

ЛЕСОСИБИРСКИЙ ФИЛИАЛ
ФГБОУ ВО "СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ ИМЕНИ М.Ф. РЕШЕТНЕВА"

Экология, рациональное природопользование и охрана окружающей среды

Сборник статей по материалам
XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным
участием школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых



Лесосибирск 2024

УДК 504.75

Э 40

Экология, рациональное природопользование и охрана окружающей среды: сборник статей по материалам XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых. – Лесосибирск: филиал СибГУ в г. Лесосибирске, 2024.- 302 с.

Информация о конференции на сайте: www.lfsibgu.ru

Редакционный комитет:

Медведев С.О. – к.э.н, научный сотрудник филиала СибГУ в г. Лесосибирске;
Петрова Е.В. - старший преподаватель филиала СибГУ в г. Лесосибирске.

© Лесосибирский филиал ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологии имени академика М.Ф. Решетнева», 2024

ОБРАБОТКА ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ В КОМБИНИРОВАННОЙ РАЗМОЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ

В.П. Агаджанян, А.О. Козлова, А.С. Коваленко, Е.В. Геращенко
г. Красноярск, Сибирский государственный университет науки и
технологии имени академика М. Ф. Решетнева
Научный руководитель – Р.А. Марченко

При производстве продукции целлюлозно-бумажной промышленности важной операцией является предварительная обработка волокна, или размол. В современном производстве для этой цели в подавляющем большинстве применяются ножевые размалывающие машины (дисковые и конические мельницы), которые со времени их изобретения претерпели значительные технические усовершенствования.

В настоящее время наряду с ножевым размолем волокнистых материалов начинают внедрять безножевые способы размола. В отличие от ножевого размола установки основанные на безножевом способе имеют преимущества и определенные недостатки. К преимуществам можно отнести более мягкий, щадящий режим обработки, что особенно важно для волокон, которые однажды претерпели стадию ножевого размола. Также к преимуществу можно отнести значительное более высокое качество помола волокнистых материалов, а следовательно возможность получения более высококачественной готовой продукции (бумаги). К недостаткам безножевого способа размола можно отнести значительно более высокий расход электрической энергии по сравнению с ножевым способом.

В лаборатории кафедры «Машины и аппараты промышленных технологий» СибГУ им. М.Ф. Решетнева спроектирована, и установлена комбинированная размольная установка для размола волокнистых материалов, позволяющая совместить два способа размола в одной установке.

Под давлением струя суспензии попадает на турбину, которая и является приводом установки и приводит её в движение. Непосредственно на лопастях

турбины и происходит размол за счет гидродинамических воздействий при контакте струи с преградой. В первоначальный момент времени имеет место ударное воздействие на волокно о твёрдые поверхности рабочих элементов приемного устройства (турбины). Ударом называется быстрое изменение скоростей твердых тел, происходящее при их столкновениях [1]. В процессе деформации тел возникают мгновенные (ударные) силы, величина которых весьма значительна.

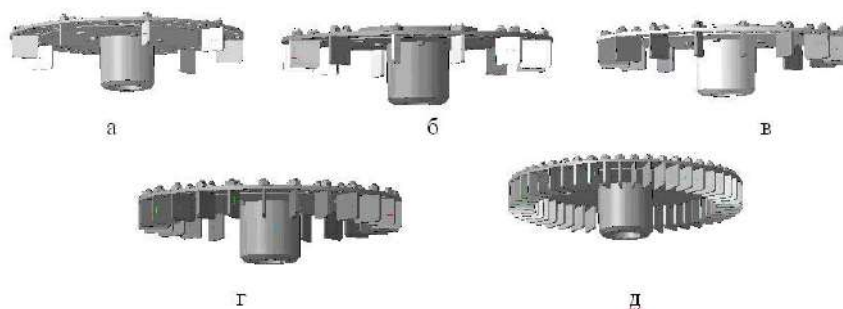
Теоретическая и экспериментальная оценка сил, возникающих при лобовом ударе струи о преграду, а также касательных напряжений сдвига при растекании жидкости по преграде и при истечении её из насадки, показала, что эти силы недостаточны для разрушения волокон. В результате были сделаны предположения о возможной разработке волокнистых материалов в комбинированной размольной установке за счет кавитационных явлений, возникающих при контакте струи с преградой [2]. Явление кавитации заключается в образовании разрывов сплошности пузырьков, в некоторых участках потока движущейся капельной жидкости. Разрывы возникают в тех участках потока, где в результате перераспределения давления, обусловленного движением жидкости значительное местное понижение давления.

Струя на протяжении своего полета имеет периодически повторяющиеся участки с различными скоростными характеристиками, то есть струя пульсирует. При контакте пульсирующей струи с преградой она вызывает колебания преграды двух видов: собственные колебания преграды и ультразвуковые, вследствие распространения волн напряжений в материале преграды. Частота ультразвуковых колебаний в преграде зависит от скорости набегающей струи (частоты пульсации струи), скорости распространения напряжений в различных материалах и геометрических размеров преграды.

Ультразвуковые колебания поверхности преграды обуславливают эффект кавитации в тонком растекающемся слое жидкости по преграде. При схлопывании пузырька жидкости у границы преграды развиваются значительные давления. Импульс сил этих давлений и является основным

фактором разрушающим волокна находящиеся в слое жидкости вблизи с поверхностью преграды [2].

Для изучения вышеперечисленных явлений происходящих при соударении волокнистой суспензии с приемным устройством была спроектирована и изготовлена турбина с различным числом лопастей, которая представлена на рисунке 1.



а– 8 лопастей; б– 12 лопастей; в- 16 лопастей; г- 24 лопастей;
д- 48 лопастей

Рисунок 1 - Турбина с различным количеством лопастей

Приемное устройство позволяет регулировать число лопастей на подвижной турбине влияя на процесс кавитации, следовательно и на процесс размола.

После того как волокнистая суспензия подверглась гидродинамическому воздействию на лопастях турбины, она попадает в камеру ножевого размола, где происходит также разработка волокна. Это и является преимуществом комбинированной размольной установки, так как в ней совмещены два вида размола: безножевого и традиционного ножевого.

Список использованной литературы

1. Легацкий С.С., Гончаров В.Н. Размалывающее оборудование и подготовка бумажной массы. – М.: Лесн. промышленность, 1982. – 272 с.
2. Алашкевич Ю.Д., Решетова Н.С., Невзоров А.И., Барановский А.П. // Гидродинамические явления при безножевой обработке волокнистых материалов: Монография – Красноярск: СибГТУ, 2004. – 80с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СУЛЬФАТНОЙ ВАРКИ ХВОЙНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

К.А. Алхименко, Н.И. Карлов, Ю.А. Амбросович

**г. Красноярск, Сибирский государственный университет науки и
технологий имени академика М.Ф. Решетнева**

Научный руководитель - Р.А. Марченко, к.т.н., доцент

kir-012000@mail.ru

Предметом исследования – являлся процесс сульфатной варки, как основной технологический этап производства целлюлозы.

Данный процесс является ключевым в целлюлозно-бумажной промышленности, поскольку от его эффективности напрямую зависит качество и выход конечной продукции.

С учетом растущих требований к экологической безопасности и устойчивому развитию, оптимизация процессов сульфатной варки становится особенно актуальной. Это включает в себя снижение потребления энергии, минимизацию выбросов и отходов, а также повышение качества конечного продукта. Использование математических моделей и компьютерных симуляций открывает новые возможности для анализа и совершенствования технологических цепочек, что в свою очередь способствует повышению конкурентоспособности предприятий отрасли [1].

