017. – URL: http://biblos.vsuet.ru/ ProtectedView/ Book/ViewBook/4371

2. Валиев С. К., Могунова М. Н. Научно-методические основы физической рекреации здорового образа жизни студенческой молодѐжи: учеб. пособие. – Воронеж, 2020. – С. 90.

3. Могунова М. Н., Деркачева Н. П. Роль учебных и внеучебных занятий физическими упражнениями в решении дефицита двигательной активности студентов технических вузов на практике / Культура физическая и здоровье современной молодѐжи: мат. III Межд. науч.-практ. конф. ред. колл.: Н. И. Бугаков [и др.], под ред. С. А. Бортниковой. – 2020. – С. 100–104.

УДК 93/94

Бак. М. В. Зырянова
Рук. А. В. Чевардин
УГЛТУ, Екатеринбург

ДВА ВЕЛИКИХ РЕФОРМАТОРА: АЛЕКСАНДР ГАМИЛЬТОН И СЕРГЕЙ ЮЛЬЕВИЧ ВИТТЕ

Экономические реформы являются обязательной частью в развитии любого развитого общества. Они становятся жизненно необходимыми для государства особенно в период кризиса.

Один из известнейших экономистов мира – Александр Гамильтон. Он был одним из отцов-основателей США, руководителем партии федералистов, известным правоведом, основателем Банка Нью-Йорка и Национального банка США, первым министром финансов США с 11 сентября 1789 г. по 31 января 1795 г.

После Войны за независимость перед А. Гамильтоном стояла задача – «поднять с колен» обрушившуюся экономику, выплатить огромный государственный долг, создать устойчивую и удобную для всеобщего пользования валюту, а также дать начало Национальному банку. Именно поэтому, получив должность министра финансов, Александр Гамильтон решился на серьѐзные изменения в экономической сфере страны.

Александр Гамильтон (как позже и С. Ю. Витте) считал необходимым для государства поощрять развитие промышленности и торговли в собственной стране, справедливо полагая, что Соединенные Штаты не смогут конкурировать с индустриально мощной Европой, если останутся нацией фермеров.

Он ввѐл налог на весь алкоголь, производимый и продаваемый в стране, ограничил ввоз сельскохозяйственной продукции из-за границы, а также стремился развивать промышленность. Выступал за рост банковской системы, привлечение иностранных инвестиций и использование консолидированного долга как одного из видов капитала. Реализация новой программы способствовала формированию финансовой системы, адекватной реалиям единого американского государства и укреплению позиций федерального правительства.

В результате в США возник ряд форм государственной поддержки предпринимательства, таких как протекционистские тарифы на импорт и правительственные субсидии. Министр финансов верил в дух свободного предпринимательства и его функцию катализатора экономики, однако считал, что государство может и должно вмешиваться в экономику, в частности, чтобы направлять деловую активность граждан в нужное русло.

Перед Гамильтоном стояла ещѐ одна задача – создать устойчивую и удобную для всеобщего пользования валюту, а также дать начало нацио-

нальному банку, ведь частные банки, получившие лицензию после 1770 г., не имели права переводить средства на территории других штатов, и большинство из этих банков издавало собственные банкноты. Каждый раз, когда частный банк осуществлял выпуск банкнот, он приближал страну к инфляции. Именно поэтому Александр Гамильтон создал «особенный банк, наделѐнный функциями государственного учреждения». По такому принципу был создан Национальный банк США.

Гамильтон дал США доллар – он понимал, что пользоваться десятичной системой вместо восьмеричной испанской гораздо удобнее, и поэтому министр финансов остановился на подобном решении, которое, как показало время, было весьма удачным.

Министр финансов уделял особое внимание созданию эффективной системы налогообложения, для чего предлагал передать всю власть в сфере налогообложения национальному правительству. Гамильтон указывал и на целесообразность государственного регулирования торговли. Находясь практически на вершине власти, Гамильтон видел, насколько слабы децентрализованные финансовые потоки и насколько ограничен Конгресс без права вводить общепризнанные во всех штатах налоги, именно поэтому он решил централизовать финансовую систему всей страны.

Эти же принципы (сильная государственная власть, обеспеченная золотом и серебром денежная система, протекционизм) характеризуют финансовые реформы Витте. «Винная» монополия, помогла значительно пополнить государственную казну путем добавления к налоговым поступлениям торговой прибыли. Был произведѐн абсолютный запрет ввоза некоторых товаров; на всю иностранную продукцию были установлены настолько высокие пошлины, что это сделало выгодным внутреннее производство аналогов.

Витте с целью развития мануфактур в государстве запретил вывоз оборудования производства и выезд мастеров за границу; организовал выдачу субсидий и предоставил монопольные права инициаторам нескольких важных и полезных для страны производств – примером тому может быть российско-германский договор о торговле и мореплавании. Также он поощрял собственное судостроение, предоставляя работникам льготы и премии.

С. Ю. Витте в 1897 г. провѐл денежную реформу, целью которой был ввод «золотого стандарта», что помогло поддержать ослабевший российский рубль путем инвестиций (в основном иностранного капитала) и обмена банкнот на золото, благодаря чему стали возможными строительство железных дорог по всей стране и развитие мануфактур. Общая сумма подобных капиталовложений в российскую экономику к началу XX в. превысила 2,5 млрд руб.

Золотой монометаллизм Витте способствовал не только капиталистическому развитию производств, но и вывозу Российских капиталов за границу.

Налоговая система тоже претерпела свои изменения. В России в 1893 г., в том числе и за счѐт ряда урожайных лет, доходы государства превысили расходы на 98,8 млн руб. Это стало возможным благодаря увеличению налогов. При С. Ю. Витте была окончательно отменена подушная подать в земледельческих районах Сибири, оборонная подать приняла форму раскладочного налога. Также Витте предпринял попытку реформирования торгово-промышленного обложения.

Также великий русский реформатор стоял у истоков «сахарной нормировки», которая была введена в России в 1895 г. Смысл еѐ заключался в ограждении рынка от излишков сахара путѐм обложения их дополнительным акцизным налогом. Потребитель сахара защищался от высоких цен путѐм выпуска на рынок неприкосновенных запасов.

Таким образом, С. Ю. Витте была разработана и реализована на практике концепция финансово-экономической модернизации, которая стала основой программы развития России.

Александр Гамильтон и Сергей Витте жили в разных странах и в разное время, и если первый имел дело с недавно созданной республикой, состоявшей из федеральных штатов, то второй работал в трехсотлетней романовской монархии, в рамках унитарной страны. А. Гамильтон прежде всего зависел от голосований в Конгрессе, а С. Ю. Витте – от указов императора. Однако их идеи и, как следствие, сами реформы были очень похожими друг на друга.

Сравнение этих реформ: денежная, налоговая, алкогольная политика, введение протекционизма – показывает, что модели экономического развития стран у двух экономистов не слишком отличаются. Проведенные реформы, пускай и принимаемые не с первого раза, привели обе страны к увеличению уровня развития экономики. Основное достижение этих великих деятелей, по мнению авторов, заключалось в том, что структурное реформирование экономики в обеих странах было не только успешным, результативным, но и прошло без социальных потрясений.

УДК 504.5

Бак. Д. Ю. Караскевич
Рук. И. В. Щепеткина
УГЛТУ, Екатеринбург

«ПРИВИВКА ОТ ПЛАСТИКА» ИЛИ КАК НАУЧИТЬ ЛЮДЕЙ УБИРАТЬ ЗА СОБОЙ

Мы люди XXI века. Нам несравненно повезло родиться в цивилизованном мире, в период новых технологий и благ, которые делают жизнь человека проще. Конечно, жизнь людей не стала столь легкой, как могло показаться, нам все еще необходимо работать, чтобы содержать себя и близких, нам все также необходимо платить налоги и считаться с окружающими нас условиями.

Одним из таких условий является окружающая среда.

Природа – вот основа окружающей среды, ее мы наблюдаем на каждом шагу, сталкиваемся с ней каждый день и каждое мгновенье нашей жизни связанно с ней как никогда. Без природы не существовало бы ни людей, ни животных, Земля была бы такой же пустой планетой, как и все оставшиеся 7 планет нашей солнечной системы.

Однако действия людей привели к тому, что мысли о том, что Земля может стать пустой становятся реальностью. Одним из таких действий стало создание и использование пластика. Его появление привело к тому, что теперь многое делается именно из пластика. Пакеты, бутылки, различного вида упаковка и многое другое из того, что мы видим каждый день, сделано из пластика.

Перед вами современная карта мира, помимо 6 уже давно существующих материков не так давно благодаря пластику образовались целые острова из мусора, основой которого является изделия из различного рода пластика (рисунок).

Такие острова образовались благодаря внутренним потокам вод в океанах и их размеры не просто большие, а гигантские, каждое такое мусорное пятно размером от 700 тыс. до 1,5 млн км^2. Такие размеры сравнимы с площадью таких стран, как Иран, Турция или Египет. И все это благодаря тому, что люди просто погрязли в употреблении пластика. Крупные компании по производству различного рода продукций из пластика просто навязали его удобность и простоту. И если быть честным, то так оно и есть. Использовать пакеты, бутылки для напитков, покупать продукты в упаковке, иметь возможность не брать с собой посуду, а использовать одноразовую, все это очень удобно, но как оказалось это и очень вредно для экологии. И вредно это в первую очередь потому, что люди просто-напросто не умеют убирать за собой пластик.



Карта мира с островами мусора

В чем же причина того, что человек не прибирает за собой и не замечает или не хочет замечать пластиковый мусор. Все дело в воспитании, так как с детства мы начинаем впитывать в себя как «губка» всю информацию, которую наблюдаем от своих родителей и окружающих, и это логично, ведь если ребенок будет видеть, как сорят другие, то значит, и тебя за такое дело не накажут. Правильно будет мыслить так: проще кинуть бутылку на землю, чем донести ее до мусорного ведра или контейнера, а если есть дворники, то они все за тебя сделают и для них не будет проблемой убрать за тобой, получается что ты волен делать с мусором все, что захочешь, и кидать его, где захочешь. Именно такое мышление и привело к тому, что сейчас мир просто погряз не только в пластике, но и мусоре в целом. С этой проблемой нужно срочно бороться и сделать так, чтобы люди стали более нравственными и совестливыми по отношению к экологии.

Для того чтобы достигнуть этого, чтобы научить людей убирать за собой пластик и прочий мусор, в первую очередь нужно начать с самого милого объекта воспитательной системы – с детей. Именно с нового поколения будет начинаться процесс окультуривания населения страны. Ведь куда легче научить человека с детства не сорить и пользоваться только многоразовым пластиком, чем «насильно» и под угрозами штрафа «ЗАСТАВЛЯТЬ» уже взрослого человека меняться и становиться более сознательным по отношению к экологии в своей стране.

В первую очередь очень важно создать «программу по повышению экологической культуры населения» в стране, как уже было предложено выше, стоит начать эту программу с детских садов и постепенно повышать уровень до школы, а в последующем и до компаний, фирм и прочих организаций, где работает взрослое, работоспособное население страны.

Для воспитанников детских садов естественным будет проходить обучение через различные интерактивные игры, рассказы и истории, которые будут давать детям базовые понятия о том, как нужно сортировать мусор и пластик, куда его нужно выбрасывать и как нельзя поступать с использованием пластика, а именно использовать его как одноразовый «инструмент».

Для детей школьного возраста будет правильным продолжить «программу по повышению экологической культуры населения». Необходимо закрепить и улучшить знания школьников в спектре сортировки мусора, привить к детям сознательность в отношении к окружающей природе через фильмы, школьные проекты и мероприятия, которые будут направлены на социализацию людей и созданию нового, первого поколения людей, готовых бороться за дальнейшее улучшение экологического состояния в стране.

Также будет правильным начать внедрение новой программы «прививка от пластика». Суть данной программы заключается в том, чтобы по максимуму и насколько это возможно постараться привить практическое отношение к пластику и к его использованию в целом. Показать и донести детям и взрослым, насколько вреден пластик для природы, и показать то, как каждый человек может элементарно помочь миру в борьбе с пластиковым мусором.

Правильным будет начать с того, что использование многоразовых бутылок экологически вернее и удобнее, чем использование одноразовых бутылок и стаканчиков для напитков. Нужно понимать, что большая часть ПЭТ бутылок не перерабатывается, а просто уходит на свалку, что же касается одноразовых стаканчиков, так из-за LDPE-покрытия (полипропиленовая пленка) их и вовсе нельзя переработать, а ведь сотни миллиардов таких стаканчиков оказывается на свалке каждый год.

Также будет правильным сделать переход всего населения страны на специальные сумки или тканевые пакеты для продуктов питания, это сильно поможет в борьбе с пластиковым мусором и не окажет столь сильного вреда в отличие от обычных пластиковых пакетов, которые в свою очередь также не перерабатываются, а просто валяются на свалках, улицах городов и плавают в океане.

Как уже было сказано ранее, программа «прививка от пластика» будет направлена на максимальное избавление от пластиковых одноразовых предметов, таких как питьевые бутылки, пакеты, стаканчики, одноразовая посуда и т. п. Ведь кто, как не мы с вами, сможет исправить столь плачевное экологическое состояние нашего с вами мира и страны.

УДК 378.1

Маг. К. Н. Комлева
Рук. М. В. Шустикова
ИГУ, Иркутск

К ПРОБЛЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

В стремительно меняющемся мире к профессии преподавателя выдвигаются новые требования. К деятельности преподавателя, как и к другим видам профессий, применяются такие понятия: профессионализм, профессиональная компетентность, мастерство и искусство. Применение компетентностного подхода в образовании современности акцентирует внимание на профессиональной компетентности как ведущего компонента необходимого для раскрытия имеющегося профессионального потенциала личности. Протекающие в мире процессы морального обесценивания и устаревания знаний и навыков сотрудников образовательной сферы требуют ответной реакции от педагогического сообщества в виде систематического повышения профессиональной компетентности преподавательского состава.

Проблемы становления профессионализма педагога и переподготовку педагогических кадров рассматривали С. Я. Батышев, А. П. Беляева, И. В. Бестужев-Лада, К. Я. Вазина, Э. Ф. Зеер, Е. А. Климова, А. К. Маркова.

При проведении исследования были использованы следующие методы: сравнительно-сопоставительный анализ, анализ научной литературы.

Анализ научно-исследовательской литературы показывает, что понятие «организационно-методическая компетентность» исследована точечно. Под данным видом компетентности следует понимать:

1) готовность преподавателя применять современные образовательные методики и технологии (в т. ч. информационные) для обеспечения качества образовательного процесса;

2) деятельность, направленную на успешное решение поставленной педагогической задачи;

3) умение организовать образовательную деятельность обучающихся [1].

Профессиональная компетентность преподавателя зависит от его уровня знаний в конкретной предметной области, от уровня владения методическими средствами, необходимых для организации образовательного процесса, и наличия психолого-педагогической подготовки. Дополнительно ему необходимо повышение профессионального мастерства, что напрямую коррелирует с качеством образования. У каждого преподавателя должна быть своя методика, совпадающая с конкретными качествами данного преподавателя.

Ориентация методического комплекса образовательной организации должна быть направлена на изменение качественных характеристик педагогического коллектива (развитие и повышение творческого потенциала), соответственно изменяющих в дальнейшем характеристики образовательного процесса (качество и эффективность). К таким характеристикам можно отнести уровень образованности, воспитанности и развития обучающихся.

Развитие профессиональной компетентности преподавателя возможна в следующих случаях:

– самообразование;

– исследовательская и инновационная деятельность;

– участие в работе методических объединений, различных педагогических мероприятиях творческого характера (конкурсы и фестивали);

– овладение новыми методиками преподавания;

– курсы повышения квалификации педагогических кадров;

– трансляция собственного педагогического опыта через создание собственных платформ в интернете или публикационную деятельность (СМИ, издание пособий);

– использование ИКТ и др. [2].

Также еще существуют следующие способы повышения профессиональной компетенции преподавателей:

1) прохождение дополнительного профессионального образования (курсы повышения квалификации) и самообразование;

2) курсы ИКТ-технологий как форма проверки и обучения ИКТ компетентности преподавателя;

3) собственное участие в научно-исследовательской работе и содействие студентам в научно-исследовательской работе и/или других видах работ;

4) участие в профессиональных конкурсах;

5) активное участие в проектной деятельности;

6) участие в сетевых сообществах педагогов [3].

Повышение уровня организационно-методической компетенции современных преподавателей должна состоять из следующих этапов:

1) создание механизма мотивации у преподавателя к повышению уровня организационно-методической компетенции;

2) наличие у образовательной организации нормативно-правовой базы, связанной с подбором кадров, индивидуальных планов работников, системе тьюдорства/кураторства/наставничества, программ повышения и т. д.).

3) организация систематического процесса методического тьюдорства/кураторства/наставничества над преподавателем, которому необходимо повышение организационно-методической компетенции через реализацию различных тренажеров, круглых столов, кейс-заданий и других

форм методического обеспечения по повышению исследуемой компетентности;

4) создание организационных и методических условий для участия преподавательского состава в различных мероприятиях;

5) осуществление систематического среза полученных результатов и проведение рефлексии.

Развитие преподавательского мастерства происходит при соблюдении условия, согласно которому организация методической работы со стороны образовательной организации для преподавателей характеризуется значительностью, существенностью. Только таким образом можно достичь единства у преподавателя профессиональных знаний, навыков и умений, отвечающих современным вызовам.

Основной трудностью при реализации модели повышения уровня организационно-методической компетенции преподавателя может оказаться отсутствие осознания у субъекта образовательного процесса (т. е у преподавателя) необходимости повышения профессиональной компетентности. В данном случае существует только два пути, способствующие профессиональному развитию преподавателя. К таким путям относятся самообразование и влияние профессиональной окружающей среды. Сущность самообразования раскрывается в удовлетворении желания личности по расширению, углублению, совершенствованию своих знаний в области организационно-методической работы. Влияние окружающей профессиональной среды (в виде участия в мероприятиях, организованных образовательной организацией) развивает мотивацию у преподавателя на его дальнейшее профессиональное развитие.

Таким образом, работа по повышению уровня организационно-методической компетенции преподавателя способствует развитию профессионального интереса, овладению методами и приемами, необходимых для работы с обучающимися. Соблюдение всех условий по совершенствованию методического сопровождения преподавательской деятельности оказывает положительное влияние на совершенствование профессиональной деятельности.

Библиографический список

1. Кухарев И. В. На пути к профессиональному совершенству: кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – С. 360–362.

2. Щепотин А. Ф. Эффективная система методической работы с педагогическими кадрами // Профессиональное образование. – 2012. – № 8. – С. 23–24.

3. Дружилов С. А. Профессионализм как реализация ресурса индивидуального развития человека // Ползуновский вестник. – Барнаул: Изд-во

Алтайского гос. технич. ун-та им. И. И. Ползунова. – 2004. – № 3. – С. 200–208.

УДК 37.033

Бак. А. А. Кузнецов
Рук. И. В. Щепеткина
УГЛТУ, Екатеринбург

ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ В СОВРЕМЕННОЕ ВРЕМЯ

Экологическое образование включает в себя формирование у грядущих специалистов естественных и технических направлений экологического мировоззрения, способствующее развитию способности реализовать свою высокопрофессиональную деятельность в соответствии с основными принципами охраны окружающей среды. На сегодняшний день система экологического образования возводится изнутри действующей системы образования, являясь ее значительной составляющей. Экология как наука связана почти со всеми техническими и естественными дисциплинами и входит в список обязательных предметов в высших образовательных заведениях в том или иной объѐме.

Главной целью экологического образования является формирование у обучающихся экологического мировоззрения, основанного на научном единстве и практических знаниях об ответственном отношении к своему здоровью, окружающей среде, улучшению качества жизни, удовлетворению потребностей человека.

Чтобы достичь данную цель учебного процесса, необходимо усвоить три основные составляющие части – образовательную, воспитательную и развивающую.

1. Образовательная часть нужна для изучения и усвоения процессов, которые происходят в системе *человек–природа*, в которую также можно добавить такие составляющие, как *техника* и *общество*. К тому же данный раздел помогает в решении социально-экологических проблем.

2. Воспитательная часть в свою очередь формирует сознательное бережливое отношение к окружающей среде и ответственность за ее состояние. Кроме этого на данном этапе идет становление активной гражданской позиции, которая способствует решению социально-экологических проблем.

3. Развивающая часть необходима для того, чтобы человек научился на практике проводить анализы и делать прогнозы экологических проблем и последствий деятельности человечества по отношению к окружающей среде.

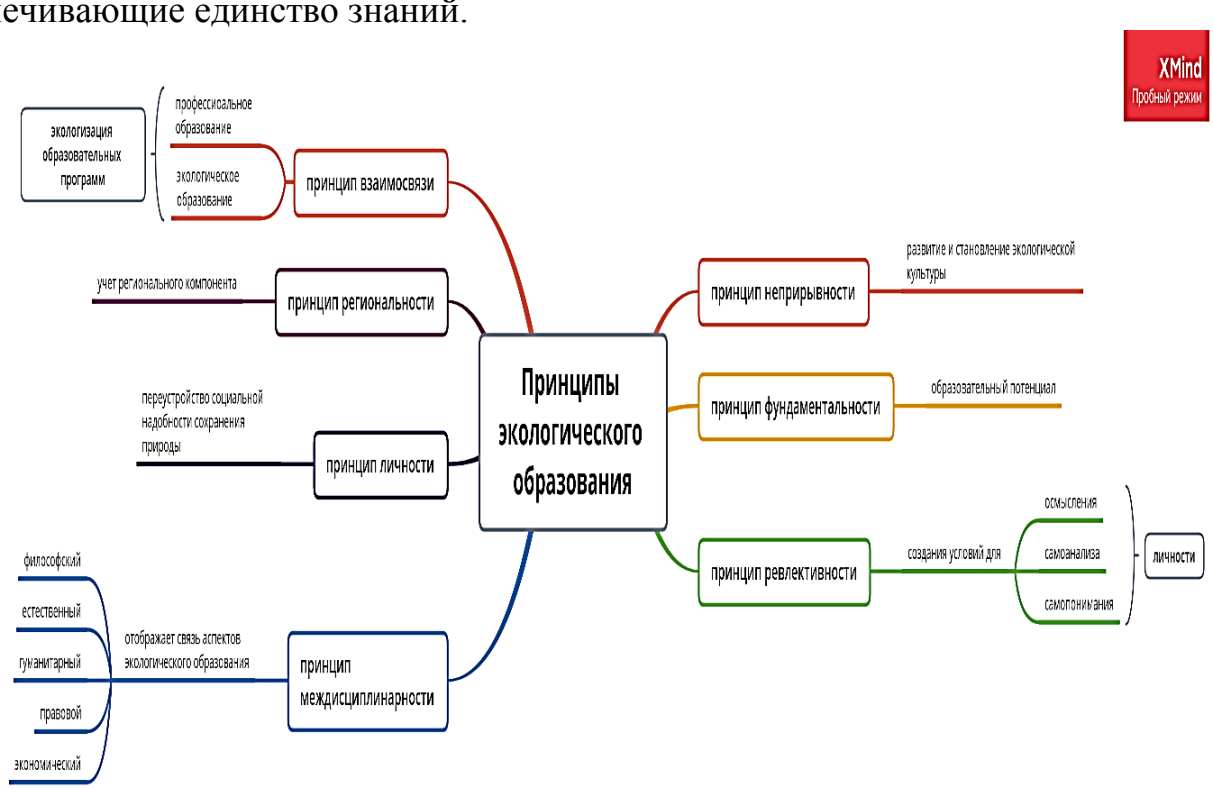
Целью экологического образования является формирование экологической культуры.

Экологическая культура – это накопление экологических знаний, развитие экологического сознания, приобретение навыков в поведении людей, акцентирующие на сохранение естественных условий окружающей среды, нужных для развития общества в целом, а также гармоничное взаимодействие между обществом и окружающей среды.

В основе экологической культуры выделяются следующие компоненты:

– экологическое поведение;
– экологическое мышление;
– экологическое сознание.

Для построения системы становления экологической культуры сформулированы принципы, которые определяют требования к экологическому образованию, разработку и использование методов обучения, обеспечивающие единство знаний.



Принципы экологического образования

Рассмотрим каждый из этих принципов

1. Принцип непрерывности – организация обучения, воспитания и становления на всех этапах взросления человека.

2. Принцип фундаментальности – овладение экологическими и профессиональными знаниями и адаптация к профессиональной деятельности.

3. Принцип рефлективности – помощь в осознании своего внутреннего мира.

4. Принцип взаимосвязи – наличие экологического образования в средних специальных учебных заведениях.

5. Принцип региональности – учет в образовательном процессе экологической информации, свойственной для данного региона, где обучаются студенты.

6. Принцип личности – формирование норм поведения будущих специалистов по отношению к окружающей среде.

7. Принцип междисциплинарности – согласованное распределение составляющих экологического содержания в отдельных учебных дисциплинах для успешного развития междисциплинарных связей экологических знаний и видов профессиональной деятельности в экологической сфере.

Экологическое образование, которое базируется на воспитании экологической культуры подрастающего поколения, является не просто дополнительным навыком, а ключом к светлому будущему достойных людей.

На сегодняшний день необходимость в работе над формированием экологического образования как основной составляющей устойчивого развития образовательной организации, растèт с каждой минутой, так как неблагоприятное развитие экологической ситуации трактуется уже не только региональными экологическими проблемами, но и рассматривается на глобальном, мировом уровне.

УДК 796.015

Бак. В. А. Мухина
Рук. Н. П. Деркачева
ВГУИТ, Воронеж

ПРАВИЛЬНОЕ ПИТАНИЕ В ПЕРИОД ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Самоизоляция и переход на дистанционное обучение привели к резкому снижению двигательной активности, стрессам, тревогам. Обучающиеся стали «заедать» стресс, а вместе с этим их физические нагрузки не увеличились. Чем же эти процессы могут обернуться? Как сохранить спокойствие, свою форму и здоровье?

Первое, что стоит сделать, – пересмотреть свой привычный рацион питания. Обратить внимание на то, что вы едите и в каких количествах [1]. Но что же представляет собой правильное питание?

Правильное питание — это питание, обеспечивающее рост, нормальное развитие и жизнедеятельность человека, способствующее укреплению его здоровья и профилактике заболеваний.

Рассмотрим основные принципы правильного питания в период дистанционного обучения.

– Прием пищи стоит осуществлять 3–4 раза в день, но маленькими порциям. Минимизировать сладкие и вредные перекусы (печенье, конфеты, чипсы, сухарики). А если очень хочется есть, но до основного приема пище еще далеко, то стоит выпить горячий чай с молоком. Последний прием пищи должен быть не позднее, чем за 2–3 часа до сна.

– Не употребляйте пищу перед телевизором/компьютером. Так как при просмотре фильма или прохождении какой-то игры головной мозг сосредоточен на данном процессе, и употребляемую в этот момент пищу он не воспринимает так, как должен. Если вам все же необходимо сделать лѐгкий перекус при просмотре любимого фильма, то хотя бы замените высококалорийные чипсы более полезными продуктами. Например: яблочными дольками, морковной соломкой, домашними фруктовыми чипсами без сахара, вкусно, и полезно.

– Оптимальная кулинарная обработка. При правильном питании во время сниженной двигательной активности необходимо отдать предпочтение продуктам с минимальной тепловой обработкой или вообще без нее. Если же тепловая обработка необходима, то стоит отдать предпочтение щадящим видам (варка на пару, припускание, запекание, тушение, приготовление в микроволновой печи). Предпочтение стоит отдавать продуктам, которые выращиваются в месте, где вы проживаете, и свести к минимуму потребление «заморских продуктов».

– Подсчитывайте число употребляемых за сутки калорий. Раньше для этого требовали сложные расчеты по формулам. Сейчас прогресс не стоит на месте, существует огромное количество приложения с онлайн калькуляторами калорийности, где человеку нужно просто ввести наименование продукта, который он употребил, и его массу. И уже в течение нескольких минут будет готов результат с описанием количества калорий, белков, жиров, углеводов, а в некоторых и баланс макро- и микроэлементов.

Меню должно быть разнообразным – это позволит сбалансировать количество потребляемых полезных пищевых веществ. На этом стоит остановится и рассмотреть более подробно, что должно быть в рационе и в каких количествах. Несмотря на малую физическую активность, потребление белков, жиров и углеводов нам необходимо.

Белки являются основным строительным материалом организма, источником синтеза гормонов, ферментов, витаминов и антител. Оптималь-

ное количество потребляемого белка равняется 1 гр./кг нормального веса. Половина потребляемого белка для нормального роста и развития организма должна быть животного происхождения, вторая половина – растительного. Таким образом, высокобелковых животных продуктов: мясо, рыба, молочные продукты, яйца, содержащих около 20 % белка, в сумме в рационе должно быть не более 200 гр. Красное мясо не рекомендуется употреблять чаще двух раз в неделю, заменить рекомендуется курицей или индейкой, а лучше рыбой и продуктами моря. Главные источники растительного белка – крупяные изделия, рис и картофель. Также эти продукты являются источниками углеводов, клетчатки, минеральных веществ и витаминов.

Жиры дают нам не только энергию, но представляют пластичную ценность, так как содержат жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К), полиненасыщенные жирные кислоты, фосфолипиды. Но все же в период пониженной активности стоит сократить потребление жира к минимальным значениям, но исключать полностью нельзя. Лучше внести в свой рацион больше обезжиренных продуктов (молоко) или продуктов с низким содержанием жира (творог, сыр, йогурт), жирное мясо заменить на бобовые, птицу и рыбу. Следует ограничить потребление «видимого жира». Среднее количество жира в сутки 100 гр. животного и 30 гр. растительного.

Углеводы условно подразделяются на две группы: сахара и крахмалосодержащие углеводы и клетчатка. Главным представителем сахаров являются глюкоза и фруктоза. Для регулирования сахаров в организме необходимо соблюдать питьевой режим. Причем необходимо пить именно чистую простую воду без добавок.

Клетчатка содержится в таких продуктах, как хлеб (особенно грубого помола), картофель, крупы, бобовые, орехи, овощи и фрукты. Потребление достаточного количества клетчатки и крахмалосодержащих углеводов нормализует работу желудочно-кишечного тракта, снижает риск ишемической болезни сердца и может снижать риск возникновения некоторых видов раковой опухоли. Употреблять овощи и фрукты необходимо несколько раз в день в сумме не менее 500 гр. (помимо картофеля). В общем соотношении количество потребляемых в сутки овощей должно в два раза превышать количество потребляемых фруктов (соотношение 2:1).

При правильном питании стоит ограничить потребление соли (не более 5–6 гр. в сутки). При приготовлении пищи для улучшения вкусовых качеств рекомендуется использовать травы и пряности. Со стола солонку тоже лучше убрать.

Также хочется добавить, в период изоляции для укрепления и поддержания здоровья при дистанционном обучении нельзя совсем исключать физические нагрузки. Каждый может подобрать для себя определѐнный комплекс упражнений для выполнения в домашних условиях. Это не только способствует укреплению здоровья, но и поможет избежать плохого

настроения. При этом, соблюдая питьевой режим (вода), при выполнении двигательной активности не стоит забывать, что употребление пищи должно быть минимум 30 мин до или после выполнения физических упражнений.

Значение правильного питания в таких условиях многократно возрастает [3]. Организация правильного питания – не такая уж и простая задача. Но если задаться целью, то каждый, соблюдая принципы правильного питания, сможет оценить качественно новый уровень оздоровительной направленности, находясь на дистанционном обучении.

Библиографический список

1. Валиев С. К., Могунова М. Н. Научно-методические основы физической рекреации здорового образа жизни студенческой молодѐжи: учеб. пособие. – Воронеж, 2020. – С. 90.

2. Сушкова А. В., Могунова М. Н. Двигательная активность – один из обязательных факторов здорового образа жизни студенческой молодѐжи лесотехнических вузов // Здоровый образ жизни и охрана здоровья: сб. науч. ст. II Всерос. науч.-практ. конф. с межд. участием; под ред. М. А. Поповой. – 2018. – С. 288–287.

3. Деркачева Н. П. Рациональное питание при физических нагрузках тренинга // Здоровье обучающейся молодѐжи в аспектах физической культуры и спорта: сб. мат. XII Межд. науч. мед.-пед. конф. – Воронеж, 2017. – С. 33–37.

УДК 331.5

Бак. Н. Д. Пирогов
Рук. Л. А. Киселева
УГЛТУ, Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА ТРУДА (на основе контент-анализа сайтов о работе)

В эпоху современных технологий на рынке труда происходят быстрые изменения. У современных предприятий много возможностей, некоторые профессии начинают постепенно исчезать с рынка труда. Машины действительно стали заменять человека, и теперь его цель – это организация рабочего процесса, анализ и подсчеты, разработка стратегий и выдвижение каких-то новых идей. Но с другой стороны, теперь еще больше уделяется внимание образованию работника, так как чем сложнее и многограннее технологии производства, тем более ценна компетентность специалиста.

Мы провели исследование рынка труда. Проанализировали два направления: «Металлургия» и «Лесное хозяйство», потому что они связаны с моими профессиями: на данный момент я уже имею диплом среднего профессионального образования по специальности «Обработка металлов давлением», а сейчас учусь на 1 курсе УГЛТУ по направлению подготовки «Лесное дело».

При исследовании мы использовали метод контент-анализа следующих сайтов: HeadHunter, SuperJob и, Rabota.Yandex. Следует отметить, что некоторые вакансии могут фигурировать одновременно на всех указанных сайтах. Просмотренные вакансии выставлены в октябре–ноябре 2020 года.