Таким образом, исследование методов моделирования и оптимизации сульфатной варки представляет собой важный шаг к созданию более эффективных и экологически чистых технологий в целлюлозно-бумажной промышленности.

Для реализации системы управления технологического процесса сульфатной варки требуется выявить и выразить количественные связи между входными и выходным параметром, т.е. разработать математическую модель процесса. С помощью проведенных экспериментов и программы Statgraphics [2], в лабораторных условиях, построили математическую модель сульфатной

варки с тремя независимыми переменными, такими как, температура варки, продолжительность варки, степень сульфидности [3]. Выходным параметром выбрали – выход целлюлозы. Меняя входные параметры варочного процесса, можно оценить их влияние на конечные показатели варки, изменение расходов сырья и химикатов и производительности варочного процесса.

Для полного описания проведенного математического моделирования сульфатной варки можно наблюдать на стандартизированной карте Парето (рисунок 1), наглядно отображающей результаты анализа.

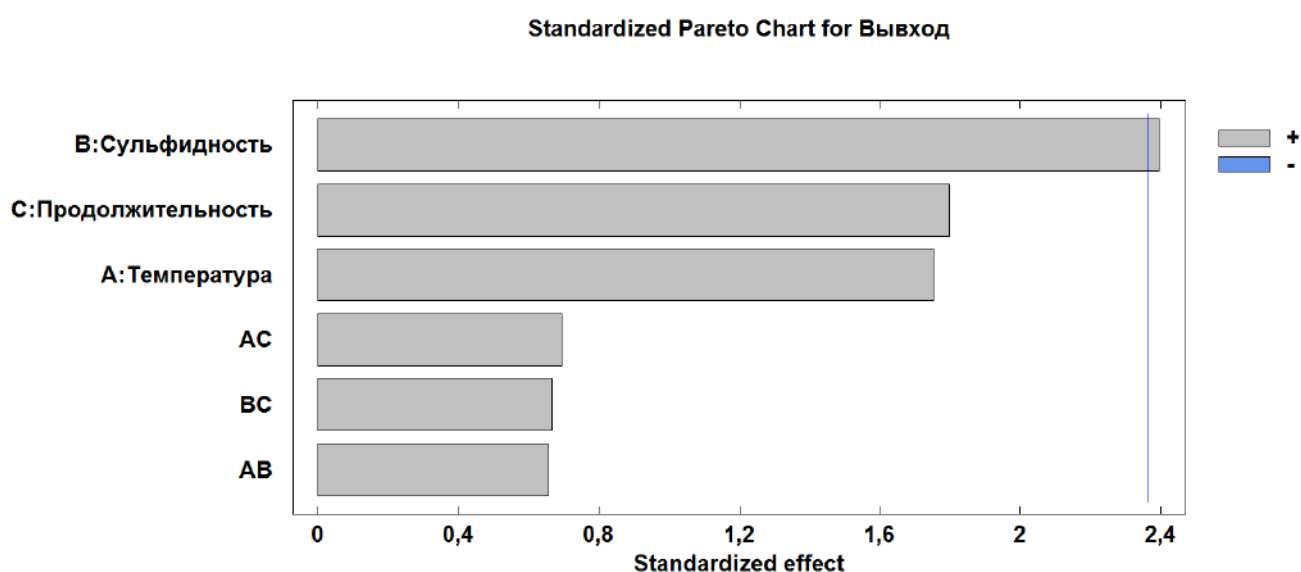


Рисунок 1 – График Парето

По полученным данным было выявлено, что в данной работе на выход целлюлозы оказывает значительное влияние такой параметр как показатель сульфидности варочного раствора. Следует отметить, что данная модель позволяет получить результаты, которые будут хорошо коррелировать с производственными данными только в случае низкой вариативности входных параметров варки, что достигается только на предприятиях с высокой стабильностью процесса.

Список использованной литературы

1. Гущина Д.Д., Анализ состояния и перспективы развития целлюлозно-бумажной промышленности в России / Д.Д. Глушина – Текст : электронный. URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-sostoyaniya-i-perspektivy-razvitiya-tsellyulozno-bumazhnoy-promyshlennosti-v-rossii/viewer> (дата обращения: 10.12..2024).
2. Пен Р.З. Планирование эксперимента в Statgraphics Centurion. Красноярск: СибГТУ, 2014. -293 с. Текст – непосредственный.
3. Пен Р.З. Технология целлюлозно-бумажного производства. В 3 т. Т. I. Сырье и производство полуфабрикатов. Ч. 2. Производство полуфабрикатов. — СПб.: Политехника, 2003. — 633 с. – Текст : непосредственный.

К ЭКОЛОГО-БИОМОРФОЛОГИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ ФЛОРЫ ОЗЕР-СТАРИЦ ОСТРОВОВ ВОЛЖСКОЙ ПОЙМЫ (Г.О. САМАРА)

К.Ю. Атанова, студент 5 курса

А.А. Бондарь, студент 2 курса

Н.А. Рогова, студент 3 курса

Самара, Самарский государственный социально-педагогический университет

Научный руководитель – В.Н. Ильина, к.б.н., доцент

Городской округ Самара включает кроме участков суши включает в себя отрезок р. Волги (часть Саратовского водохранилища), так и устья впадающих в Волгу рек Самары и Татьянки. Протяжённость р. Волги на участке, входящем в границы г.о. Самара составляет 28 км. На этом отрезке реки находится несколько крупных островов, которые административно относятся к городским районам. Начиная по ходу течения — это острова Зелёный, Коровий, Рождественский и Поджабный. Динамичность растительного покрова волжских островов, особенно проявляющегося при антропогенной нагрузке, обуславливают необходимость постоянного обследования растительного покрова и выявления происходящих изменений флоры и растительности [1, 2, 4, 5]. Значительную антропогенную нагрузку испытывают озера-старицы волжских островов в связи с многолетней рекреационной нагрузкой.

Цель исследования – выявить особенности флоры озера-стариц волжской поймы в черте г.о. Самара.

Современные очертания волжские острова приняли после возведения в ГЭС в Самарской и Саратовской областях, в результате чего низменности были затоплены и появились озера. Влияние Волги на жизнь острова до сих пор остается ощутимым. Весной и во время сильных дождей уровень воды в реке «традиционно» поднимается, что нередко приводит к затоплению значительной части суши.



Рис. Озеро-старица (озеро Песчаное)

В 2023-2024 гг. нами проведены полевые выезды для инвентаризации флоры. Анализ флоры проведен по различным показателям [3], в том числе анализ жизненных форм растений по системе Х.К. Раункиера [6]. Результаты приведены в тексте статьи. Всего отмечено произрастание 137 видов сосудистых растений.

Гемикриптофиты насчитывают 24,2%, среди которых *Agrostis gigantea* Roth, *Agrostis stolonifera* L., *Bolboschoenus Kozhevnikovii* (Liv.), *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Ceratophyllum demersum* L., *Ceratophyllum tanaiticum* Sapjég., *Eleocharis palustris* (L.) Roem et Schult., *Elodea canadensis* Michx., *Glyceria maxima* (C.Hartm) Holub, *Hydrocharis morsus-ranae* L., *Lemna minor* L., *Lemna trisulca* L., *Myriophyllum spicatum* L., *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert, *Phragmites australis* (Cav) Frin ex Steud, *Potamogeton berchtoldii* Fieb., *Potamogeton compressus* L., *Potamogeton crispus* L., *Potamogeton lucens* L., *Potamogeton pectinatus* L., *Potamogeton perfoliatus* L., *Sagittaria sagittifolia* L., *Salvinia natans* (L.) All., *Scirpus lacustris* L., *Scirpus sylvaticus* L., *Scirpus tabernaemontani* C.C.Gmel., *Sparganium erectum* L., *Spirodela polyrhiza* L., *Typha angustifolia* L., *Typha latifolia* L., *Typha laxmanii* Lepech.