Итак, на сайтах мы сначала рассмотрели такие профессии, как мастер участка, инженер-технолог и вальцовщик – все в городе Екатеринбурге.

Как показало наше исследование, в обязанности мастера участка входит осуществление руководства вверенным ему участком с учетом действующего трудового законодательства, нормативно-правовых актов, которые регулируют деятельность компании.

На SuperJob была обнаружена одна вакансия с заработной платой от 45 до 55 тыс. в месяц. На Rabota.Yandex мы нашли более четырех вакансий при предлагаемой зарплате от 30 до 50 тыс. руб. в месяц. И на HeadHunter было найдено 2 вакансии с зарплатой от 35 до 50 тыс. руб. в месяц. Также в этих вакансиях требуется опыт работы от 3–5 лет.

Согласно требованиям работодателей инженер-технолог разрабатывает, применяя средства автоматизации проектирования, и внедряет прогрессивные технологические процессы, виды оборудования и технологической оснастки, средства автоматизации и механизации, оптимальные режимы производства на выпускаемую предприятием продукцию и все виды различных по сложности работ, обеспечивая производство конкурентоспособной продукции и сокращение материальных и трудовых затрат на ее изготовление.

На HeadHunter было обнаружено больше 6 вакансий под данному запросу с заработной платой от 30 до 50 тыс. руб. в месяц. Опыт работы от 1–3 лет обязателен.

Последняя вакансия, которую мы искали на сайтах, это вальцовщик – рабочий, который умеет работать на специальном инструменте для деформирования листового материала. Вакансий по данной специальности не было обнаружено ни на одном из трех сайтов.

Данная вакансия неактуальна на рынке труда по городу Екатеринбургу. Это может быть связано с тем, что выпускникам сразу после окончания высших учебных заведений предлагается практика в течение года после обучения, специалистов в этой сфере по городу достаточно. Вероятно, люди просто не увольняются, так как их устраивает заработная плата за определенную работу.

Следующий блок профессий, которые мы искали на сайтах о работе, это профессии, связанные с лесным хозяйством. Нас заинтересовал инженер-таксатор, который производит учет, описание и изучение лесных массивов в целях разработки проектов организации и развития лесного хозяйства. В Екатеринбурге была найдена одна вакансия с заработной платой 30 тыс. руб., которая уже помещена в архив.

Другая профессия, которую мы искали, это флорист-специалист в области флористики (декорирования интерьеров с помощью цветочных композиций), создания букетов и других изделий.

На сайте SuperJob подходящей вакансии обнаружено не было. На сайтах Rabota.Yandex и HeadHunter их больше 10. Предлагается зарплата от 30 до 45 тыс. руб. В данном случае это может быть связано с тем, что заработная плата флориста недостаточно удовлетворяет финансовым потребностям специалистов или перечню обязанностей, которые они должны выполнять.

И наконец, мы рассмотрели такую профессию, как *садовник*, – специалист по уходу за садом или любым озелененным объектом. Садовником может быть человек, занимающийся любительским домашним садоводством (садовод или, профессионал, имеющий присвоенную ему государственную квалификацию садовника или рабочего зеленого хозяйства).

На сайте Rabota.Yandex мы нашли 8 вакансий садовника. Средняя зарплата от 25 до 30 тыс. руб. Можно предположить, что заработная плата специалистов-садовников по Екатеринбургу не удовлетворяет потребностям соискателей. Повышение заработной платы вероятнее всего исправило бы положение в данной сфере.

Таким образом, условия рынка труда заставляют специалиста быстро адаптироваться к реалиям современного мира. Какие-то специальности оплачиваются довольно неплохо, например в сфере металлургии. Данное исследование позволяет сделать вывод, что выгоднее идти работать на предприятие, но не все профессии актуальны на данный момент. По актуальности в плане оплаты труда значительно лидирует сфера металлургии.

В сфере лесного хозяйства мы видим значительное количество вакансий. Ранее уже было сказано, что такой большой спрос на специалистов может быть связан с довольно низкой оплатой труда.

В ходе данного исследования мы обнаружили, что на сайтах размещают объявления в основном частные компании, так как государственные организации стараются уже заранее взаимодействовать с будущими специалистами путем практических занятий на предприятиях. Компании заранее оценивают возможности студента и предлагают ему очень выгодные условия работы, по крайней мере автор лично сталкивался с такого в прошлом образовательного учреждения, где получал среднее специальное образование.

Автор считает, что если действительно нужны специалисты в некоторых сферах, то ее востребованность вероятнее всего может напрямую зависеть от оплаты труда. Если есть план поднять престиж профессии, стоит задуматься над тем, чтобы повысить заработную плату работников. Это отличный инструмент, которым пользуются многие фирмы и предприятия на данный момент. Это может служить неким фундаментом для трудоустройства и повышения мотивации будущих специалистов.

УДК 377

Асп. М. А. Пономарева
Рук. М. А. Реньш
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Роль профессионального образования в условиях современной действительности имеет особую актуальность и значимость как проблема профессионального самоопределения молодежи. Это влияет на развитие экономики, производства, а также на формирование структуры общества. Научно-технический прогресс не стоит на месте, значительную эволюцию претерпевают отдельные аспекты промышленности и индустрии, что приводит к изменениям технологий профобучения, отсюда повышение требований к формированию труда, профессии, методам и способам ее формирования.

Однако с увеличением требований к современному профессиональному образованию увеличивается и количество связанных с ним проблем. Самыми острыми являются вопросы взаимодействия общего образования и профессионального, а также проблемы взаимоинтеграции образования и производства.

В основе первой проблемы лежит значительный отрыв школы от профессионального образования, в особенности профессионально-технического. В настоящее время общее образование в первую очередь ориентировано на высокие показатели сдачи единого государственного экзамена, показатели успеваемости, социально-психологические аспекты развития личности, где вопросы профессионализации не являются приоритетными.

Вторая проблема напрямую связана с необходимостью ориентации профессионального образования на современное производство. Подключение потенциального работодателя к образовательному процессу возможно на любом этапе подготовки специалиста, но наиболее оптимальным, с точки зрения долгосрочной кадровой политики предприятия,

является знакомство заказчика с будущим специалистом еще на момент начала получения образования, а в идеале совмещения теоретического обучения с практическим на базе самого предприятия. Подобная практика уже существует в Свердловской области. На базе многих колледжей созданы интегрированные кластеры обучающихся. Однако все это не позволяет колледжам гибко реагировать на изменения производственных циклов вероятно в силу инертности самого процесса образования.

Нам представляется интересным рассмотреть возможные решения обозначенных проблем в ретроспективе.

Формирование системы профессионального обучения приходится на XVII в. и связано с появлением посольских, лекарских, типографских школ. Так, например, в Типографской школе при Приказе печатного двора, основанной в 1681 г., обучалось к 1684 г. 194 человека [1, 2]. Школа одновременно была начальной школой и училищем для подготовки печатников Печатного двора. В организации учебного процесса особую роль играли старосты, которым выплачивался «поденный корм» и в обязанности которых входило «спрашивать уроки у товарищей». А появление современных учреждений среднего профессионального образования в современном его понимании – это заслуга Петра I. После заграничных поездок и неудачных военных действий в Северной войне Петр I предпринял шаги по подготовке необходимых государству специалистов путѐм создания профессиональных школ различного типа, таким образом решив проблему формирования специальных навыков.

Как особое звено системы образования учреждения среднего профессионального образования сформировались в конце XIX – начале XX вв. под влиянием изменений самой структуры производства, усложнения труда и его организации в условиях развитого крупного машинного производства, которое требовало специализации в разделении труда и как следствие потребности в получении отдельных навыков.

Тем не менее в первые годы советской власти в стране появилось около 450 новых учебных заведений, которые получили название техникумов, они имели педагогический, социально-экономический, сельскохозяйственный, индустриально-технический уклоны, чтобы после их окончания и прохождения краткосрочных курсов и практики по узкой специальности учащиеся могли стать квалифицированными работниками. А уже в 1922 г. открылось 936 техникумов по 20 отраслевым группам специальностей для более 120 тыс. студентов. В 1930-х гг. в СССР появляются заочная и вечерняя форма обучения в техникумах (около 600 техникумов) [4]. Таким образом, развитие ПО идет по пути наращивания вариативности специальностей на основе разделения труда, профессионализации.

Новый этап в развитии профессионального образования начинается с конца 1950-х гг. с принятием закона «Об укреплении связи школы с жизнью и о дальнейшем развитии системы народного образования

в СССР», благодаря которому профтехучилища вновь стали составной частью общей системы образования. В общеобразовательных школах вводится начальная профессиональная подготовка по массовым профессиям. В середине 1960-х гг. эта подготовка была отменена. Встаèт задача по переходу к всеобщему среднему образованию, в связи с чем создаются средние ПТУ, система профтехобразования становится одним из основных каналов осуществления этой задачи. Это повлекло за собой необходимость возрождения и развития теории профессионально-технического образования. Создавались крупные научные центры: ВНИИ профтехобразования в Ленинграде, Центральный учебно-методический кабинет в Москве, НИИ профтехпедагогики в Казани, НИИ развития профтехобразования в Москве и др. Для подготовки педагогических кадров для системы профтехобразования в Свердловске был открыт инженерно-педагогический институт, в областных городах были созданы индустриально-педагогические техникумы. Усложнение индустриализации привело и к усложнению в подготовке специалистов.

В 1984 г. была начата реформа общеобразовательной и профессиональной школ, согласно которой ставилась задача перехода ко всеобщему профессиональному образованию на основе слияния старших классов общеобразовательной школы с ПТУ и средними профессиональными заведениями. Но эта задача не была решена.

Индустрия потребовала разделения уровней профессионального образования подготовки кадров.

Жизнь показала необходимость структурных изменений, создания и научного обоснования деятельности инновационных типов заведений профессионального обучения: высших профессиональных училищ, колледжей, лицеев, образовательных комплексов и др., интенсивно развивающихся в РФ после принятия закона «Об образовании» (1992).

Разумеется, сегодня речь не идет о соединении двух систем: общего и профессионального образования, у каждой, свои задачи, но наладить взаимосвязь между ними необходимо, как обеспечение преемственности.

Одним из существенных направлений государственной политики в области образования является непрерывное образование, которое может выстраиваться в различных формах, например целесообразно создание профильных классов по трудовому обучению и технологии. Во-первых, это покажет место и роль школьных дисциплин в структуре всех профессий, интегрирует все знания в эффективную трудовую деятельность. Во-вторых, профильное трудовое обучение в школе сориентирует обучающихся на получение будущих профессий и даст представление о своих возможностях и предпочтениях.

Обращаясь к вопросу интеграции производства и профобучения, можно говорить о ее целенаправленном решении с помощью российского системного проекта «Подготовка рабочих кадров, соответствующих требованиям высокотехнологичных отраслей промышленности, на

основе дуального образования». Целью проекта служит оптимизация модели подготовки профессиональных кадров по техническим специальностям для максимального удовлетворения потребностей бизнеса.

По статистике на 2015 г. в России 4430 государственных профессиональных образовательных организаций, реализующих программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих и специалистов среднего звена, в том числе 1332 образовательных организации реализуют программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих [3].

Осуществляется реализация Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования 2013–2020 годы», основной целью которой является обеспечение высокого качества российского образования в соответствии с меняющимися запросами населения и перспективными задачами развития российского общества и экономики. Что касается реализации профобразования в рамках этой программы, то одной из задач ставится развития современной инфраструктуры профессионального образования. Целенаправленных и существенных изменений и путей решения проблем системы профессионально-технического образования в Программе не указано.

В связи с этим проблемы интеграции профобразования и школы, профобразования и производства становятся сегодня все более актуальными. Одним из путей решения является непрерывное образование, которое представляет собой «обучение длиною в жизнь». Возможность создать профильное обучение технологии и труду в общем образовании создало бы первую ступень для развития профессионально-технического образования, а тесная взаимосвязь производства и профобразования, во-первых, повысила уровень качества образования, а во-вторых, напрямую повлияла бы на уровень трудоустройства и занятости населения.

Таким образом, исторический анализ современных проблем профессионального образования в его множественности аспектов позволяет говорить о наличии как константных проблем (проблемы соответствия теории и практики), так и проблем, обусловленных развитием самой экономики и производства и потребностью постоянного обеспечения их квалифицированными кадрами, соответствием компетенций и квалификации специалистов. Этой проблеме и посвящено наше будущее исследование.

Библиографический список

1. Демков М. И. История русской педагогики. – 6-е изд. – М., 1985. – С. 98.

2. Профессиональная педагогика: учеб. для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям; под ред. С. Я. Батышева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Профессиональное образование, 1999.

3. Информационно-справочные материалы о развитии системы среднего профессионального и дополнительного профессионального образования на современном этапе, а также о задачах на 2014–2015 учебный год. – URL: https://pandia.ru/text/80.

4. Пурин В. Д. Педагогика среднего профессионального образования. – Ростов н/Д.: Феникс, 2006. – 256 с.

УДК 81-25

Маг. П. С. Протазанова
Рук. Г. А. Шор
УГЛТУ, Екатеринбург

ЛАТИНСКИЙ И АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫКИ КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ЧАСТЬ КОММУНИКАЦИИ ЛАНДШАФТНЫХ АРХИТЕКТОРОВ ВО ВСЕМ МИРЕ

Ландшафтная архитектура – залог любого успешного строительства частных секторов и городских территорий. Ландшафтный дизайн активно развивается в России, но большинство терминов, связанных с ландшафтным строительством, имеет иностранное происхождение. Поэтому любой ландшафтный дизайнер должен знать основные профессиональные термины, имеющие иностранное происхождение.

В первую очередь каждому специалисту, так или иначе связанному с озеленением, необходимо основательно изучить латинские термины из мира растений. В современной ботанической номенклатуре принят биноминальный принцип обозначения вида растений, который был введен в XVIII веке Шведским ученым Карлом Линнеем, который в своем труде «Система природы» описал большое количество растений и животных, ввел около 1000 ботанических терминов.

Словарь ландшафтно-архитектурных терминов велик, особенно если учитывать ботанические термины, как выше было упомянуто. Благодаря всемирно признанному латинскому языку специалисты со всего мира имеют единый словарь биологических наименований. И проблема языкового барьера между специалистами из разных стран частично решается. Что же касается остальных терминов, множество из них имеют единый корень и единое происхождение, а также имеют практически дословный перевод. Так, например, слово «архитектура», используемое в любом строительстве, в переводе на английский имеет следующую интерпретацию «architecture», в переводе на латинский – «architectura» [1].

Для исследования происхождения профессиональных терминов из ландшафтной архитектуры была сделана подборка соответствующих слов,

в количестве – 21 слово. В них вошли следующие термины: архетип, архитектоника, акцент, альпинарий, ареал, барокко, геопластика, гумус, дендрарий, доминанта, классицизм, конструктивизм, парк, патио, пергола, рабатка, романский стиль, рационализм, ротонда, терраса, топиарное искусство.

Архетип — древнейшие, первозданные архитектурные формы этноса. Слово заимствованно из греческого языка [2].

Архитектоника – художественное выражение закономерностей, присущих структурно системе здания. Происхождение слова из греческого языка – architectonics; architektonik; architectonique [2].

Акцент (лат.) – в садово-парковом искусстве выделение детали (группы деревьев, дерева или кустарника) в общем пейзажном рисунке [2].

Альпинарий (лат.) – каменистый сад, отражающий красоту горного пейзажа и его флоры [3].

Ареал (лат.) – область распространения вида (животных, растений), обычно обозначается на карте замкнутой линией или точками [3].

Барокко – художественный стиль, с самого начала занимавший лидирующие позиции в европейском искусстве с кон. XVI до сер. XVIII в. От итальянского языка – причудливый, странный [3].

Геопластика – искусственное формирование рельефа в ландшафтной архитектуре (например, в парке). Слово происходит от греческого языка.

Гумус (лат.) – разложившееся или частично разложившиеся органические остатки в почве, а в основном в горизонте «А».

Дендрарий – сад или парк, в котором выращиваются различные виды деревьев и кустарников в научных, культурных, образовательных и других целях. Происходит от греческого языка, *dendron* – дерево.

Доминанта (лат.) – в парковом пейзаже главный элемент, которому подчинены другие элементы [2].

Классицизм (от лат. *classicus* – образцовый) – художественный стиль и эстетическое направление в европейском искусстве XVII–XIX вв.

Конструктивизм (от лат. *constructivus* – построение, структура) направление в изобразительном искусстве, архитектуре и фотографии первой половины XX века [2].

Парк – большой сад, с продуманной дорожно-транспортной сетью для прогулок, зонами отдыха и зонами активного отдыха. Происходит от среднелатинского – parricus «загон, ограда».

Патио – открытый внутренний дворик, окруженный галереями [3].

Пергола – увитая зеленью беседка или коридор из трельяжей (лѐгких решѐток) на арках или столбах. Происходит от итальянского – *pergola.*

Рабатка – узкий цветник по краю дороги или аллеи. Производное от немецкого – *rabatte* (грядка).

Романский стиль (от лат. romanus – римский) – художественный стиль, преобладавший в Западной Европе в XI–XII веках, один из важнейших этапов развития средневекового европейского искусства.

Рационализм (от лат. rationalis – разумный) советский авангардистский метод в архитектуре, 1920–1930 гг. [2].

Ротонда – центрическое сооружение, круглое сооружение, обычно увенчанное куполом. От латинского слова *rotundus* – круглый [2].

Терраса (лат.) – горизонтальная или слегка наклонная площадка естественного или искусственного происхождения, образующая уступ на склоне местности, расположена на склонах вдоль оврагов, в горных условиях.

Топиарное искусство (лат.) – искусство фигурной стрижки деревьев и кустарников [2].

Термины, которые наиболее часто употребляются в ландшафтной архитектуре в зависимости от их происхождения, представлены в таблице.

Происхождение терминов в ландшафтной архитектуре

Языки (слова)	Кол-во слов
Греческий (архетип, архитектоника, геопластика, дендрарий)	4
Итальянский (барокко, пергола)	2
Латинский (акцент, альпинарий, ареал, гумус, доминанта, классицизм, конструктивизм, парк, романский стиль, рационализм, ротонда, терраса, топиарное искусство)	13
Немецкий (рабатка)	1
Испанский (патио)	1
Всего слов	21

Из данных, представленных в таблице, видно, что из исследуемых терминов латинский язык является самым распространѐнным.

Латинский язык остается одним из самых изучаемых языков в мире, хоть и является мертвым языком. Несмотря на то, что он не является для современных людей родным языком и не служит им для живого общения, латинские термины широко используются в биологии и медицине. Современный Кодекс биологической номенклатуры требует, чтобы научные названия живых организмов были латинскими, т.е подчинялись правилам латинской грамматики и были написаны буквами латинского алфавита.

Таким образом, несмотря на то, что английский язык является международным средством коммуникации между людьми, распространенность латинского языка в ландшафтной архитектуре преобладает над общепринятым английским.

Библиографический список

1. Ожегов С. В. Толковый словарь русского языка: около 100 000 слов, терминов и фразеологических выражений; под ред. Л. И. Скворцова. – 26-е изд., испр. и доп. – М.: Оникс, 2009. – 1359 с.

2. Словарь архитектурных терминов. Общая терминология архитектуры. – URL: https://delovoy-kvartal.ru/terminy/ (дата обращения: 06.11.2020).

3. Большой толковый словарь русского языка: А-Я / РАН. Ин-т лингв. исслед.; сост., гл. ред. канд. филол. наук С. А. Кузнецов. – СПб.: Норинт, 1998. – 1534 с.

УДК 159.9

Маг. Т. А. Старцева
Рук. И. А. Петрикеева
УГЛТУ, Екатеринбург

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОПСИХОЛОГИИ

На протяжении всего своего существования человек оказывал влияние на окружающий его мир. С развитием прогресса это влияние приобретало все более негативный характер, нанося огромный вред нашей планете. Термин экология появился в XIX веке и обозначал взаимодействие живых организмов между собой и с их средой обитания. В последние десятилетия, благодаря все более ощутимым последствиям влияния человека на окружающую среду, произошло смещение смысла термина «экология», и в настоящее время под вопросами экологии понимаются прежде всего вопросы охраны окружающей среды. Человек как биологический вид столкнулся с серьезными проблемами, касающимися его среды обитания. Оказалось, что природное равновесие очень хрупкое и вызвать серьезные, а порой необратимые сбои в системе жизнеобеспечения планеты очень легко. Гигантские мусорные свалки, радиоактивные отходы, промышленное загрязнение вод, атмосферы и почвы, уничтожение лесов – все это способствует медленному увяданию нашей планеты.

Современный человек отказывается признавать, что нельзя и дальше жить так, как мы привыкли, считать себя «господином и властителем природы». Стремительное развитие техники и промышленности подарило человечеству мысль, что мы все-таки покорили природные силы. Но это господство иллюзорно. Именно эта мысль оторвала нас от природы и мы перестали воспринимать себя как часть мира, в котором мы живем. Человеку необходимо понять, что все живое взаимосвязано, и вместо того, чтобы противопоставлять себя этому миру, мы должны научиться жить в гармонии с ним.

Понимание того, как в современном обществе развить чувство ответственности за окружающий мир, и является одной из ключевых задач такой науки, как экологическая психология [1, 2]. Именно эта наука занимается изучением экологического сознания, особенностями восприятия человеком и обществом окружающей среды. Также экологическая психология занимается исследованием мотивации экологического поведения в контексте нанесенного вреда или пользы и психологических последствий, возни-

кающих из-за проблем с экологией. Благодаря освещению важнейших социальных проблем сегодняшней действительности, экопсихология стала неотъемлемой частью прикладной психологии.

Экологическая психология занимается исследованиями, которые как никогда актуальны на сегодняшний день и ставят перед собой проблемы, которые необходимо решить, чтобы выйти из экологического кризиса. Первая – это проблема выявления особенностей человеческого восприятия окружающей среды и негативных факторов, влияющих на психику, ведь активно преобразуя свою среду, человек влияет не только на нее, но и на окружающих людей. Ярким примером может послужить мегаполис, порождающий специфические эколого-социальные проблемы, такие как увеличение уровня шума или огромное число людей в ограниченном пространстве, которые в свою очередь могут вызвать неконтролируемые вспышки гнева у пассажиров в переполненном общественном транспорте.

Вторая проблема экопсихологии – это выявление психологической мотивации людей, относящихся ответственно или безответственно к окружающей среде и исследование индивидуального и группового экологического сознания. Воспринимая окружающий мир лишь с точки зрения потребителя, человек рискует создать себе большие экзистенциальные проблемы. Именно то, что человечество – это единственный вид, наделенный нравственным чувством, позволяет нам воспринимать окружающий мир как доверенный нам и что мы несем за него ответственность.

Из всего вышесказанного следует, что человечеству необходимо выработать определенную стратегию или модель поведения, которая позволила бы ему продолжить развиваться, но при этом не наносила колоссального ущерба окружающей среде. Поскольку основной задачей развития человечества является удовлетворение собственных потребностей, то необходимо задуматься и в том, чтобы будущие поколения также могли бы удовлетворить собственные потребности и стремления. Так как окружающая среда является источником ресурсов для развития, то проблемы одной из областей невозможно решить успешно в отрыве от другой, поэтому сохранение окружающей среды должно стать предметом пристального внимания в процессе развития. В связи с этим для успешного развития необходимо разрабатывать политику, которая будет учитывать соображения экологического порядка.

Можно четко выделить несколько основных путей решения экологических проблем. Первый – формирование эколого-правового мировоззрения, за основу которого можно взять учение о ноосфере русского естествоиспытателя академика В. И. Вернадского [3]. Второй путь, как уже упоминалось выше, выработка государственной политики и коррекция менталитета общества. Целью такой политики должно стать восстановление благоприятного состояния окружающей среды и одним из средств такой политики должно быть право, регламентирующее использование

различных правовых мер, таких как нормирование, лицензирование, экспертиза, мониторинг и др. Третий путь – формирование экологического законодательства, формирующего психологическое отношение к окружающей среде.

Но самым главным, по мнению авторов, является подготовка и воспитание специалистов в области экологии. Каждый человек должен понимать, что он является звеном системы и так или иначе влияет на чистоту и здоровье нашей планеты. Необходимо воспитать в последующих поколениях чувство бережного отношения к природе, сформировать индивидуальное и общественное сознание, ключевой идеей которого будет являться гармоничное существование человека и природы, зависимость человека от природы и осознание, а вместе с тем и принятие ответственности за сохранение окружающего мира для будущих поколений.

Библиографический список

1. Стерлигова Е. А. Экологическая психология: учеб. пособие. – Пермь, 2012. – 212 с.

2. Субъект-средовые взаимодействия: экопсихологический подход к развитию психики (Коллективная монография). – М.: Издательство «Перо», 2017. – 160 с.

3. Вернадский В. И. Научная мысль как планетное явление. – М.: Наука, 1991. – 271 с.

УДК 37.033

Бак. Е. С. Сыровяткин
Рук. И. В. Щепеткина
УГЛТУ, Екатеринбург

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ

В наше время природа и ее ресурсы играют значимую роль в жизни любого общества. По принципу того, как люди ценят эту природу, заботятся о своем здоровье и жизни людей, и определяют развитие одного общества. Такие ценности и должны, конечно, лежать в основе идеологии страны для дальнейшего духовного развития всех граждан.

Нужно с каждым днем создавать гармонию между природой и непосредственно самим человеком, расширять границы экологической безопасности, развивать экономику и создавать благоприятные условия жизни всех людей. Человек первоначально часть природы, он связан с ней узами физических и духовных качеств. На протяжении каждого дня человек изменяет среду и приспосабливает ее к себе. Но он должен знать, что обязан

и должен сохранять свое место в природе, быть с ней заодно, то есть быть с природой, в процессе постоянного обмена. Видеть в природе себя и защищать ее так же, как человек защищает своих родных, близких, как государство защищает своих граждан.

К большому сожалению, не все люди с трепетом и теплом относятся к природе и окружающей среде в целом. Природа страдает каждый день всѐ больше и больше, становясь искусственной, потому что человек живет в своих мыслях и делает только то, что желает его сознание, не задумываясь о проблемах, которые за этим последуют. Много модификаций мы вносим в природу, но чаще всего они пагубно сказываются на ней и на жизни людей. В это входит увеличение технико-технологической основы труда, такого как строительство многих заводов и фабрик.

Недавно человек был другом природы, ее собеседником, слушателем, но, к сожалению, сейчас некоторых людей можно назвать врагами всего прекрасного и живого на земле. Человеческие ценности меняются, и меняется с этим и природа.

Для того чтобы повысить экологическую культуру населения, нужно первым делом узнать людям, что означает сам термин «экология», а потом уже рассказывать, как и при каких обстоятельствах защищать природу, ее ресурсы и окружающую среду.

Для того чтобы повысить экологическую сознательность всех граждан, нужно:

– привлекать внимание граждан к проблемам экологии на улицах города и поселков;

– учить граждан бережно относиться к паркам, скверам, садить деревья и цветы, правильно распределять водные и земельные ресурсы;

– проводить много различных мероприятий, в том числе благотворительных акций, которые связаны с благоустройством и защитой окружающей среды;

– повышать квалификацию специалистов в области экологического образования;

– развивать любовь к природе людей разных возрастов – от мала до велика, и воспитывать в них экологическое мировоззрение;

– создавать различные сайты и другие информационные материалы, которые наглядно показывают нам, как нужно бережно относиться к природе:

– развивать СМИ, создавать видеоролики, радиопрограммы и стараться размешать их на глазах у граждан.

Начать необходимо все-таки с распространения экологических знаний, а именно выпустить определенное издание, где на протяжении определенного времени будут создаваться различные экологические статьи по обстановке в городе, а также создать сборник нормативно-правовых документов и информационных материалов. Создать новый канал по телевиде-

нию, где будут показывать сериалы, фильмы, мультфильмы, связанные с проблемами экологии окружающей среды и с методами решений этих проблем (более 500 различных программ). Можно создать учебный экологический сектор, где будет проходить множество мероприятий, семинаров, совещаний по важным вопросам охраны окружающей среды и обеспечению экологической безопасности в целом.

Конечно, не менее важная тема – это финансы. Для того чтобы проводить все желаемые мероприятия и благотворительные акции в пределах города, нужно обязательно привлекать бюджетные и внебюджетные организации. Стараться по максимуму обеспечивать адекватное и вполне реальное бюджетное финансирование мероприятий по формированию экологической культуры. Делать всѐ, чтобы создавать условия для стимулирования благотворительности в области формирования экологической культуры и иметь отличных знакомых и высокопоставленных личностей в сфере бизнеса, которые всегда откликнуться на помощь и обязательно поучаствуют в жизни города и экологии окружающей среды.

В сфере государственного управления в области формирования экологической культуры, соответствующей рыночной экономике, нужно осуществлять предельно четкое разграничение полномочий и ответственности между федеральными и региональными органами государственной власти и органами местного самоуправления, создавать общественный совет по вопросам экологического образования, просвещения и формирования экологической культуры, внедрять системы показателей как количественных критериев эффективности проводимой исполнительными органами государственной власти политики, привлекать руководителей отраслевых и территориальных исполнительных органов государственной власти, рядовых сотрудников к мероприятиям по формированию экологической культуры

В заключение хочется еще раз повторить следующее, с каждым днем необходимо развивать свой город, страну, создавать гармонию между природой и непосредственно самим человеком, относиться с трепетом и с чувством любви к тому, что окружает нас, расширять границы экологи, развивать экономику и создавать благоприятные условия жизни всех людей.

Какой будет экологическая культура, таким и будет наш путь. Нужно учиться создавать прекрасное вместе с природой, создавать такое общество, которое будет построено непосредственно на экологических принципах, а не на людских мнениях.

Человек, как ни странно, не только живет с природой вместе на протяжении многих лет, но и сам является частью природы, а она является частью его, это единый организм, в котором дышат друг другом и которые чувствуют друг друга человек и природа. Так давайте же не будем прекращать это общение, которое и делает нас настоящими, которое не дает нам умереть.

УДК 811.111

Бак. А. А. Хохрина
Рук. Н. Н. Кириллович
УГЛТУ, Екатеринбург

«ПАНДЕМИЧЕСКИЕ» НЕОЛОГИЗМЫ В СОВРЕМЕННОМ АНГЛИЙСКОМ И РУССКОМ ЯЗЫКАХ

Неологизмы – новые слова и выражения, созданные для обозначения новых предметов или выражения новых понятий в языке. К ним относятся и заимствования. Неологизмы отражают способность языка развиваться параллельно с развитием общества, его культуры и технологий. Английский и русский языки поддаются влиянию времени, интенсивному развитию и глобальным изменениям. Новые слова напоминают нам, что язык – это постоянно изменяющаяся и пополняющаяся знаковая система.

Неологизмам могут предшествовать определенные события. Например, с появлением коронавируса в современном мире многое изменилось: образ жизни, восприятие людей, проблем, и это коснулось нашей повседневной речи и словарного запаса. «Вирус» породил новые слова и получил название на английском языке COVID – 19, что расшифровывается как *coronavirus disease 2019*. Прошел почти год, и за это время появилось множество новых слов, которые употребляются в повседневной речи, по радио и телевидению, в блогах, чатах, в интернете и социальных сетях.

Авторы сделали обзор употребляемых новых слов в английском и русском языках, классифицировали их по группам на основе их образования и провели сравнительный анализ.

Все английские неологизмы в статье распределены по нескольким группам в зависимости от их способа образования.

1-я группа – неологизмы. Образованы словосложением преимущественно по модели N+N (существительное + существительное) с усечением основы слова. Другие модели A+N (прилагательное + существительное), V+N (глагол + существительное) встречаются реже.

Coronaphobia (coronavirus + phobia) – коронавирус + боязнь, фобия = боязнь заболеть коронавирусом.

Coroncellations (coronavirus + cancellations) – коронавирус + отмена = отмена массовых спортивных, культурных мероприятий.

Covidiot (Covid-19 + idiot) – коронавирус + идиот = тот, кто не соблюдает социальное дистанцирование и меры предосторожности.

Coviducation (Covid-19 + education) – коронавирус + образование = когда учишься, потому что находишься на карантине.

Infodemic (information + pandemic) – информация + пандемия = пандемия информационного характера, причем часть новостей ложная, а факты никем не подтверждены.

Spendemic (spend money + pandemic) – тратить деньги + пандемия = тратадемия, волна ненужных трат во время пандемии.

Quaranteam (quarantine + team) – карантин + команда = команда, ушедшая вместе на изоляцию.

Zoomwear (zoom+wear) – «зум» + одежда = одежда для онлайн встреч.

Homecation (home + vacation) – дом + отпуск = отпуск, проведенный дома.

Blursday (blurred+day) – размытый + день = размытый день, так как в связи с самоизоляцией люди стали чувствовать дезориентацию во времени.

2-я группа – неологизмы – словосочетания.

Spray and pray – «попшикай» санитайзером и надейся, что не заболеешь.

Skin hunger – кожный голод, нехватка объятий.

Space marshal – люди, следящие за дистанцией.

Quarantine shaming – показательная критика людей, которые нарушают карантин и выходят из дома.

Coronavirus baby – ребенок, зачатый во время карантина.

3-я и 4-я группы представлены аффиксальными неологизмами и неологизмами-сокращениями [1]. Аффиксальные неологизмы – это новые слова, образованные при помощи суффикса или приставки. Неологизмы-сокращения – это аббревиатуры или акронимы.