Терофиты составляют 18,9% флоры, в том числе это *Alopecurus geniculatus* L., *Alopecurus pratense* L., *Amoria pratense* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Bidens tripartita* L., *Carum carvi* L., *Caulinia minor* (All.) Coss. et Germ, *Chenopodium album* L., *Chenopodium glaucum* L., *Cyperus fuscus* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv., *Elatine alsinastrum* L., *Erigeron canadensis* L., *Medicago lupulina* L., *Melilotus albus* Medik., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Najas major* L., *Persicaria amphibia* (L.) S. F., *Persicaria aviculare* L., *Persicaria lapathifolium* L., *Persicaria minor* (Huds.) Opiz, *Ranunculus scleratus* L., *Rorippa palustris* L., *Sisymbrium loeselii* L., *Xanthium strumarium* L.

Фанерофиты составляют 9,8% от зарегистрированной флоры. Среди обнаруженных видов можно указать *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Humulus lupulus* L., *Padus avium* Mill., *Populus alba* L., *Populus nigra* L., *Salix alba* L., *Salix cinerea* L., *Salix fragilis* L., *Salix myrsinifolia* Salis., *Salix pentandra* L., *Salix triandra* L., *Salix viminalis* L., *Solanum dulcamara* L.

Хамефиты представлены небольшим числом видов, это 2,3% флоры: *Artemisia procera* L., *Lysimachia nummularia* L., *Rubus caesius* L.

Геофиты составляют только 1,5% совокупной флоры. Среди них *Equisetum fluviatile* L. и *Equisetum palustre* L.

Флора озер-стариц волжской поймы характеризуется закономерным преобладанием гемикриптофитов. Однако высокая доля растений-терофитов свидетельствует о значительной трансформации флоры территории и внедрении значительного числа сорных растений. Следует отметить достаточно невысокое видовое разнообразие растений и малую долю редких представителей.

Список использованной литературы

1. Ильина В.Н. Растительный компонент озера Гатное (г.о. Самара, Российская Федерация) как показатель трансформации региональной геосистем // Глобальные и региональные аспекты устойчивого развития: современные реалии / Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции (Грозный, 23 – 24 октября 2020 г.). Грозный: издательство ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», 2020. С. 114-117.
2. Ильина В.Н., Новокрещенова А.С. К структуре луговых фитоценозов долины реки Самары (озеро Гатное, г.о. Самара) // «Краеведческие записки». Выпуск XIX. Самара, СОИКМ им. П.В. Алабина, 2023. С. 36-47.
3. Кокин К. А. Экология высших водных растений. М.: Изд-во МГУ, 1982. 160 с.
4. Матвеев В. И. Динамика растительности водоемов бассейна Средней Волги. Куйбышев: Кн. изд-во, 1990. 192 с.
5. Kolomyts E.G., Rozenberg G.S., Saksonov S.V., Sharya L.S. Forests of Volga river basin under global warming (landscape-ecological analysis and prognosis). New York: Nova publishers, 2012. 412 p.
6. Raunkiaer C. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Oxford: Clarendon Press, 1934. 632 p. 2005. 384 с.

ПРОВЕДЕНИЕ РАБОТ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОТОМОГРАФИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ ПОИСКА ОТХОДОВ НА ПРИМЕРЕ Г. НОРИЛЬСК

И.А. Бабуркин, аспирант

И.В. Крячков, инженер лаборатории

г. Москва, Институт геоэкологии имени Е.М. Сергеева РАН

Научный руководитель – М.Д. Кауркин, к.г.м.н., доцент

Доклад содержит сведения о проведённых инженерно-геофизических работах, выполненных в рамках работ по ликвидации шлакоотвала Никелевого завода в г. Норильске.

Целью работ является получение достоверных геофизических данных, требующихся для выяснения и уточнения инженерно-геологических условий на площадке для разработки проектных решений по ликвидации объекта размещения отходов и рекультивации территории.

Работы проводились методом электротомографического зондирования (ЭТ) (Рисунок 1). Электротомография является вариантом метода вертикальных электрических зондирований (ВЭЗ), широко использовавшегося при решении инженерных задач в течение нескольких десятилетий, но в отличие от ВЭЗ-ов, направленных на изучение горизонтально-слоистых разрезов, метод ЭТ позволяет изучать сложно-построенные среды, отличные от горизонтально-слоистых моделей и проводить интерпретацию в рамках двумерных и трехмерных моделей [2].



Рисунок 1 – Проведение измерений

Суть методики измерений заключается в многократных повторных измерениях сигнала в приемных электродах, при различных положениях питающих электродов. Метод позволяет как уточнять положение пространственных геологических границ разрезов, породы в которых дифференцируются по электрическому сопротивлению, так и искать аномалии, связанные с электрическим сопротивлением [3].

Обработка результатов работ методом электротомографии производится в специализированной программе ZONDRES2D, предназначенной для 2,5-мерной интерпретации профильных данных электротомографии методом сопротивлений, вызванной поляризации и метода заряда, в конце концов результатом которой является получение геоэлектрического разреза удельного электрического сопротивления (Рисунок 2) [1].

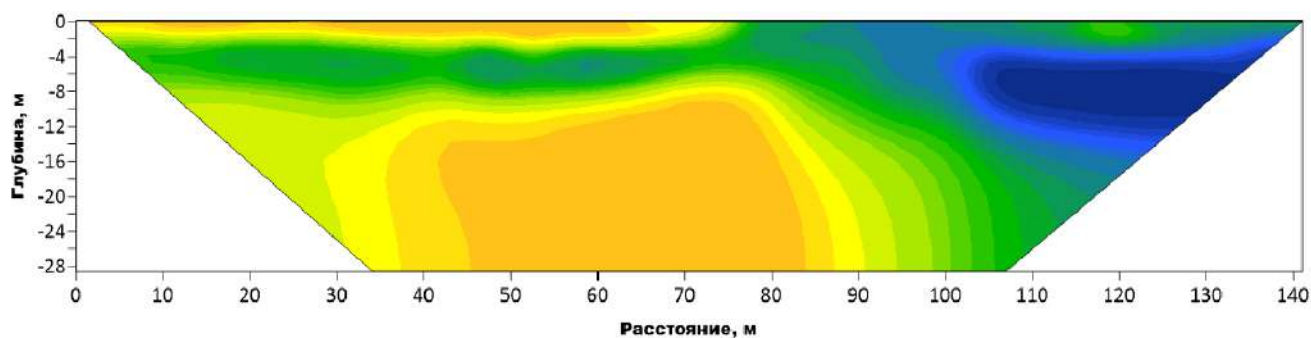


Рисунок 2 – Пример геоэлектрического разреза

Так как целью работ являлся поиск шлакоотвала, а конкретно мест захоронения железистого кека, являющегося отходами пусть и I-го, но всё же класса опасности для окружающей среды, в качестве примера эффективности использования рассмотренного метода для проведения такого рода работ предлагается привести геоэлектрический разрез под номером 10 (Рисунок 3).

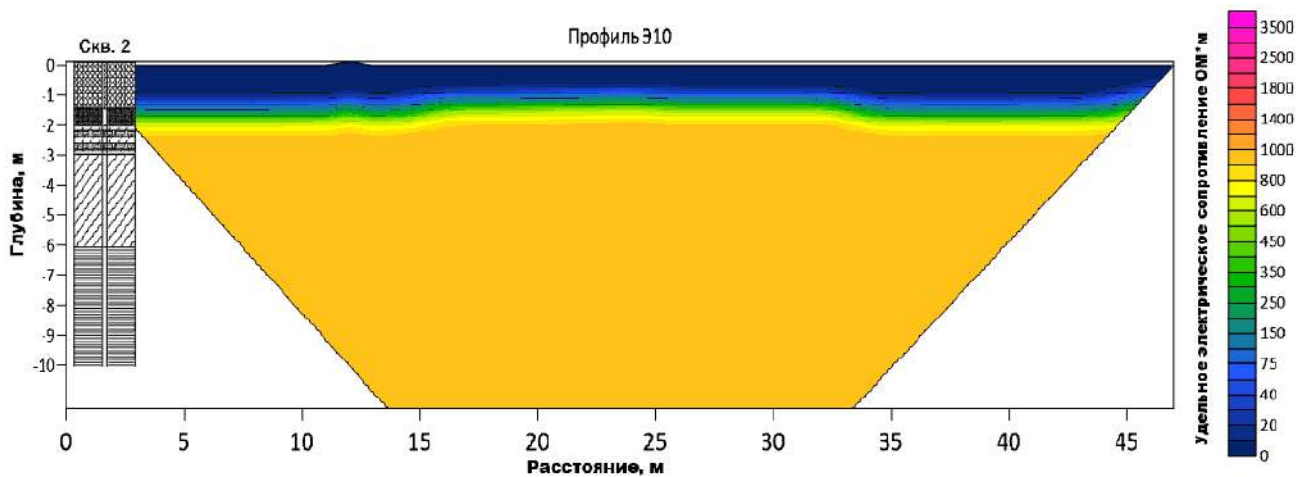


Рисунок 3 – Геоэлектрический разрез №10

Железистый кек характеризуется низкими значениями УЭС до 20 Ом*м и при использовании представленной скважины для корреляции можно сделать вывод, что он вероятно находится на представленном разрезе в диапазоне глубин 1,3-2 метра, резко выделяясь на фоне последующего слоя с высоким значением УЭС, возможно являющегося мёрзлыми высокоомными породами.

На основании представленных материалов можно сделать вывод, что за исключением некоторых осложняющих факторов, метод электрической томографии подходит для картирования отходов различной степени опасности, дифференцируемых по электрическому сопротивлению.

Список использованной литературы

1. Бобачев А. А. / Большаков Д. К. / Модин И. Н. / Шевнин В. А. - Электроразведка. Том 2. Малоглубинная разведка - Издательство МГУ, Москва, 2013 г., - 123 с.
2. Шеин А. Н. - Методы рудной электроразведки: электротомография: учебное пособие для вузов / А. Н. Шеин, В. В. Оленченко. - Москва: Издательство Юрайт, 2024; Новосибирск: ИПЦ НГУ. - 118 с.
3. Сергеев К.С. - Комплексирование сейсморазведки и электротомографии в малоглубинной геофизике - Москва, 2018 г., 134 стр.

ОЦЕНКА ИНФОРМИРОВАННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ОБ ЭКОЛОГО-МЕДИЦИНСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СРЕДСТВ ПО УХОДУ ЗА ПОЛОСТЬЮ РТА

В.А. Басарева, Е.Д. Козлова, студенты 1 курса

Курск, Курский государственный медицинский университет

Научный руководитель – Бабкина Л.А., к.б.н., доцент

Зубные пасты и ополаскиватели являются неотъемлемыми средствами по уходу за полостью рта, которые в своем составе содержат множество различных функциональных компонентов [1]. С целью механического удаления налета с эмали зубов используют абразивы, преимущественно карбонат кальция, кальций-фосфатные соединения, диоксид кремния, полимерные соединения метилметакрилата. В настоящее время для усиления отбеливающих свойств в качестве очищающего компонента в состав зубных паст добавляют микропластик. Так, анализ состава зубных паст показал наличие частиц полиэтилена низкой плотности размером 3-145 мкм в концентрации 0,4-1,0% [3]. В качестве активных компонентов для предотвращения развития кариеса и реминерализации эмали используются соединения фтора. Согласно нормативным документам в средствах для гигиены полости рта допускается использование свободного фторида натрия в концентрации до 0,15%. При этом, если продукт содержит фторид натрия в концентрации от 0,1 до 0,15%, на упаковке обязательно должна быть указана информация о массовой доле фтора [1]. Зубные пасты и ополаскиватели для поддержания баланса микрофлоры ротовой полости содержат антибактериальные компоненты. Использование средств, содержащих триклозан, хлоргексидин, метронидазол, не рекомендуется в течение длительного времени. Включение в состав пиррофосфатов натрия или калия, цитрата цинка приводит к уменьшению образования зубного налета и зубного камня. Отбеливающими свойствами для эмали обладают пероксид водорода и пероксид карбамида, однако их применение может приводить к деминерализации. Большинство производителей зубных паст добавляют экстракты растений, содержащих

активные компоненты [2]. Таким образом, компонентный состав зубных паст и ополаскивателей определяет их эколого-медицинскую безопасность.

В целях изучения приоритетных показателей при выборе средств по уходу за полостью рта и осведомленности населения о роли различных соединений в их составе был проведен опрос с использованием онлайн сервиса Google Forms. Большую часть респондентов (82,4%) составили студенты 1 курса медицинского вуза. Согласно полученным данным 67,6% участников опроса получают информацию о безопасности компонентов средств по уходу за полостью рта из интернет-источников. На вопрос о доверии информации, указанной на упаковке, 52,9% респондентов затруднились ответить, при этом 20,6% доверяют безусловно и 23,5% не интересуются таковой. На состав используемых зубных паст и ополаскивателей обращают внимание 82,4% участников опроса, из них у 50% причиной служит интерес или акцент на определенном компоненте. Для ухода за полостью рта 85,3% респондентов используют зубную пасту, 35,3% – ополаскиватели. Критерии выбора средства по уходу за полостью рта разнообразны (рис. 1), преобладающими факторами служат стоимость (23,5%) и назначение (29,4%).



Рисунок 1 - Критерии выбора средств по уходу за полостью рта населением

70,6% участников опроса считают, что средства по уходу за полостью рта могут быть опасны, из них 35,3% – по причине чрезмерного использования, 35,3% – из-за содержания вредных компонентов. При анализе осведомленности респондентов о потенциальном вреде компонентов зубных паст и ополаскивателей выявлено, что более 50% к таким компонентам относят фториды и эта-

нол. Однако 35,3% участников опроса считают более опасными сахара в составе зубных паст и ментол, сорбитол в составе ополаскивателей. Об антибактериальном эффекте этанола в составе ополаскивателей указали 38,3% участников, 29,4% выбрали ментол, 26,5% – ксилит. О функциональной роли цитрата калия в составе средств по уходу за зубами как компонента для снижения чувствительности известно лишь 11,8% респондентам. При этом 44,1% считают, что данным свойством обладает карбонат кальция. При опросе о компонентах с отбеливающими свойствами лишь 32,4% выбрали перекись водорода, при этом 35,3% участников допустили, что для этого используют соединения цинка. 55,3% считают фтор в составе зубных паст основным компонентом для профилактики кариеса. 35,3% респондентов считают, что применение лаурилсульфата в качестве ПАВ может вызывать аллергические реакции. 73,6% участников допускают, что зубные пасты могут содержать микропластик как загрязнитель.

Таким образом, население обладает недостаточными знаниями о функциональной роли отдельных компонентов в составе средств по уходу за полостью рта. Для это необходимо проводить просветительскую работу с обучающимися на разных уровнях образования.