Coronic (суффикс ic) – человек, заразившийся коронавирусом.

Anti-masker (приставка anti) – противники масок.

WFH – Working From Home – аббревиатура инициального типа, которая появилась в связи с необходимостью работать из дома во время пандемии.

COVID-19 – CoronaVirus Disease 2019 – акроним, в переводе с английского на русский язык означает «коронавирусное заболевание 2019 года».

Все русские неологизмы мы внесли в следующие группы в зависимости от их способа образования.

1-я группа – неологизмы, которые заимствованы из английского языка. Среди них встречаются отдельные слова, сокращения, словосочетания и слова, образованные словосложением.

Ковид – коронавирусное заболевание.

Фомит – это вещь, которая может быть угрозой заражения.

Ковидиот – человек, который считает, что болезни не существует, что это все придумала власть, вся статистика выдумана.

Коронафейки – фальшивая информация, которая выдумана и хорошо распространена в социальных сетях, для поднятия популярности и общей тревоги.

Зумбомбинг – подключение в приложении «зум» к незапароленным конфе- ренциям, чтобы выставлять неприемлемый контент для всех.

Думскроллинг – долговременное чтение негативных новостей, которое сказывается на зрении и психическом здоровье.

Ковидиворс – тот, кто решил расстаться в отношениях во время пандемии.

Суперспредер – человек, который не соблюдает изоляцию и разносит вирус, заражая тем самым множество людей.

Карантини – алкоголь, который употребляют на чат-тусовках, нечто среднее между мартини и карантином.

Карантин-шейминг – гнев окружающих людей, если кто-то неправильно соблюдает условия карантина.

2-я группа и 3-я группа – неологизмы, образованные словосложением, и неологизмы-словосочетания. Словосложение происходит по другим моделям, отличным от моделей образования в английском языке. Авторы отметили модели, когда сливаются оба слова из русского языка либо соединяются: одно слово из русского языка, а другое из английского языка.

Карантикулы – вынужденные «каникулы» для самоизоляции.

Маскопаника – паника, возникающая в тот момент, когда в аптеках нет медицинских масок.

Ковидарность – это проявление помощи людям, которые попали в трудное положение, к которым проявляется солидарность.

Масочный режим – период, во время которого люди выходят на улицу, идут в магазины, работают в организациях и др. только в масках.

Социальная дистанцированность – удаленность.

Красная зона – это определенное место в больнице, в котором находятся люди с коронавирусной инфекцией.

4-я группа – неологизмы, образованные при помощи суффикса или конверсии, перехода из одной части речи в другую: *ковидный, ковидник, ковидница, ковидарий, масочно-перчаточный, коронка, удаленка, зумиться, скроллить* [2].

Отметим также, что в русском языке некоторые слова приобрели либо новое значение (*корона*), либо некоторые значения слов переместились на первое место (*самоизоляция*).

Проанализировав неологизмы в английском и русском языках, распределив их по группам, можно увидеть, что для неологизмов английского языка характерно словосложение как способ образования, а для неологизмов русского языка – заимствование. Некоторые современные неологизмы, которые так активно вошли в наш словарный запас, с течением времени исчезнут, когда закончится пандемия, но какие-то останутся в нашей речи и закрепятся в языке.

Библиографический список

1. Электронный словарь: сайт : Академик. – URL: https://dic.academic.ru (дата обращения: 08.12.2020).

2. Онлайн-тезаурус: сайт : Картаслов.ру. – URL: https://kartaslov.ru (дата обращения: 08.12.2020).

УДК: 378.1:808.5

Бак. А. Ю. Хромова
Рук. Э. Т. Костоусова
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРОБЛЕМЫ С УСТНОЙ РЕЧЬЮ У СТУДЕНТОВ ВТОРОГО КУРСА УГЛТУ

В связи с высоким темпом развития современного мира важным критерием для любого специалиста становится знание родного языка, так как это помогает сотрудничать со многими фирмами и компаниями. Поэтому сегодня подготовка студентов любых факультетов к деловому общению обретает еще большую значимость. Таким образом, цель данной работы – изучить, какие проблемы в устной речи имеют студенты 2-го курса Института леса и природопользования Уральского государственного лесотехнического университета.

Исходя из цели, были поставлены следующие задачи:

- ознакомление с видами проблем;
- разбор методик формирования речи;
- составление вопросов для анкетирования;
- проведение опроса среди студентов 2-го курса ИЛП;
- анализ результатов и формулирование выводов.

В ходе изучения литературы было установлено, что устная речь – форма речевой деятельности, включающая понимание звучащей речи и осуществление речевых высказываний в звуковой форме.

Устная речь происходит, когда собеседники напрямую общаются друг с другом, или опосредованно, например, когда коммуникация осуществляется при помощи телефона или компьютера.

Ученые выделяют причины нарушения устной речи. Среди них разного рода патологии: наследственность, генетические заболевания.

Существуют классификации речевых нарушений, например:

- брадилалия – очень медленный темп речи;
- тахилалия – темп речи слишком быстрый;
- заикание – нарушение темпа и ритма речи;
- дислалия – неправильное произношение звуков;

– ринолалия – неправильное произношение звуков и нарушение тембра голоса из-за анатомических и физиологических нарушений речевого аппарата;

– дизартрия – нарушение речи из-за поражения нервной системы [1].

Для устранения речевых нарушений существуют серии упражнений. Приведем несколько видов упражнений.

1. Лицевая гимнастика

А) Соберите губы в трубочку и напрягите мышцы лица по вертикали так, будто вас тянут вниз за подбородок и вверх за брови.

Б) Вытяните губы трубочкой и рисуйте ими большие круги по часовой стрелке и против нее при неподвижной голове.

В) Вытяните губы трубочкой и выполняйте движения вверх, вниз, влево и вправо.

2. Упражнения на звук Р

А) Высуньте язык и тяните кончик языка к носу.

Б) Поверните кончик языка к верхнему небу и тяните его к гландам.

В) Высуньте язык вперед и старайтесь загнуть кончик языка вверх. Рот должен быть открыт широко.

3. Упражнения на букву Л

А) Откройте рот и гладьте языком верхнюю губу вперед и назад, увеличивая скорость и добавляя звуки. Язык должен оставаться широким.

Б) Улыбнитесь и высуньте язык вперед, зажав зубами его среднюю часть. Произносите звук Ы. Если не получается, высуньте язык еще дальше за зубы.

4. Упражнения на шипящие звуки

А) Откройте рот и положите плоский язык на нижнюю губу. Приподнимите язык так, чтобы получилась чашечка. Подержите язык так несколько секунд.

Б) Откройте рот и улыбнитесь, прижимая язык к верхнему небу так, чтобы края плотно прилегали. Повторяйте движение, открывая рот с каждым разом все шире и шире.

В) Улыбнитесь, высуньте язык, загнув кончик языка к верху. Постарайтесь подуть на нос. Выполните упражнение несколько раз [2].

Для изучения ситуации с проблемами в устной речи был проведен опрос среди студентов 2-го курса ИЛП. В нем приняли участие 40 студентов в возрасте от 17 до 19 лет.

На вопрос «Имеются ли у вас проблемы с устной речью?» 52,5 % ответили «Нет», 47,5 % ответили «Да».

На вопрос «В чем они выражаются?» – 25 % «Не выговаривают букву Р», 7,5 % «Проблемы с произношением шипящих звуков», 17,5 % ответили «Другое», остальные ответили «Не имеют проблем».

Четверть опрошенных студентов работает над развитием своей речи, остальные не работают.

На вопрос «Каким образом?» 10 % студентов ответили, что делают речевые упражнения, другие 10 % занимаются со специалистами, остальные не работают над развитием речи.

Существует множество способов развивать речь в современном мире, от упражнений до занятий со специалистами. Важно только желание поменять ее.

Таким образом, наше исследование показывает, что многие студенты сталкиваются с проблемами в устной речи, но не все знают, как решить их. Это еще раз доказывает актуальность темы не только в среде нашего университета, но и в других сферах жизни.

Библиографический список

1. Атрощенко Е. И. Причины и виды нарушений речи. – URL: http:// ds70pr. spb.ru/ files/atroshenko_narushenie.pdf (дата обращения: 25.11.2020).

2. Дефекты речи и способы борьбы с ними. – URL: ttps://www.teatr-benefis.ru/staty/defekty-rechi-i-sposoby-borby-s-nimi (дата обращения: 25.11.2020).

УДК 811.111

Бак. Е. Е. Чемезова
Рук. Н. Н. Кириллович
УГЛТУ, Екатеринбург

ТРЕНДОВЫЙ ЗАИМСТВОВАННЫЙ СЛЕНГ В РУССКОМ ЯЗЫКЕ

Сленг (от англ. slang) – терминологическое поле, набор специальных слов или новых значений уже существующих слов, используемых в различных человеческих ассоциациях (профессиональных, социальных, возрастных и других группах). Понятие «сленг» нередко смешивается с такими понятиями, как «диалектизм», «жаргонизм», «вульгаризм», «разговорная речь», «просторечие». Термин «сленг» объединяет в себе различные явления – жаргон, разговорные слова и выражения (неологизмы), присущие живому неофициальному общению, случайные образования, возникшие в результате литературных ассоциаций, образных слов и выражений.

В отличие от общепринятых выражений, сленг активно используют в своей речи представители определенного возраста или профессиональной деятельности. Часто это то, что подчеркивает принадлежность к определенной группе людей, например молодежный сленг. Характерной чертой, отличающей молодежный сленг от других типов, является его быстрая изменчивость, объясняемая сменой поколений [1].

Молодежный сленг, как и любой другой, представляет собой лексику, основанную на фонетической и грамматической основе общенационального языка, и отличается разговорной окраской. Большинство элементов представляют собой различные сокращения и их производные, а также фонетические ассоциации или английские заимствования.

Именно английские заимствования в русской речи современного поколения являются объектом нашего внимания и изучения [2]. К основным причинам их появления в русской речи можно отнести следование молодого поколения модным тенденциям и привлекательное звучание подобных слов и выражений.

На основе анализа речи героев сериалов, фильмов, телепередач, текстов песен, которые смотрит и слушает современное поколение, а также общения в социальных сетях был составлен список заимствований из английского языка, даны их определения, приведены примеры употребления и вся эта информация оформлена в таблицу [3]. Мы пришли к выводу, что к таким словам могут относиться разные части речи: существительные, прилагательные и глаголы (таблица).

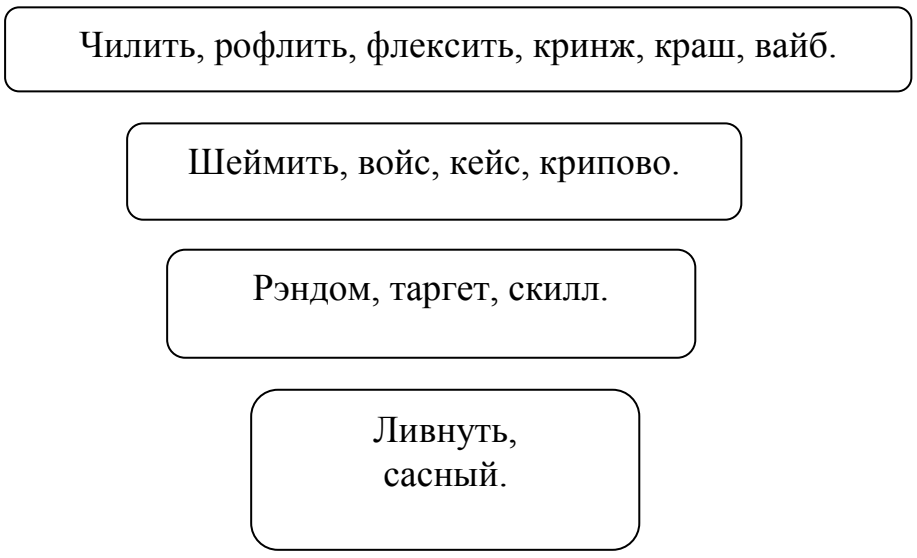
Примеры заимствований из английского языка с примерами

Слово	*Определение*	*Пример*
Рофл	(от англ. Rolling On the Floor Laughing) – что-то очень смешное, без негативного подтекста	Успокойся, никто тебя не оскорблял. Это просто рофл.
Кринж	(от англ. cringe) – чувства стыда и неловкости за чьи-либо действия	Ты вообще слышал, как я пою? Это кринж.
Краш	(от англ. crush) – объект обожания, чаще всего недостижимый	Пересмотрела любимый сериал, словила краш на главного героя.
Войс	(от англ. voice) – голосовое сообщение в соцсетях	Неудобно писать, сейчас войсом расскажу.
Кейс	(от англ. case) – случай	Это исключительно сложный кейс.
Солд-аут	(от англ. sold-out) – аншлаг	Хотя, учитывая, что будет солд-аут, нам понадобится еще четыре десятка канапе.
Скилл	(от англ. skill) – навык	Да, это очень сложный технический скилл.
Таргет	(от англ. target) – цель	Таргет атаки крупнейшие города мира и 7586 заводов.
Вайб	(от англ. vibe) – атмосфера, настроение	Погнали в это кафе, у него такой классный вайб.
Рэндом	(от англ. random) – случайность	Я включил рэндомную песню.
Сасный	(от англ. sassy) – нахальный	Наш видеорежиссёр сасный.

Окончание таблицы

Слово	*Определение*	*Пример*
Крипово	от англ. creepy) – что-то страшное или мерзкое	Вчера посмотрела фильм — не, для меня что-то крипово
Буллинг	(от англ. bully) – издеваться, насмехаться, задирать	Меня в детстве буллили старшеклассники.
Чекать	(от англ. check) – проверять	Он выложил новые фотки. Чекни его Инстаграм.
Ливнуть	(от англ. leave) – уйти	Я ливаю из игры, тут исход уже ясен.
Чилить	(от англ. chill) – отдыхать, расслабляться	Дела сделаны, можно и почилить.
Шеймить	(от англ. shame) – стыдить кого-то за что-то	Я люблю пиццу с ананасами. Не надо шеймить меня за это!
Фиксить	(от англ. fix) – исправлять	Я могу фиксить это, несмотря ни на что.
Флексить	(от англ. flex) – выставлять на показ, хвастаться	Флексить новым телефоном.

Обобщенные результаты наблюдений и опроса друзей, сверстников, одногруппников мы представили на рисунке в виде пирамиды частотности употребления заимствованных слов в речи, в основе которой более эмоционально окрашенная лексика.



Пирамида частотности употребления заимствованных слов

Проведенная работа оказалась для нас интересной и познавательной, так как она дает возможность повторить произношение и написание английских слов, узнать новые слова и потренироваться в их употреблении, сравнить заимствованные слова с русифицированной версией. Все перечисленное помогает углубленному изучению родного и иностранного языка.

Библиографический список

1. Britannica. Настольная энциклопедия. – Britannica: Concise Encyclopedia, АСТ, 2007.

2. Longman Dictionary of English Language and Culture. – Pearson Education Limited, 2005.

Английский сленг : сайт / ЯндексДзен. – URL: https://zen.yandex.ru/media/melene/sheimit-chilit-roflit-i-td-trendovyi-angliiskii-sleng/ (дата обращения: 10.12.2020).

УДК 159.9.07

Маг. М. И. Чемезова
Рук. А. В. Чевардин
УГЛТУ, Екатеринбург

ПОНЯТИЕ СТРАХА И БОРЬБА С НИМ В ТРУДАХ УЧЕНЫХ

Чувство страха знакомо каждому. Оно колеблется от смутной тревоги до состояния ужаса и паники. Это чувство может возникнуть как спонтанно в результате самых разнообразных ситуаций, так и намеренно для различных целей.

Страх вызывает такие эмоциональные реакции и состояния, как стыд, вина, гнев, страдание и беспомощность, которые оказывают огромное влияние на поведение человека. Сильный страх, называемый иначе ужасом, может парализовать волю человека. Поэтому перед всеми, кто стремится к регулярно развитию или просто хочет жить счастливо, неизбежно встаѐт вопрос о том, как бороться со своими страхами и фобиями.

Страх, по сути, представляет собой негативную фундаментальную эмоцию. С биологической точки зрения он является проявлением инстинкта самосохранения, который играет положительную роль в содействии выживанию индивида.

Американский философ и психолог, один из основоположников таких философских течений, как прагматизм и функционализм, Уильям Джеймс относил страх к одним из трѐх наиболее сильных человеческих эмоций [1]. К двум другим он относил радость и гнев. У. Джеймс считал страх базовым, «основным» инстинктом.

Австрийский психолог, психоаналитик, психиатр и невролог Зигмунд Фрейд утверждал, что страх есть результат подавления агрессивного влечения, которое играет в жизни человека важнейшую роль [2]. Он называл страхи фобиями.