Список использованной литературы

1. СанПиН 1.2.676-97. 1.2. Гигиена, токсикология, санитария. Гигиенические требования к производству, качеству и безопасности средств гигиены полости рта. Санитарные правила и нормы (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 20.10.1997 №24)

2. Сженова Т.М. Современные методы контроля качества зубных паст и ополаскивателей лечебно-профилактического назначения: специальность 14.04.02 фармацевтическая химия, фармакогнозия: дисс. ... на соиск. уч. степени канд. фарм. наук. – М. 2017. – 162 с

3. Ustabasi G.S., Baysal A. Occurrence and risk assessment of microplastics from various toothpastes / G.S. Ustabasi, A. Baysal // Environ Monit Assess. – 2019. – №191(7). – С. 438.

ДОБЫЧА МОРСКИХ БУРЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ АРХАНГЕЛЬСКИМ ВОДОРΟΣЛЕВЫМ КОМБИНАТОМ

Бегенджов А.Б., магистрант 2 курса

**г. Самара, Самарский государственный социально-педагогический
университет**

Научный руководитель – В.В. Соловьева, д.б.н., профессор

Архангельский водорослевый комбинат (АВК) – единственное в России предприятие по добыче и комплексной переработке морских бурых водорослей. АВК – крупнейшее предприятие Северо-Запада России, имеющее богатую и самобытную историю, связанную с освоением уникальных морских ресурсов. Отправной точкой становления водорослевого производства можно считать Первую мировую войну, когда возникла особая потребность в промышленных объемах отечественного кристаллического йода, который позволил бы лечить раненых и тяжело больных людей [1]. В 1915 году, по решению тогдашнего правительства, на Белом море начинаются сбор и переработка ламинарии и фукуса. Спустя три года, в январе 1918-го, в Архангельске был построен первый в России завод по производству йода из морских водорослей, а в 1930-ом – йодный завод на острове Жижгин. Так, заготовка и переработка водорослей получили новый импульс развития [2].

Продукция комбината – это натуральные, проверенные временем продукты для здоровья и красоты. Уже более 100 лет добываются и перерабатываются арктические водоросли, совершенствуя технологии для достижения максимальной пользы и эффективности. В современном мире заготовители водорослей – это не профессия, а искусство. Потому так важно не просто скосить водоросли, но и правильно высушить. У неопытного заготовителя, который, например, работает первый год, может пропасть до 30 процентов урожая просто потому, что не рассчитал погоду. Заготовителями работают люди с многолетним стажем.

Водоросли для продукции АВК растут в экологически чистой зоне Соловецкого архипелага. Именно в районе Соловков находится одна из самых обширных водорослевых плантаций, принадлежащая АВК. Соловецкая водоросль отличается от китайской или чилийской. Во всем мире водоросли выращивают. Например, в Китае аквакультурная ламинария созревает только до года. За это время она просто не успевает набрать необходимых микроэлементов и минералов.

АВК добывает два вида ламинарии – сахаристую и пальчаторассеченную. Заготавливают водоросли с июня по сентябрь. Дважды в день работники выходят в море с косами на длинных черенках. Такими приспособлениями удобно срезать или наматывать ламинарию, как спагетти, у самого дна. Затем добычу сушат и сдают в цехи комбината. В ламинарии содержатся ценные витамины А, С, D, В1, В2, В3, В6, В12, К, РР, фолиевая и пантотеновая кислоты, полиненасыщенные жирные кислоты Омега-3. Они поддерживают здоровье кожи, костей, суставов, зубов, сосудов и зрения [3]. Важно, что микроэлементы в этих водорослях находятся в органических соединениях – так организм человека лучше усваивает их и получает больше пользы. Именно поэтому ламинария незаменима в нашем рационе. Особенно если вы живете вдали от моря, в суровом климате и находитесь под влиянием вредных экологических факторов.

АВК также занимается также добычей фукуса пузырчатого и аскофиллума узловатого. Фукусы хитро приспособились к суровой жизни в зоне прилива и отлива. У них плотные, кожистые и тяжелые тела. Они нужны, чтобы уцелеть в прибое и не высохнуть на солнце во время отлива. В прилив таким водорослям сложно было бы подняться со дна из-за веса и фотосинтезировать. Поэтому на поверхности они имеют пузырьки, которые поднимают их в воде, как воздушные шары.

Фукус добывается косами и ручным способом с глубины от 0,5 до 2,5 м. Возраст слоевища растения может насчитывать от 4-х лет и старше [4]. Оба вида фукуса, которые добывает и использует АВК, – это настоя-

щая кладовая здоровья из морских глубин. В сухом виде водоросль содержит: минеральные соли – йод, кальций, марганец, калий, магний и кремний; жирные кислоты; белки; свободные аминокислоты и пептиды; альгин или альгиновые кислоты, полиманнуоновую кислоту, фукозу, маннитол, сорбитол, фукоидан, а также некоторое количество целлюлозы; большое количество витамина С; фенольные компоненты, тритерпены (стероиды, каротиноиды, сквален), аллантоин; полисахариды, полифенолы (флороглюцин), витамины, жиры и аминокислоты [3].

Очень важно, что минеральные вещества, в огромном количестве абсорбируемые бурыми водорослями из воды, находятся в органическом коллоидном состоянии и могут свободно и быстро усваиваться человеческим организмом. Этот подход определяет потребность общества в природных лекарственных средствах, биологически активных, лечебных и пищевых добавках, а также – в косметических и парфюмерных препаратах. Предприятие перекраивает свое масштабное производство, делая упор на эко-продукцию и экологичные технологии, по-прежнему сохраняя опору на научную базу при разработке абсолютно всех инноваций. Сегодня комбинат по-прежнему поддерживает тренд развития экологического мышления, выступающий одним из приоритетов современной повестки дня.

Список использованной литературы

1. <https://av1918.ru/ru/history/> История Архангельского водорослевого комбината.
2. Гемп К. П. Сырьевые запасы морских водорослей и трав и перспективы дальнейшего развития их промысла в Белом море // Труды Всесоюзного совещания работников водорослевой промышленности СССР. Архангельск: Архангельское книжное изд-во. 1962. Т. 1. С. 15–31.
3. Пронина О. А. Сырьевые ресурсы и промысел водорослей Белого моря // Рыбное хозяйство. 2002. № 4. С. 44–47.
4. <https://vodoroslionline.ru/> Архангельский водорослевый комбинат.

ОЦЕНКА КОРМОВЫХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ДЖУНГАРСКОГО ХОМЯКА ПРИ СОДЕРЖАНИИ В НЕВОЛЕ

В.Н. Бодякова, класс 7

г. Железногорск, Красноярский край, МБУ ДО ДЭБЦ

Руководитель - Капитанова Т.Ф., педагог ДЭБЦ

Актуальность.

Питание одно из составляющих при содержании животных в домашних условиях, каким будет питание таким и будет здоровье питомца. В настоящее время очень много кормов для грызунов и кто содержит, особенно кто впервые хомяков содержит, бывает проблема с их выбором.

Проблема –Какой корм купить в зоомагазине: и чтобы был полезным, и по цене экономичным?

Гипотеза- Возможно из наблюдений и анализа кормовой базы мы сможем определить и посоветовать начинающим любителям грызунов наиболее питательный, и по цене экономичный корм.

Цель –Определение лучшего корма для джунгарского хомяка и оценка кормовых предпочтений при содержании в неволе.

Задачи

1. Познакомиться по литературным источникам с биологическими особенностями джунгарских хомяков
2. Проанализировать корма представленных в зоомагазинах для кормления хомяков на их состав и цену.
3. Провести наблюдения за кормлением джунгарских хомяков в клеточных условиях
4. Дать оценку кормовым предпочтениям джунгарского хомячка.

Объект исследования: Джунгарский хомячок

Хомяк Джунгарский относится к царству животных,

отряду - грызунов, семейству - хомяковых,

подсемейству - хомяков,

роду - средних хомяков, Вид -хомяк джунгарский или русский хомячок

(*Phodopus sungorus*)[1]

Предмет исследования: оценка кормовых предпочтений Джунгарского хомяка при содержании в неволе.

Методика работы

1. Наблюдения методом «Временных срезов». Измерение животных
2. Анализ кормов на их состав и питательность

Проведение эксперимента.

Мы подготовили джунгарских 4 особи 1-годовалых, из одного помета. Отсадили в две клетки, Двух хомячков кормили зерновой смесью «Жорка»[3]. А других зерновой смесью, которой кормят в лаборатории ДЭБЦ

Для проведения нашего эксперимента, мы выбрали зерно-смесь, сочные корма и белковые корма, рекомендованные для питания хомячков. Все зерна приобретены в магазине, сочные корма – выращены на учебно-опытном участке в ДЭБЦ

Наблюдая за своими питомцами, с целью узнать какие продукты предпочитают джунгарики самочка Хома и самец Проха, мы заметили, что овес и геркулес, которым предлагают кормить хомячков[2], они почти не трогают. С удовольствием поедают пшено, подсолнух. В первый день свежую зелень съели всю, в последующие дни высохшая зелень найдена была в домиках. Ежедневно нужно чередовать сырые продукты овощи и фрукты. Вес хомячков при кормлении в ДЭБЦ у Хома (№1) увеличился вес на 7 грамм, это составило от первоначального веса (30гр.) – 23,3%. У Прохи, хомячок (№2) был 28,5 гр. И после эксперимента стал 35 гр. Поправка в весе при содержании на лабораторном корме в ДЭБЦ составила – 6,5 гр. При пересчете на проценты поправка в весе составляет-18,6%. На зерновой смеси «Жорка» Поправилась самочка на 2,5 гр, в процентах, это составляет-9%, вес у самца остался без изменения.

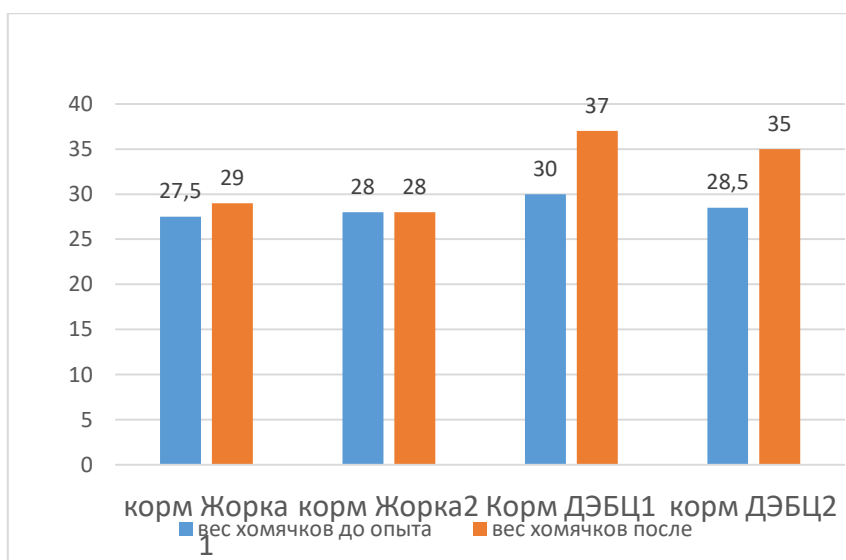


Рисунок 3 - Сравнение кормов в питании джунгарских хомячков по весу.



Рисунок 4 - Провели эксперимент с самым экономичным и распространенным кормом для хомячков

Полученные результаты: для начинающих любителей рекомендуем экономные зерновые корма: «Жорка» 52 руб. за 100 гр., и «Жорка» премиум класса 83 руб. за 100 гр. (рекомендуем в летний период). Лучшим по составу корм- Little One 112 руб. за 100гр.[3], рекомендуем его в зимний период.

В сутки необходимо давать 1-2 чайных ложки зерновой смеси и белковой пищи ¼ чайной ложки 2-3 раза в неделю. Джунгарские хомячки предпочитают из зерновой смеси: кукурузу свежую, просо, семена подсолнечника, тыквенные семечки; из овощей: огурцы, тыкву, кабачок, морковь; из фруктов-яблоко; из зелени- листья одуванчика, овса, моркови.

Список использованной литературы

1. Акимушкин И.И. Мир животных- 5-ое изд./И.И. Акимушкин –М.: Мысль, 2015г-462с.
2. Мегаэнциклопедия [Электронный ресурс] –Хомяковые. Джунгарский хомячок – электронный доступ - <http://zooclub.ru/mouse/homk/9.shtml>
3. Рекомендуемые корма в зоомагазинах для джунгариков [.https://homkin.ru/pitanie/korm-dlya-homyaka.html-](https://homkin.ru/pitanie/korm-dlya-homyaka.html)

К АНАЛИЗУ ФЛОРЫ ЗЕЛЕННЫХ ЗОН Г. САМАРА

¹А.А. Бондарь, студент 2 курса

^{1,2}Н.А. Рогова, студент 3 курса, руководитель Экостанции

³Е.А. Рогова, ученица 11 класса

С.А. Шукурова, студент 1 курса

¹Самара, Самарский государственный социально-педагогический университет

²Самарский областной детский эколого-биологической центр, региональная Экостанция

³МБОУ школа № 3 г.о. Самара

Научный руководитель – В.Н. Ильина, к.б.н., доцент

Состояние природных комплексов в урбанизированной среде вызывает много опасений среди экологов и исследователей, так как ежегодно возрастает прямое и косвенное воздействие на те сохранившиеся в черте городов объекты, например, зеленые зоны, которые выполняют экосистемную и рекреационную роль, функцию рефугиумов флоры и фауны, шумо- и пылеуловителей и др.

В черте г. Самара очень остро встает вопрос сохранения зеленых зон в связи с продолжающимся отчуждением лесопарковых участков под строительство и инфраструктуру, росте числа стихийных и организованных рекреантов [1-5], возрастании концентрации загрязняющих агентов.

В связи с этим актуальным является мониторинг состояния зеленых насаждений, в том числе лесопарковых участков и особо охраняемых природных территорий с высокой долей леса. Учет и анализ флоры способствуют пониманию происходящих изменений в окружающей среде для составления плана мероприятий по охране природных комплексов и восстановлению трансформированных участков леса и травянистой растительности.

Исследования флоры проводились в черте г.о. Самара – остров Рождественский, Самара-Арена, Дома ЭМО, Лысая гора, Коптев овраг, Студеный овраг, Центральный, или Загородный парк и некоторые другие участки. Выявленная флора проанализирована согласно имеющимся рекомендациям. Особое внимание мы уделяли таким параметрам флоры, как состав эковиомор и гигроморф.