Соотечественник и коллега Зигмунда Фрейда, психолог, психиатр, мыслитель и создатель системы индивидуальной психологии, Альфред

Адлер утверждал, что страх представляет собой подавление агрессивного побуждения, играющего важную роль в жизни человека [3].

Психолог Грейс Крейг считал, что страх – это эмоция, которую можно избежать или свести к минимуму, но когда она проявляется в мягкой форме, страх может побудить человека учиться [4].

Эрик Хомбургер Эриксон, специалист по развитию и психоаналитик, утверждал, что страх – это состояние опасения, сфокусированного на различных угрозах, которые легко распознать, трезво проанализировать и адекватно им противостоять [5].

По мнению другого психолога, Дитера Эйке, страх – это состояние ума, которое каждый может наблюдать почти каждый день. Суть этого состояния заключается в том, что человек более или менее осознает, что ему угрожает опасность.

Кэррол Изард, американский психолог, автор дифференциальной теории человеческих эмоций, утверждал, что страх – это не просто сильная эмоция, которая переживается как тревога или беспокойство, а самая опасная из эмоций, которая может привести к смерти [6].

Евгений Павлович Ильин, заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор психологических наук, кандидат биологических наук, профессор, считал, что страх – это эмоциональное состояние, которое служит отражением защитной биологической реакции индивида в момент переживания им мнимой или реальной опасности для благополучия и здоровья.

С точки зрения советского психолога Льва Семеновича Выготского, страх представляет собой довольно-таки сильную эмоцию, которая оказывает серьезное влияние на поведение людей, а также на их перцептивные и когнитивные процессы, ограничивающие мышление, восприятие, а также свободу выбора [4].

Таким образом, несмотря на то, что исследованием страха и в прошлом, и в настоящем, занималось множество учѐных, к единому мнению относительно этого понятия они так и не пришли. Даже не все исследователи относят страх к эмоциям. Некоторые полагают, что это «состояние ума» (Дитер Эйке). Такая точка зрения представляется ошибочной.

Считаю, что страх всѐ-таки одна из основных эмоций, появившаяся значительно раньше самого человека как биологического вида. Ведь животные тоже его испытывают.

Страх изначально заложен в живое существо самой природой в качестве «охранительного механизма», чтобы оно могло быстро мобилизоваться и выжить в опасной ситуации или вообще избежать еѐ.

В этом смысле я разделяю мнение У. Джеймса о том, что страх – один из базовых инстинктов для любого живого существа. Поэтому, по мнению авторов, относить страх к исключительно негативным эмоциям неверно. Страх, безусловно, играет важную положительную роль в выживании биологических видов.

Однако бывают навязчивые страхи, обусловленные не реальной, а мнимой опасностью. Бывает, что человек беспокоится и переживает из-за пустяков либо он длительное время не может выйти из состояния тревоги. В этом случае страх деструктивен, он мешает человеку развиваться, не даèт ощущать радость жизни. С такими страхами необходимо бороться, и тут я разделяю мнение Зигмунда Фрейда о фобиях.

Порой достаточно немного абстрагироваться от своих переживаний и рассмотреть предмет своих тревог беспристрастно, с точки зрения логики, как страх отступает.

Например, абитуриент боится провалить вступительные экзамены. Его воображение рисует ему мрачную картину будущего в случае провала: разочарование родителей и потеря их финансовой поддержки, не сложившаяся карьера и удручающее материальное положение. Однако стоит узнать, как много успешных людей так и не получило высшего образования или прерывало обучение, составить план действий на случай неудачи, поговорить с семьей и убедиться в их любви несмотря ни на что, как уровень тревоги значительно снизится.

Так можно проработать практически любой свой страх. Надо представить наихудший сценарий развития событий, смириться с ним и начать запланировать свои действия в случае наступления такого исхода.

Многие люди приходят к такому решению проблемы страха интуитивно. Например, юноши, испытывающие страх перед драками, нередко занимаются боевыми искусствами. С помощью приобретения навыков боя юноши вырабатывают внутреннюю готовность действовать в случае драки.

В современном мире очень высокий ритм жизни, а значит, человек живет в постоянном стрессе. В результате у людей появляется много психологических проблем, которые со временем могут привести к проблемам со здоровьем, да и просто мешать нормальному общению с людьми. Во многом мы сами создаем себе страхи, комплексы и нередко доводим их «до абсурда».

По моему мнению, все закладывается в семье, в отношениях между ребенком и родителями. Взрослые не всегда умеют слышать маленького человека. Они не видят в ребѐнке личность, вследствие чего вырастая, этот ребѐнок выходит во взрослую жизнь, имея множество страхов, фобий и комплексов, от которых сложно избавиться.

Только от самого человека зависит, будет ли он идти вопреки своим страхам и достигать вершин, будет ли бороться за свое счастье, не обращая внимания на мнение других людей, и в результате станет счастливым вопреки всем преградам и обстоятельствам. Однако зачастую очень важно, чтобы рядом с тобой находился кто-то, кто поможет преодолеть страхи, фобии и комплексы.

Библиографический список

1. URL : http://ruka-na-pulse.ru/advice/articles/detail.php?ID=1282

2. URL : https://psyfactor.org/lib/zel14.htm
3. URL: https://pikabu.ru/story/teorii_lichnosti_chast_5_alfred_adler_6379441
4. URL : https://4brain.ru/blog/fear-psy/
5. URL : https://www.psychologies.ru/profile/erik-erikson-256/
6. URL: https://redhearth.ru/bazovyye-emotsii-kerrol-izard/

УДК 338.482

Бак. В. Р. Шабаева
Рук. О. Н. Новикова
УГЛТУ, Екатеринбург

ТЕХНОЛОГИЯ ЭКСКУРСИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ АНАЛИЗА НЕКОТОРЫХ АСПЕКТОВ ЭКСКУРСИОННОГО МАРШРУТА ПО ЛЕСОПАРКУ «КАМЕННЫЕ ПАЛАТКИ»

В современном мире стресса отдых на природе становится одним из способов гармонизации человека, позволяющим отойти от городских проблем, объединяя в себе как релаксационный, так и эстетико-просветительский потенциал, активизирующий его психофизиологию.

Одной из специально-организованных активных форм человеческой деятельности является экскурсия, где в продуманном показе (памятников истории и культуры, мемориальных, достопримечательных и живописных природных мест т.д.) осуществляется взаимодействие с артефактами, через наблюдение и осознание их объективности.

В качестве примера разберем технологию проведения экскурсии по Шарташскому лесопарку, предусматривающую показ таких объектов, как Каменные Палатки, арт-объект «Радио», озеро «Шарташ», улица Владимира Высоцкого, где возле каждого артефакта экскурсовод рассказывает историю события, связанную с объектом.

Эффективность любой экскурсии зависит от обеспечения технологического порядка, проявленного в таких аспектах, как знакомство экскурсовода с группой, размещение экскурсантов у объекта показа, соблюдение плана экскурсионного маршрута (перерывы, наличие времени для фотосессии на каждом объекте, реакция на непредвиденные события), качественных ответах на вопросы экскурсантов, использование индивидуального текста в экскурсии, при необходимости обеспечение группы техническими устройствами для коммуникации (громкоговоритель, аудиогид и т.д.), наличия «портфеля» экскурсовода. Все выше перечисленные параметры свидетельствуют о степени профессионализма экскурсовода и проявляются в культуре его речи, образных жестах и мимике, способных обеспечить коммуникацию с экскурсионной группой.

Для осуществления технического порядка во время экскурсии, экскурсовод для начала знакомится с группой, после чего излагает правила поведения участников экскурсии: рассказывает о положении экскурсантов у достопримечательных мест, предупреждает о необходимости того, чтобы группа задавала вопросы после обзорного рассказа об объекте экскурсионного маршрута. Например, на начальном этапе экскурсионного маршрута по Шарташскому лесопарку «Каменные палатки» экскурсанты поднимаются на вершину скалы, чтобы с высокой точки обзорного ряда оценить красоту и мощь природного ландшафта. Затем они знакомятся с круглой каменной чашей, служившей жертвенником нашим предкам и на противопоставлении панорамы быстро развивающегося урбанистического микрорайона квартал-парк «Каменные палатки» могут ощутить исторический ход движения времени, изменения бытия жизнедеятельности человека.

Используя «портфель» экскурсовода, знакомя группу с живописными окрестностями озера Шарташ, гид рассказывает материал о прогулочном теплоходе «Спутник», обращая внимание на то, что в советское время его можно было увидеть на воде, вместе с прогулочными лодками и катерами на воздушных подушках. Но в 1982 г. решением Горисполкома было запрещено использование водного транспорта для защиты водоема Шарташ от загрязнения, поэтому исторические артефакты экскурсовод демонстрирует на фотографиях.



Прогулочный теплоход «Спутник»

Уникальный объект ленд-арта – проект «Радио», активизирует креативное начало экскурсантов, предлагая им самостоятельно ответить на вопрос: «На что похож узор на башне?», прежде чем экскурсовод, подытожив ответы, уточнит, что рисунок на башне напоминает электромагнитные волны. Дополнительные положительные эмоции гарантированы

экскурсантам, имеющим возможность покормить птиц и белок с руки, семечками и орешками, заблаговременно припасенные экскурсоводом.

Создание новой экскурсии на любую тематику – сложный процесс, соединяющий воедино коммуникативную, познавательную, психолого-педагогическую компетентности, проявляющиеся в методах и приемах, формирующих духовно-нравственные приоритеты человека в процессе его общения с природой и социумом.

УДК 37.033

Бак. Е. Д. Шалявина
Рук. И. В. Щепеткина
УГЛТУ, Екатеринбург

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ВОСПИТАНИЕ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

В настоящий момент экологическая грамотность и воспитанность людей становится их неотъемлемым качеством. В последнее время во всех странах стараются уделять все большее внимание экологическим образованию и воспитанию. Интерес к данной теме не случаен. Это обусловлено тем, что состояние окружающей среды, которое многие уже считают экологически катастрофичным, тревожит народонаселение, что вызывает новые возможности для решения глобальных экологических проблем.

Формирование экологического сознания и культуры населения планеты в целом должно быть одной из главных задач экологического образования и воспитания. Как говорил писатель Джон Голсуорси: «Если вы не думаете о будущем, у вас его и не будет».

Так как в нашей стране состояние окружающей среды с каждым днем ухудшается, следовательно, мы нуждаемся в решении экологического бедствия. Поэтому воспитание экологически образованной и воспитанной личности очень важно, так как неграмотное вмешательство в экологические аспекты при ведении хозяйственной деятельности может еще более ухудшить нынешнее положение.

Экологическое образование предполагает постоянный процесс экологического обучения и воспитания

На текущий день существует множество экологических проблем, которые требуют быстрого решения. Хотелось бы рассмотреть проблему экологического воспитания и образования, потому что именно решение данной проблемы поможет решить уже существующие экологические проблемы и укажет, что нужно делать и как вести себя человечеству, чтобы экологические проблемы не беспокоили людей и окружающий мир. Нам

требуется экологически грамотное население планеты, для того чтобы устранить экологическую опасность.

Рассмотрев состояние развития экологической культуры в России, можно сделать вывод, что уровень организации экологического образования и воспитания в России является отсутствием государственной политики в области экологического образования и воспитания на федеральном уровне.

Очень остро стоит вопрос о дошкольном экологическом образовании, так как в настоящее время не разработано никаких систем и стандартов. Только лишь в некоторых организациях существуют программы экологического воспитания. Ученые утверждают: по статистике в предыдущий период уделялось больше времени и внимания экологической культуре, нежели в настоящее время, что сказывается на детях.

В школах дают экологические знания на таком предмете, как «Окружающий мир». Данная дисциплина ориентирована на развитие у обучающихся экологического мышления, которое обеспечивает понимание взаимосвязи между и природными, и социальными, и экономическими явлениями. В некоторых общеобразовательных организациях имеется возможность изучения экологии как предмета на выбор.

В России дети разного возраста могут ближе контактировать с природой, более подробно рассматривать взаимодействия человека и природы благодаря центрам дополнительного экологического образования и воспитания. Такие центры открываются при загородных лагерях, где дети выезжают на природу и привлекают родителей к решению некоторых экологических проблем – это является важной частью экологического воспитания.

Так же действует Всероссийская олимпиада школьников по экологии. С каждым годом все больше регионов включается в процесс проведения олимпиады, самым многочисленным по числу участников, как показывает практика, является Москва.

Экологическое воспитание начинается намного раньше за рубежом, нежели в России. Значение экологических проблем для общества очевидно и крайне важно, следовательно, в процессе обучения на любом этапе нужно уделять внимание экологическим знаниям. В Европе экологическому воспитанию начинают обучать с трех лет и большое значение имеет именно практика.

В разных странах существуют свои методы экологического образования и воспитания. В Болгарии, например, в детских садах детей в процессе различных игр знакомят с природой, а в Норвегии у работников детских садов должна быть специальная экологическая подготовка. Она включает в себя знание основ экологии и охраны окружающей среды, методики экологического образования и воспитания, состояния окружающей среды своей страны и многое другое.

Дошкольное экологическое обучение в Финляндии начинается с 5 лет в специализированных центрах. В методику познания экологии включаются игры, экскурсии. Они помогают ребенку более утонченно узнать природу.

В Англии, Швеции, Дании в начальных классах преподается естествознание и краеведение, а в Норвегии, Германии ознакомление с географией окружающей местности.

В Дании и Англии проблемы окружающей среды преподаются в нескольких курсах, таких как биология, география, история, химия, физика. На тему экологические катастрофы отводится примерно половина учебного плана, а старшие классы должны выбрать самостоятельно тему для изучения проблем.

С учетом вышеизложенного, на наш взгляд, западные страны осознают экологические проблемы планеты, они начинают понимать «легкомысленный» характер экономики, которая возникла у людей в рамках данной системы. Поэтому уже во многих странах сложилась и развивается система образования в области окружающей среды, которая расширяет знание людей об окружающей среде и ее кризисном состоянии. Самым первым звеном экологического образования является ступень дошкольного обучения.

УДК 378

Бак. А. А. Шимов
Рук. Е. С. Федоровских
УГЛТУ, Екатеринбург

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА

Важной особенностью математической подготовки инженера является прикладной характер математических компетенций, знаний, умений и навыков. Необходимо отметить, что наибольший интерес при изучении специальных и инженерных дисциплин представляют вероятностные и статистические методы. Решение большинства задач теории вероятностей (далее ТВ) и математической статистики (далее МС), прикладной математики сводится к построению математической модели некоторого процесса или явления. Для исследования физических процессов используются сложные математические модели, но другого уровня, для создания которых нужна более сложная методология [1, 2]. Еѐ использование и возможности информационных технологий в совокупности экономят время расчетов и повышают точность исследований.

Так, например, при изучении МС на занятиях математики студентам предлагается выполнить типовой расчет. Данная работа достаточно объемная и трудоемкая. Обучающиеся получают данные измерений некоторых количественных признаков однородных объектов (генеральная совокупность) и таблицу случайных чисел, которая позволяет отобрать часть объектов (выборка). Объекты изучения – студенты, а исследуемые признаки – рост и вес студента. Дальнейшая работа ведется уже с выборочными данными. Перед обучающими стоят следующие задачи:

- получить выборочную совокупность;
- составить дискретное и интервальное распределения;
- построить геометрические характеристики выборки;
- найти числовые характеристики выборки;
- проверить гипотезу о виде распределения по критерию Пирсона;
- определить точечные и интервальные оценки параметров распределения генеральной совокупности;
- составить корреляционную таблицу;
- найти выборочный коэффициент корреляции;
- получить уравнения линий регрессии.

В процессе выполнения такой работы ребята знакомятся с основными понятиями и формулами раздела МС, учатся их применять, получают и анализируют зависимости между исследуемыми признаками, а после делают выводы о генеральной совокупности. Таким образом, студентам приходит осознание того, что найденные числовые значения могут о многом рассказать.

Обратим внимание на пункт работы «Числовые характеристики выборки». В этом пункте выполнялись расчеты одной из числовых характеристик под названием «выборочная средняя». Мы узнали, что выборочная средняя – это среднее значение признака X (рост студента) выборочной совокупности, которое обозначается в виде $\overline{X}_в$. Значение указанной числовой характеристики можно найти по следующей формуле:

$$\overline{X}_в = \frac{\sum_{i=1}^{k} x_i \cdot n_i}{n} = \frac{x_1 \cdot n_1 + x_2 \cdot n_2 + ... + x_k \cdot n_k}{n},$$

где x_i – варианты – значения, принимаемые признаком X;

n_i – частоты – число наблюдений значения x_i в выборке;

n – объем выборки - количество объектов в выборке [3].

Так как в студенческой группе обучалось 12 человек, то каждый из них нашел свое значение выборочной средней. Результаты вычислений среднего роста студентов приведены в таблице.