Выявлено, что среди гигроморф преобладают мезофиты – их встречено 52 % от общей флоры (Клён американский – *Acer negundo*, Копытень европейский – *Asarum europaeum*, Василек полевой – *Centaurea cyanus*, Берёза повислая – *Betula pendula*, Сердечница горькая – *Cardamine amara*, Звездчатка ланцетолистная – *Stellaria holostea*, Ландыш майский – *Convallaria majalis*, Орляк сосняковый – *Pteridium pinetorum*, Астрагал датский – *Astragalus danicus*, Чина гороховидная – *Lathyrus pisiformis* и другие). На второй позиции в спектре гигроморф находятся ксерофиты – всего их выявлено 36 % (Лук круглый – *Allium rotundu*, Полынь равнинная – *Artemisia campestris*, Псефеллус Маршалла – *Psephellus marschallianus*, Ластовень степной – *Vincetoxicum albobianum*, Нюнея тёмно-буряя – *Nonea pulla*, Бурачок извилистый – *Alyssum tortuosum*,

Колокольчик сибирский – *Campanula sibirica*, Смолёвка обыкновенная – *Silene vulgaris*, Копеечник крупноцветковый – *Hedysarum grandiflorum*, Остролодочник волосистый – *Oxytropis pilosa* и другие). Промежуточная группа ксеро-мезофитов включает 5 % видов (Астра альпийская – *Aster alpinus*, Клевер горный – *Trifolium montanum*, Миндаль низкий – *Amygdalus nana*, Лапчатка серебристая – *Potentilla argentea*, Тёрн (Слива колючая) – *Prunus spinosa*. Гигро-мезофиты малочисленны, их доля составила 2 % от общего числа представителей (Хвощ полевой – *Equisetum arvense* и Лютик ползучий – *Ranunculus repens*). Мезо-ксерофиты в спектре гигроморф также составляют небольшую долю – 2 % представителей (например, Тысячелистник обыкновенный – *Achillea millefolium* и Спаржа лекарственная – *Asparagus officinalis*).

Среди групп жизненных форм отметим, что преобладают травянистые многолетники – их около 74 % (Лук круглый – *Allium rotundum*, Фиалка душистая – *Viola odorata*, Белена чёрная – *Hyoscyamus niger*, Вероника простёртая – *Veronica prostrata*, Коровяк фиолетовый – *Verbascum phoeniceum*, Норичник шишковатый – *Scrophularia nodosa*, Подмаренник душистый – *Galium odoratum*, Лапчатка средняя – *Potentilla intermedia*, Земляника зелёная – *Fragaria viridis*, Лютик ползучий – *Ranunculus repens* и другие). Деревья представлены 9 видами (Клён американский – *Acer negundo*, Клён остролистный – *Acer platanoides*, Берёза повислая – *Betula pendula*, Ясень пенсильванский – *Fraxinus pennsylvanica*, Рябина обыкновенная – *Sorbus aucuparia*, Тополь бальзамический – *Populus balsamifera*, Ива плакучая – *Salix babylonica*, Липа сердцевидная – *Tilia cordata*, Вяз гладкий – *Ulmus laevis*). Кустарниковая флора включает только 6 % дикорастущих видов (Бересклет бородавчатый – *Euonymus verrucosus*, Сирень обыкновенная – *Syringa vulgaris*, Миндаль низкий – *Amygdalus nana*, Тёрн (Слива колючая) – *Prunus spinosa*, Малина обыкновенная – *Rubus idaeus*, Калина обыкновенная – *Viburnum opulus*). Однолетники несколько неожиданно насчитывают только 6 % видов (среди них Матрикария непахучая – *Tripleurospermum inodorum*, Дымянка Шлейхера – *Fumaria schleicheri*, Костёр растопыренный – *Bromus squarrosus*, Живокость полевая – *Delphinium consolida*, Фиалка полевая – *Viola arvensis*). Двулетники также немногочисленны и насчитывают чуть более 5 % видов (Василёк ложнопятнистый – *Centaurea pseudomaculosa*, Сурепка обыкновенная – *Barbarea vulgaris*, Колокольчик сибирский – *Campanula sibirica*, Смолёвка обыкновенная – *Silene vulgaris*, Донник лекарственный – *Melilotus officinalis*).

Таким образом, в черте г. Самара зеленые зоны характеризуются флорой не столь разнообразной, как природные комплексы без усиленного рекреационного воздействия. Низкая доля однолетников и двулетников может быть объяснена вытаптыванием некоторых наиболее посещаемых участков.

В последние годы в Самаре активно продвигается проект экологического туризма «Большая самарская тропа», которая имеет много преимуществ образовательного, оздоровительного, культурно-эстетического характера. Однако влияние возрастающей рекреации на объекты природы, в том числе ООПТ, должны отслеживаться и четко регулироваться. Это повышает

актуальность биоэкологических исследований природных комплексов в черте города Самара как города-миллионника.

Список использованной литературы

1. Ильина В.Н. Опыт проведения ботанико-краеведческих работ со школьниками и студентами в аспекте формирования экологической культуры личности / В.Н. Ильина, Н.С. Ильина, Г.Н. Шишкина // Актуальные вопросы организации научно-методического обеспечения университетского образования: материалы Междунар. научно-практической интернет-конференции, Минск, 26–27 октября 2017 г. / БГУ, Центр проблем развития образования ГУУиНМР ; редкол.: Л. И. Мосейчук (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2017. – С. 57-63.

2. Ильина В.Н. Изучение лесных сообществ на территории Самарской области со студентами и школьниками в целях повышения их экологической культуры / В.Н. Ильина, О.В. Козловская // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. – 2022. – т. 24, № 83. – С. 20-28. DOI: 10.37313/2413-9645-2022-24-83-20-28

3. Ильина В.Н. Роль школьного и молодежного экологического туризма в процессе формирования экологической культуры обучающихся / В.Н. Ильина, Н.А. Рогова, В.Ю. Кудряшева, К.В. Гаак, И.Е. Чернышова // Молодежная наука в развитии регионов: материалы всерос. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых (Березники, 27 апреля 2022 г.). Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2022. С. 206-209.

4. Рогова Н.А., Ильина В.Н. Понятие «экологическая культура личности» и возможности её формирования в процессе общего и дополнительного образования детей / Н.А. Рогова, В.Н. Ильина // Экология. Риск. Безопасность: материалы Всероссийской научно-практической конференции (29–30 октября 2020 г.) / отв. ред. С. К. Белякин. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2020. – С. 442-444.

5. Чернышова И.Е. Разработка паспорта экологического маршрута по памятнику природы «Грековский лес» (Самарская область, Российская Федерация) для проведения экскурсий со школьниками / И.Е. Чернышова, В.Н. Ильина // НАУКА — ПРАКТИКЕ. Материалы III Международной научно-практической конференции (Барановичи, 19 мая 2022 года). В трех частях. Часть 1. – Барановичи: БарГУ, 2022. – С. 152-153.

ИССЛЕДОВАНИЯ РАДИАЦИОННОГО ФОНА НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА РЕЧИЦА

В.Н. Будюхин, студент 4 курса

г. Гомель, Республика Беларусь

Гомельский государственный университет

имени Франциска Скорины

Научный руководитель - И.И. Шишкова, старший преподаватель

Природные источники ионизирующего излучения, формирующие естественный радиационный фон, подразделяют на: внешние источники внеземного происхождения (космическое излучение); внешние источники земного происхождения (радионуклиды, присутствующие в земной коре, воде, воздухе); внутренние источники (радионуклиды естественного происхождения, содержащиеся в организме человека) [1].

Природная радиоактивность обусловлена радиоактивными изотопами естественного происхождения, присутствующими во всех оболочках Земли: литосфере, гидросфере, атмосфере и биосфере с момента возникновения нашей планеты.