Результаты вычислений среднего роста студентов в выборке

№ студента	$\overline{X}_в$ (см)	№ студента	$\overline{X}_в$ (см)
1	176,4	7	175,7
2	173,9	8	174,8
3	177,1	9	174,2
4	178,2	10	176,3
5	174,4	11	175,4
6	176,9	12	172,8

Конечно, для любого конкретного набора данных выборочная средняя $\overline{X}_в$ будет больше или меньше генеральной средней $\overline{X}_г$. Но при многократном извлечении выборки $\overline{X}_в$ будут в среднем близки к генеральной средней $\overline{X}_г$ [3].

Действительно, математическое ожидание выборочных средних будет наиболее точно отражать среднее значение роста студента исследуемой совокупности:

$$M\left(\overline{X}_{в(1)} + \overline{X}_{в(2)} + ... + \overline{X}_{в(12)}\right) \approx 175{,}5\,(\text{см}).$$

К сожалению, недостатком изучения ТВ и МС в университете является незначительное применение современных средств вычисления. Традиционные формы занятий с использованием бумаги, ручки и калькулятора имеют место быть, но, на наш взгляд, должны быть дополнены информационными технологиями и использованием компьютера.

Помочь студентам в понимании материала по разделам ТВ и МС может проведение учебных дискуссий на практических занятиях математики, где работа обучающихся сводится не только к расчетам по формулам, но еще выявлению и устранению пробелов. Данная форма обучения позволит значительно увеличить интерес к этим разделам и повысить успеваемость.

Таким образом, разделы ТВ и МС накапливают возможности информационных подходов, которые в ходе инженерной практики будут помогать в изучении процессов окружающего мира.

Библиографический список

1. Рожкова О. В. Изучение теории вероятностей, математической статистики и численных методов в условиях педагогической инноватики // Образовательные технологии и общество. – 2017. – Т. 20. – № 1 : Спецвыпуск по мат. конф. MetaMath. – С. 519–528.

2. Рожкова О. В. Математика. Элементы математической статистики. – Томск: Издательство ТПУ, 2013 – 143 с.

3. Просветов Г. И. Математика для гуманитариев: Задачи и решения: учебно-практическое пособие. – М.: Альфа-пресс, 2008. – 320 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ И ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

Абакумов С. В., Азаренок В. А. Исследование деревообрабатывающего производства ООО «Режевской ЛПХ» и разработка мероприятий сохранения окружающей среды 3

Агапитов Е. М., Кузьмина М. В. Этапы развития лесозаготовительной техники 5

Агафонов А. С., Меньшиков Б. Е. Комбинированные лесообрабатывающие цехи на базе современных многофункциональных станков 8

Булатов С. В., Савина В. В., Шишкина Е .Е., Гороховский А. Г. Выбор режима сушки древесины дуба 10

Вяткин М. В., Якимович С. Б. Статистическая оценка биотопов по фактору площади с целью обоснованного выбора способа заготовки древесины харвестером 11

Горбунов А. Н., Солдатов А. В. К вопросу использования фотограмметрического метода измерения древесины 14

Ефимов В. Н., Яцун И. В. Технология изготовления деревянного органайзера для бумаг 16

Жидких М. В., Меньшиков Б. Е. Выбор оборудования для производства короткомерных колотых дров для различных лесозаготовительных регионов Российской Федерации 18

Иванчикова А. М., Азаренок В. А. Повышение биологической продуктивности лесных экосистем Нижнесергинского лесничества в условиях техногенного воздействия ОАО «СУМЗ» 21

Краснюк М. А., Солдатов А. В. Управление лесопилением с использованием анализа объѐма продаж продукции 24

Лаптева А. В., Безгина Ю. Н. Изменение производительности ручной валки в зависимости от природно-производственных факторов..... 26

Масагутов Э. С., Яцун И. В. Обзор способов облицовывания профильных погонажных изделий 28

Наугольных А. О., Совина С. В. Формирование покрытий порошковыми композициями 31

Носоновских К. В., Газеев М. В. Инновационная конструкция доски из древесины для разделки рыбы как товар народного потребления..... 33

Серпов Д. А., Газеев М. В. Сравнительный анализ способов интенсификации склеивания массивной древесины 36

Привалов А. А., Чернышев О. Н., Ветошкин Ю. И. Композиционный материал для малоэтажного домостроения 40

Рябкова Н. В., Рябков М. Г., Герц Э. Ф. Проблема ущерба лесной среде от выборочных рубок 41
Савиных Т. И., Савиных М. А., Якимович С. Б. Разработка методики определения производительности харвестера и еѐ расчет при выборочных рубках 44
Савиных Т. И., Савиных М. А., Санталов А. А., Якимович С. Б. Сравнительная оценка способов заготовки древесины харвестером по критериям производительности и сохранности лесной среды..... 48
Смертин С. А., Сулейманов Д. А., Иванов В. В. Сравнение работы оператора харвестера в различных режимах на тренажере многооперационной лесозаготовительной машины 51
Смертин С. А., Сулейманов Д. А., Шредер А. Д., Вербицкая Н. О., Иванов В. В. Возможности нейротехнологий в повышении качества профессиональных компетенций операторов многооперационных лесозаготовительных машин 53
Шредер А. Д., Иванов В. В. Сравнение элементов цикла обработки дерева на харвестере начинающим и опытным операторами 55

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Ветров М. Г., Побединский А. А. Контроль птиц-несушек на основе RFID-технологии 58
Морозов И. А., Санников С. П. Особенности информационных технологий в управлении лесами 60
Нохрин А. Ю., Тойбич В. Я. Автоматизация тележки подачи сырья в цеха 63
Панфилов С. А., Санников С. П. К вопросу о разработке дендрометра для мониторинга древостоев 64
Подковыркин С. О., Санников С. П. Измеритель прироста дерева на основе датчика изгиба 67
Савельев В. Д., Санников С. П. Обоснование модернизации главной понижающей подстанции 110/10 кВ «Северная-1» г. Берѐзовский 70
Чечулина Н. В., Санников С. П. К вопросу о разработке методики алгоритма мониторинга леса 74
Шкарупа Г. Г., Тойбич В. Я. Автоматизация процесса заполнения горячих бункеров на установке ДС-168 77
Ямов А. М., Санников С. П. Разработка АСУ технологическим процессом пускорезервной котельной 4-го энергоблока..... 80

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ, МОСТОВ И ТОННЕЛЕЙ

Беспутина О. С., Чудинов С. А. Применение модификатора асфальтобетонных смесей «Эладорм» в дорожном строительстве 84

Верхоляк А. О., Чудинов С. А. Современные способы ремонта водопропускных труб 86
Власов А. Г., Ахатова Р. А., Булдаков С. И. Методика определения дозировки цемента при укреплении песчаных грунтов 89
Вопилова А. В., Чудинов С. А. Современные пункты весового контроля на автомобильных дорогах 92
Герц И. Ф., Шаров А. Ю. Современные технологии устройства швов сжатия и растяжения в жестких дорожных одеждах 95
Емельянова Ю. О., Чудинов С. А. Методы снижения колейности и износа покрытия шипованными шинами 98
Емельянова Ю. О., Чудинов С. А. Современные методы проектирования и строительства ледовых переправ 100
Злыгостев Д. А., Гриневич Н. А. Перспективы применения цементобетона в дорожном строительстве 103
Карабутова И. А., Булдаков С. И. Требования к технологии проведения дорожно-строительных работ 106
Киселев К. А., Чудинов С. А. Применение цементобетонных покрытий с обнаженным заполнителем 109
Лабыкин А. А., Кручинин И. Н. Методические основы формирования эффективных маршрутов транспортировки древесины 112
Ленков Д. Д., Чудинов С. А. Укрепления грунтов минеральными вяжущими материалами 114
Маринских Д. М., Чудинов С. А. Использование аэрофотосъемки при диагностике и паспортизации автомобильных дорог 116
Михаль О. А., Чудинов С. А. Современные требования к размещению объектов дорожного сервиса на автомобильных дорогах 119
Миюц С. В., Чудинов С. А. Использование керосиновых свай при строительстве автомобильных дорог в условиях вечномерзлых грунтов 122
Нечаева О. В., Воронцова Т. Е., Баранов А. Н. Повышение эффективности транспортного процесса за счет его совершенствования 125
Нохрина А. С., Чудинов С. А. Применение модификатора асфальтобетонных смесей «Дорарм» 127
Орлов М. С., Бормотов М. В., Сирота А. В., Булдаков С. И. Применение технологии стабилизации грунтов при строительстве автодорог в Северном районе Свердловской области 129
Пономарев В. В., Савсюк М. В. Защита диких животных на автомобильных дорогах 131
Порин В. О., Чудинов С. А. Особенности устройства и содержания сухопутных автозимников 133
Порицкая А. А., Чудинов С. А. Применение модификатора «Дорцем ДС-1» в дорожном строительстве 136
Хайретдинов Э. М., Шаров А. Ю. Эффективность использования 3D-систем нивелирования в дорожном сторительстве 138

Хардукаш А. Ю., Гриневич Н. А. Производство тѐплых асфальтобетонных смесей для расширения рабочего сезона в дорожном строительстве 140
Хохлов А. И., Анастас Е. С., Булдаков С. И. Анализ неопределенностей в технологии устройства земляного полотна лесовозных дорог 143
Хохлов А. И., Анастас Е. С., Булдаков С. И. Применение интеллектуальных систем в строительстве лесовозных дорог 146
Хроненко М. В., Чудинов С. А. Современные дорожные противогололедные реагенты 148
Шляпников В. С., Савсюк М. В. Борьба с шумом на автомобильных дорогах 150

МОДЕЛИРОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Бетев М. Е., Исаков С. Н. Моделирование движения жидкости в центробежном массном насосе 153
Маслюков Э. С., Бочкарев П. А., Прохоров И. В., Исаков С. Н. Патентный ландшафт вихревых очистителей 155
Калмыков Д. С., Исаков С. Н., Одинцева С. А. Патентный анализ конструкций напорных ящиков на основе матрицы «цель-средства» 157
Островских Ю. А., Сиваков В. П. Диагностирование сушильных цилиндров в период охлаждения 159
Тоймурзин Д. О., Исаков С. А., Исаков С. Н. Факторы, влияющие на вибрацию трубопровода 163
Часовников В. В., Исаков С. Н. Исследование режимов работы вихревого очистителя Twincleaner 132 165
Червинский И. А., Исаков С. Н. Модернизация напускного устройства для более равномерного отлива бумажного полотна 168
Чусовитин А. С., Исаков С. Н. Моделирование движения бумажной массы через перфорированную плиту гасителя пульсации 171

НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

Бурцев О. Д., Крюкова М. А., Чернышев Д. О. Стальные рессоры или пневморессоры 174
Катяев И. И., Чащина А. В., Крюкова М. А., Чернышев Д. О. Консервация, переконсервация и расконсервация автомобилей 177
Катяев И. И., Малых А. С., Ягуткин В. А., Илюшин В. В. Применение полимеров для ремонтного восстановления транспортных средств 180

Сафонова А. В., Астафьева О. М., Сидоров Б. А. Анализ перевозки грузов автомобильным транспортом в Уральском федеральном округе 182
Сафонова А. В., Астафьева О. М. Реализация национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» в Свердловской области в 2019–2020 гг. 185
Ситников Д. О., Крюкова М. А., Пупышев А. П. Актуальные вопросы утилизации автомобильного транспорта 188
Шустов М. А., Шустов А. В. Применение современных материалов в ремонтном производстве на предприятиях лесного комплекса 191

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Абраменко В. В., Бунькова Н. П. Метод биоиндикации при оценке состояния лесопаркового кольца Екатеринбурга 194
Абраменко В. В., Кузьмина М. В. Первый шаг на пути к частной собственности на леса в России 197
Азева Д. А., Щербаков В. А., Абрамова Л. П. Агрохимическая характеристика почв Уральского сада лечебных культур им. Л. И. Вигорова (новая территория) 199
Алексеева Д. А., Бунькова Н. П. Перспективность интродуцентов в Уральском саду лечебных культур им. Л. И. Вигорова 202
Антончук А. В., Луганская С. Н. Анализ системы озеленения Тюмени 205
Антончук А. В., Протазанова П. С., Аткина Л. И. Авторский проект малой архитектурной формы «Мой уголок Урала» 208
Аржанников Ю. А., Панин И. А. Характеристика растений живого напочвенного покрова в березняках г. Каменска-Уральского..... 210
Бабкин Е. В., Абрамова Л. П. Изучение лесоводственной эффективности прочисток в ЧОБУ «Миасское лесничество»..... 213
Бажуткин А. П., Фролова Т. И. Анализ планировки и озеленения территории Аллеи Победы г. Бузулук Оренбургской области..... 215
Барсуков Л. Е., Цыпляев О. И., Ковальчук С. В., Коротков С. А. Влияние рубок ухода на целевой состав древостоя лесных культур ели Московского учебно-опытного филиала ГКУ МО «Мособллес»..... 218
Бекетов А. Д., Литярина М. В., Корж Л. В., Мезенина О. Б. Факторы, влияющие на сроки выполнения кадастровых работ 220
Белоносова А. М., Зубова С. С. Значение геодезии в ландшафтном дизайне 223
Белоусов П. А., Луганский В. Н. Оценка эффективности рекультивации нарушенных земель при золотодобыче гидравлическим способом 225

Беляев Т. А., Еременко В. Д., Абишев К. Б., Шевелина И. В. Производительность насаждений осины в лесном фонде Пермского края 228
Бушуева Е. В., Сродных Т. Б. Анализ насаждений исторического сквера г. Березовского Свердловской области 230
Вьюхин С. О., Григорьев А. А., Моисеев П. А., Балакин Д. С., Шалаумова Ю. В. Современная экспансия древесно-кустарниковой растительности на малоснежных участках склонов г. Дальний Таганай (Южный Урал) 233
Вьюхин С. О., Тимофеев А. С., Григорьев А. А., Моисеев П. А., Балакин Д. С. Современная экспансия лиственничных древостоев и ольхи кустарниковой на плато Путорана 236
Гилязова Д. В. Осипенко А. Е., Абрамова Л. П. Картирование почв питомника Уральского учебно-опытного лесхоза 239
Грачева Е. В., Денеко В. Н., Сродных Т. Б. Функциональное зонирование и выбор видовых точек в природном парке «Оленьи ручьи» 241
Григорьева Р. В., Луганский В. Н. Состояние почв питомника Иглинского лесничества Республики Башкортостан и рекомендации по повышению их плодородия 244
Громов А. М., Плюха Н. И., Беседин Р. А., Абрамова Л. П., Юсупов И. А. Зависимость числа хвойных пар от длины ауксибласта в зоне теплового воздействия факела 247
Громов А. М., Разжигаева О. А., Щербаков В. А., Абрамова Л. П. Характеристика морфологических признаков почв Уральского сада лечебных культур им Л. И. Вигорова 249
Дубровин И. Н., Абрамова Л. П. Изучение лесоводственной эффективности проходных рубок в ЧОБУ «Миасское лесничество» 252
Ерёмин С. Р., Казаков Г. А., Луганский В. Н., Марьина Н. В. Оценка токсичности почв г. Уфы методом биотестирования 254
Ефимова Н. А., Аткина Л. И. Особенности планировочных решений загородного образовательного центра «Таватуй» 257
Жижин С. М., Мельникова К. В., Панин И. А. Обоснование необходимости проведения проходных рубок в еловых насаждениях ... 260
Жигулин Е. В., Коростелева М. В., Залесов С. В., Бунькова Н. П. Использование саженцев с закрытой корневой системой в озеленении 262
Жолдошов А. Т., Воронцова К. А., Сродных Т. Б. Анализ обеспеченности районов Екатеринбурга скверами 264
Зайцева Е. А., Кюршеева О. В., Михайлова А. Д. Природные системы Урала. Сохранение и восстановление дубовых лесов 268
Зубова Ю. А., Зубова С. С., Постникова С. С. Оценка качества окружающей среды г. Березники по асимметрии листьев березы повислой 270

Иванов А. В., Бунькова Н. П. Анализ искусственного лесоразведения в Шарташском лесопарке Екатеринбурга 273
Кожевников М. Р., Фаткуллина А. Ф., Лузянина М. Р., Шевелина И. В. Использование цифрового штангенциркуля Калиброн1-150 0.01 при определении длины хвои 275
Коломенцева Ю. С., Корелина А. А., Окунцева Е. И., Закандыкин Д. В., Нагимов З. Я., Суслов А. В. Изменчивость густоты древостоев в выделенных лесных стратах лесопарков Екатеринбурга 278
Коломенцева Ю. С., Корелина А. А., Окунцева Е. И., Закандыкин Д. В., Нагимов З. Я., Суслов А. В. Оценка однородности выделенных в лесопарках Екатеринбурга лесных страт 281
Корж Л. В., Цевменко Е. А., Мезенина О. Б. Правовой режим использования земель Министерства обороны, занятых военлесхозами 284
Короткова А. В., Дегтярев А. И., Шевченко Н. Ю. Размножение ореха маньчжурского *Juglans mandshurica* в условиях Западной Сибири 286
Кочетова Ю. Ю., Воробьева Т. С. Особенности роста сосновых древостоев искусственного происхождения (Башкортостан) 289
Кудряшова А. В., Сродных Т. Б. Новые приемы в озеленении Екатеринбурга. Эстетические и экологические аспекты 292
Кюршеева О. В., Зайцева Е. А., Михайлова А. Д. Озеленение в благоустройстве Екатеринбурга 294
Кюршеева О. В., Мезенина О. Б. Переход от категорий земель к территориальному зонированию: плюсы и минусы 297
Литярина М. В., Цевменко Е. А. Развитие арендных лесных отношений на территории Ямало-Ненецкого АО 300
Людвиченко В. А., Панин И. А. Ресурсы насаждений рябины, повреждѐнных ветром или устойчивыми низовыми пожарами 303
Маркина Ю. Г., Абрамова Л. П. Разработка шкалы отпада деревьев на участках, пройденных лесными пожарами, в условиях Аргаяшского лесничества 305
Меркурьева К. А., Фролова Т. И. Анализ озеленения отдельных территорий села Сальѐвка Дуванского района Республики Башкортостан..... 308
Меркурьева К. А., Фролова Т. И. Анализ планировки и особенностей системы озеленения села Сальѐвка Дуванского района Республики Башкортостан 311
Мессарович А. С., Лисотова Е. В. Флуктуирующая асимметрия листьев *Betula pendula* Roth как индикатор состояния городской среды 313
Минулина А. С., Вишнякова С. В. Озеленение фитнес-центров Екатеринбурга 315

Мошкина В. А., Кузьмина М. В. Трансформации системы государственной кадастровой оценки 317
Нижегородова Д. Д., Абрамова Л. П., Луганский В. Н. Динамика скелетности почв и их общих физических свойств в условиях антропогенных нагрузок 320
Нижегородова Д. Д., Южакова В. С., Абрамова Л. П., Луганский В. Н. Динамика агрохимических показателей почв в условиях антропогенных воздействий 323
Никитина Е. С., Вишнякова С. В. Ландшафтный анализ парка им. Архипова 325
Петренко Т. А., Кожухина И. А., Семкина Л. А., Тишкина Е. А. Влияние климатических параметров 2010–2012 гг. на древесные виды в Ботаническом саду УрО РАН 328
Петренко Т. А., Свеженец А. А., Семкина Л. А., Тишкина Е. А. Изменения сезонного развития древесных растений в ботаническом саду УрО РАН в связи с влиянием климатических условий 2013–2016 гг. 331
Плюха Н. И., Шестаков А. В., Суслов А. В. Анализ ежегодного объѐма заготовки древесины на лесном участке на территории Сухоложского лесничества 333
Пономарёв А. А., Ханюткин А. И., Луганский В. Н. Оценка предварительного возобновления в сосняках Кушвинского лесничества 336
Попова Т. И., Фролова Т. И. История создания и озеленения парка Победы села Костино Алапаевского района Свердловской области 339
Попова Т. И., Фролова Т. И. Ретроспективный анализ планировки села Костино Алапаевского района Свердловской области 342
Проскурякова Д. А., Попова М. С., Мезенина О. Б. Особенности объектов незавершенного строительства: определение, регистрация прав 346
Разжигаева О. А., Зубова С. С. Анализ истории развития лесного мониторинга 349
Рогачев В. Е., Кузьмина М. В. Особенности государственного лесоуправления в России и Канаде 352
Санников С. А., Абрамова Л. П. Агрохимическая характеристика почв в Верхневилюйском лесничестве Республики Саха (Якутия) 355
Селиванов Н. С., Соловьев В. М. Оценка строения и состояния сосновых молодняков различных типов леса 358
Сопова А. М., Фролова Т. И. К вопросу о необходимости реконструкции природно-рекреационных комплексов детских оздоровительных лагерей Свердловской области на примере ДОЛ «Мечта» 360

Сосновских Е. Я., Панин И. А. Среднегодовая урожайность кустарничков Карпинского лесничества 363
Станислав Я. В., Сродных Т. Б. Состояние насаждений в Шарташском лесном парке 365
Сухин В. Е., Русинова Е. А., Тишкина Е. А. Анализ возрастной структуры ценопопуляции *Rosa acicularis* L. в условиях урбаносферы г. Радужного Ханты-Мансийского автономного округа 368
Сухин В. Е., Флягина А. А., Тишкина Е. А. Пигментный комплекс хвои можжевельника обыкновенного в таганайской ценопопуляции.... 371
Туленкова А. В., Абрамова Л. П. Почвы зеленого пояса Екатеринбурга 374
Туленкова А. В., Кузьмина М. В. К вопросу о переходе к интенсивному лесному хозяйству в России 376
Ховрина Е. А., Сродных Т. Б. Динамика санитарного состояния растений в контейнерах в центральной части Екатеринбурга 379
Чевдаев Р. А., Кузнецов И. А., Абрамова Л. П. Агрохимический анализ почв парка им. XXII Партсъезда Екатеринбурга 382
Шестакова Л. Д., Абрамова Л. П. Анализ литературных источников о почвах «Таганая» 384
Шестакова Л. Д., Воробьева Т. С. Экологические проблемы почв и пути их решения 386
Шуплецова А. А., Михайлова А. Д. Приаэродромные территории в Свердловской области 387

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Букрина Д. А., Воронова Н. А., Мельник Т. А. Исследование сорбционных и кинетических свойств энтеросорбентов 391
Быкова О. В., Герасимова А. Д., Сафонова М. Е., Савиновских А. В., Артёмов А. В. Исследование возможности получения пластика без связующего из скорлупы лесного ореха 393
Воробьёв А. В., Агеев М. А. Исследование очистки оборотной воды бумажного производства 396
Елгин П. С., Стягов Н. Н., Горбатенко Ю. А. Оценка уровня загрязнения поверхностных вод реки Исеть ионами тяжелых металлов и изучение их токсических свойств на биологические ресурсы экосистемы водоема 399
Незнанов В. А., Татаринова Д. В., Шкуро А. Е. Показатель текучести композитов на основе ПВХ 402
Петрова Д. В., Денисов Д. А., Артёмов А. В. Определение размера санитарно-защитной зоны для полиграфического предприятия 404

Садыкова К. В., Аннамова А. А., Ершова А. С., Савиновских А. В., Артёмов А. В. Исследование возможности получения растительного пластика без связующего из костры конопли 407
Сабирова Г. А., Сафин Р. Р., Галяветдинов Н. Р. Влияние предварительной термической обработки древесного наполнителя на цветовые характеристики наполненного полимера 410
Татаринова Д. В., Незнанов В. А., Шкуро А. Е., Шишлов О. Ф. Исследование свойств древесно-полимерных композитов с конопляной мукой на основе этролов 412
Тычинкин И. В., Шишлов О. Ф., Глухих В. В. Изучение отверждения резольной фенолформальдегидной смолы с использованием лигнина 414

БИОТЕХНОЛОГИЯ И НАНОМАТЕРИАЛЫ

Агафонова А. С., Щеголев А. А., Мальцев Г. И. Получение и применение липофильных растительных экстрактов для модификации ферментных препаратов 418
Береснева К. А., Юрьев Ю. Л. Применение активного угля в биотехнологии 420
Быкова О. В., Лутошкин П. Д., Гиндулин И. К., Авсеенкова Т. Б. Факторы, влияющие на качество вина (на примере Каберне Совиньон) 422
Вавилова М. А., Юрченко В. В. Использование микроводорослей Ch. vulgaris в процессах биоремедиации технических и водохозяйственных водоемов 425
Вавилова М. А., Юрьев Ю. Л. Технология производства мороженого с добавками функциональных компонентов 426
Васильева А. А., Парамонов Т. А., Хасанова Э. Ф., Панова Т. М. К вопросу повышения дозировок несоложеного сырья 428
Васильева А. А., Панова Т. М., Мальцев Г. И. Обработка пивного сусла древесным углем марки ОУ 432
Вотинова В. В., Панова Т. М. Использование биотехнологических методов в косметической продукции 435
Дьячков А., Панова Т. М. Совершенствование технологии обработки коньячных дистиллятов 437
Еремин И. А., Панова Т. М. Свойства красных сухих вин 440
Жугарев Е. А., Панова Т. М., Мальцев Г. И. Производство безалкогольного пива с применением Saccharomycodes ludwigii 443
Зимодра М. В., Панова Т. М. Интенсификация вторичного брожения в производстве шампанских вин 446
Казакова А. А., Щеголев А. А. Разработка состава и технологии получения иммунотропных сиропов, содержащих комплекс фенилпропаноидов эхинацеи пурпурной 448

Камаева А. Ю., Юрченко В. В., Ларионов Л. П. Иммобилизация амилазы на различных носителях 450
Корепанова Д. Е., Щеголев А. А. Состав и биологическая активность фармацевтических препаратов, содержащих флавоноиды 453
Кутпанова Т. С., Панова Т. М., Старцева Л. Г. Использование *Zingiber Officinale* в производстве крафтового пива 454
Лежнева А. П., Гиндулин И. К., Мальцев Г. И. Методы подготовки воды в биотехнологии 457
Миропольский В. В., Никифорова В. Э., Панова Т. М. Технология получения «Бланша» 460
Мокроносов М. С., Квашнин Д. А., Панова Т. М., Якупов И. Ш., Савина Т. Е. Получение торрефикатов из древесных отходов 463
Никифорова В. Э., Миропольский В. В., Панова Т. М. Поликомпонентные солодовые продукты 466
Приб Ю. В., Щёголев А. А. Перспективы практического использования растительных каротиноидов в фармацевтической биотехнологии 469
Семенова А. С., Лисицина А. А., Панова Т. М. Особенности получения пшеничного пива..... 470
Скрипова А. А., ПановаТ. М. Производство белка методами биотехнологии 474
Турушкина А. В., Гиндулин И. К. Исследование влияния хвойного экстракта сосны обыкновенной на рост и размножение микроорганизмов *Saccharomyces cerevisiae* 477
Тютрина А. В., Бородина Н. А., Панова Т. М. Полезный напиток комбуча 480
Хасанова Э. Ф., Семенова А. С., Панова Т. М. Влияние риса на коллоидную стойкость пива 482
Хлопин С. В., Щёголев А. А., Ларионов Л. П. Применение натуральных биостимуляторов в технологии хлебопекарных дрожжей 486

ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА В НАУКЕ, ПРОИЗВОДСТВЕ И ОБРАЗОВАНИИ

Абрамов Я. И., Кручинин И. Н. Обзор интеллектуальных систем проектирования автомобильных дорог, применяемых в Российской Федерации 487
Бачевский И. В., Печенев В. А., Побединский В. В. Система пожарной сигнализации с искусственным интеллектом 489
Мандрыгин М. В., Побединский В. В. Особенности технологий цифрового прототипирования 493
Мандрыгин М. В., Побединский В. В. Цифровой прототип короснимателя 497

Побединский Е. В., Побединский В. В., Шавнина М. В. Автоматизированная система документооборота курсов повышения квалификации 500
Побединский Е. В., Побединский В. В., Шавнина М. В. Адаптированная система дистанционного обучения для курсов повышения квалификации 503
Фаткуллин Р. В., Побединский В. В. Разработка информационной системы управления процессом поселения студентов в общежития университета 506
Чевардина А. Ю., Побединский В. В. Технология прототипирования цифрового двойника 509

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Алешков П. С., Долженко Л. М. Анализ основных средств и выполнения госзадания ГАУ РБ «Аскинский лесхоз» 512
Алешков П. С., Долженко Л. М. Анализ угроз экономической безопасности ГАУ РБ «Аскинский лесхоз» 515
Бажина Ю. М., Капустина Ю. А. Анализ уровня финансовой безопасности как основа выявления ключевых угроз 518
Бажина Ю. М., Капустина Ю. А. Обеспечение экономической безопасности организации на основе идентификации правового статуса объектов нематериальных активов 521
Курицына А. В., Колесников С. И. Анализ угроз и вызовов экономической безопасности ООО «Подшипники Урала» 525
Курицына А. В., Долженко Л. М. Оценка финансовой безопасности ООО «Подшипники Урала» 528
Кучерова Т. С., Захаров Д. Ю. Социальная безопасность США 531
Логинова Д. Р., Капустина Ю. А. Угрозы финансовой безопасности современной организации 534
Сафонов М. В., Капустина Ю. А. Перспективные направления укрепления финансовой безопасности коммерческой организации 537
Штарк Е. В., Колесников С. И. Анализ вероятности кредитных рисков дополнительного офиса «Ботанический» ПАО «УБРиР» 540
Штарк Е. В., Колесников С. И. Анализ существенности последствий кредитных рисков дополнительного офиса «Ботанический» ПАО «УБРиР» 544

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

Ананьина А. В., Березина А. В. Молодежные субкультуры в России... 547

Ананьина А. В., Фролова Т. И. Эйкуменная социализация молодежи как необходимось при современном экологическом кризисе 550
Баренбаум Д. М., Щепеткина И. В. Основные источники образования загрязнений лесозаготовительной и лесоперерабатывающей промышленности и пути их устранения 553
Брусова Д. Л., Щепеткина И. В. Covid-19 как искусственно созданная болезнь 555
Воронова Н. А., Малозёмов О. Ю., Бердникова Ю. Г. Особенности физкультурно-оздоровительных занятий для студентов специальной медицинской группы 558
Воротников Д. А., Могунова М. Н. Формирование здорового образа жизни студентов средствами физической культуры и туризма в вузах лесного комплекса 561
Глушко А. О., Гутова Е. А., Кириллович Н. Н. О днях недели в английском языке 564
Дрыжакова Т. А., Алексеева А. В., Пухов Д. Ю. Екатеринбургский журнал «Лес» как исторический источник 567
Завьялова В. Д., Щепеткина И. В. Как не утонуть в собственном мусоре 569
Зенина А. А., Деркачева Н. П. Применение дистанционного обучения в группах спортивного совершенствования 572
Зырянова М. В., Чевардин А. В. Два великих реформатора: Александр Гамильтон и Сергей Юльевич Витте 575
Караскевич Д. Ю., Щепеткина И. В. «Прививка от пластика» или как научить людей убирать за собой 578
Комлева К. Н., Шустикова М. В. К проблеме повышения уровня организационно-методической компетентности преподавателя в образовательной организации 581
Кузнецов А. А., Щепеткина И. В. Подходы к формированию экологического образования студентов в современное время 584
Мухина В. А., Деркачева Н. П. Правильное питание в период дистанционного обучения..... 586
Пирогов Н. Д., Киселева Л. А. Исследование рынка труда (на основе контент-анализа сайтов о работе) 589
Пономарева М. А., Реньш М. А. Профессиональное образование в России: история и современность 592
Протазанова П. С., Шор Г. А. Латинский и английский языки как неотъемлемая часть коммуникации ландшафтных архитекторов во всем мире 596
Старцева Т. А., Петрикеева И. А. Актуальные проблемы экопсихологии 599

Сыровяткин Е. С., Щепеткина И. В. Повышение экологической культуры населения 601
Хохрина А. А., Кириллович Н. Н. «Пандемические» неологизмы в современном английском и русском языках 604
Хромова А. Ю., Костоусова Э. Т. Проблемы с устной речью у студентов второго курса УГЛТУ 607
Чемезова Е. Е., Кириллович Н. Н. Трендовый заимствованный сленг в русском языке 609
Чемезова М. И., Чевардин А. В. Понятие страха и борьба с ним в трудах ученых 612
Шабаева В. Р., Новикова О. Н. Технология экскурсионной деятельности на примере анализа некоторых аспектов экскурсионного маршрута по лесопарку «Каменные палатки» 615
Шалявина Е. Д., Щепеткина И. В. Экологическое образование и воспитание в России и за рубежом 617
Шимов А. А., Федоровских Е. С. Теория вероятностей и математическая статистика в профессиональной подготовке будущего инженера 619

Научное издание

НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ – ЛЕСНОМУ КОМПЛЕКСУ РОССИИ

Материалы XVII Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов

ISBN 978-5-94984-776-3



Редакторы Л. Д. Черных, Р. В. Сайгина,
Е. Л. Михайлова, Н. В. Рощина
Оператор компьютерной верстки О. А. Казанцева

Подписано в печать 16.03.2021

Формат 60x84/16
Уч.-изд. л. 42,73 Объѐм 17,3 Мб
Тираж 500 экз. (1-й завод 30 экз.)
Заказ № 7072

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»
620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37
Редакционно-издательский отдел. Тел.: 8(343) 221-21-44

Типография ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР УПИ»
620062, РФ, Свердловская область, Екатеринбург, ул. Гагарина, 35а, оф. 2.
Тел.: 8(343)362-91-16