Исследованиями природной радиоактивности занимаются геофизические методы, а именно – радиометрия. Радиометрия, включает ряд методов:

- гамма-съёмку (непосредственно интересующая нас);
- эманационную съёмку (эманирование – процесс выделения в окружающую среду твердыми веществами, содержащими радий, радиоактивных газов – радон, торон, актинон);
- методы опробования, предназначенные для оценки концентрации радиоактивных элементов в обнажениях и горных выработках.

Пешеходная гамма-съёмка проводится в пределах городских территорий (улицы, дворы, жилые массивы, зоны отдыха), а также на территории лесопарковых массивов, пустырей, поселков сельского типа, приусадебных участков, огородов, гаражей и др. объектов, функционально связанных с жизнедеятель-

ностью населения. Измерения интенсивности гамма-излучения осуществляются геофизическими радиометрами СРП-88Н (СРП-68-01) с экспозицией не менее 5 с. Направление профилей и расположение точек наблюдений на местности определяется глазомерно, по ориентирам. Расстояние между точками наблюдений измеряется шагами.

Исследования радиационного фона проводились с февраля по апрель 2024 года в пределах города Речица (Гомельская область, Беларусь). Для проведения измерений были выбраны 4 маршрута: маршрут №1 – ул. Строителей – ул. Пролетарская (выход на ул. Ленина); маршрут №2 – ул. Советская – ул. Трифонова – ул. Розы Люксембург – ул. Набережная – ул. Горького – ул. 10 лет Октября (выход на ул. Советская), через ОАО «Речицкий метизный завод», завод ДСП и цех синтетических смол ОАО «Речицадрев»; маршрут №3 – ул. Мицкевича – ул. Ленина; маршрут №4 – ул. Чапаева – ул. Молодежная.

В качестве измерительных приборов использовался радиометр СРП-88Н, измерения проводились с интервалом в 200 м между точками наблюдения, предварительно фиксировались на полевой карте. Радиометром замеры проводились вплотную к земной поверхности. Для увеличения точности измерений естественного радиационного фона в каждой точке проводилось три измерения интенсивности гамма-излучения, далее значения записывались в полевом дневнике, которые позже переносились в таблицу Microsoft Excel, где подсчитывались средние значения [2]. Измерения проводились в 123 точках наблюдений. Общая протяженность всех маршрутов составила 26,5 км.

Результаты измерений, представленные на рисунке 1, свидетельствуют о том, что радиационный фон в пределах г. Речица неоднороден и в пространстве имеются от 1 до 2 локальных максимумов (красный цвет на рисунке 1), где уровень радиационного фона превосходит средний уровень.

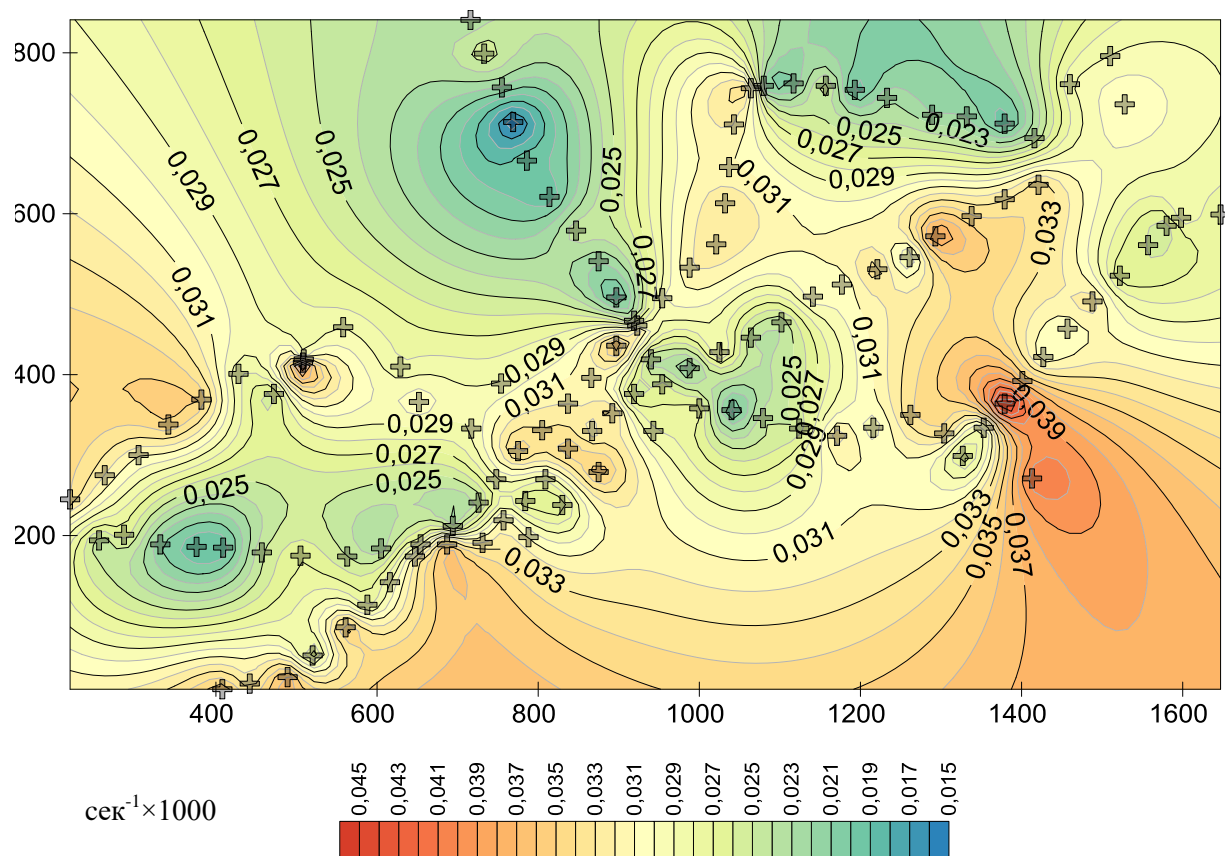


Рисунок 1 – Схема гамма-активности в пределах г. Речица

Выводы: среднее значение – $0,029 \text{ сек}^{-1} \times 1000$; максимальные значения зафиксированы вблизи Цеха синтетических смол ОАО «Речицадрев», а также в районе ОАО «Речицкий метизный завод», составляют – $0,047 \text{ сек}^{-1} \times 1000$, $0,041 \text{ сек}^{-1} \times 1000$ соответственно. Повышение активности в данных участках исследования точно определить не имеется возможным, но можно предположить, что это связано с промышленной деятельностью предприятий. Так же стоит отметить более высокую интенсивность в местах транспортной активности.

Список использованной литературы

1. Природный радиационный фон / Д.А. Маркелов, М.А. Григорьева, О.Е. Польшова. – Москва: Prondo.ru, 2011. – 108 с.
2. Васильев, И.Д. Основы радиометрии: учебное пособие для юных геологов / И.Д. Васильев, К.В. Новиков. – М.: РГГРУ, 2009. – 39 с.

**ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ВИДОВОЕ
РАЗНООБРАЗИЕ ЗИМУЮЩИХ ПТИЦ В Г. ЖЕЛЕЗНОГОРСКЕ,
КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

**Васянин В.А., Панькова Д., 8 класс
КГБОУ «Железногорская школа №1»,
г. Железногорск, Красноярского края**

Руководитель: Шарова Е.Н. и Новикова И.В. учителя КГБОУ «ЖШ-1»

Виды зимующих птиц своего края, города, а также их предпочтения в корме, необходимо знать. А когда знаешь, то можешь им помочь в зимнее время перенести голод.

Какие виды зимующих птиц в зависимости от погодных условий посещают кормушки чаще всего?

Мы выдвинули гипотезу: предположим, что при более низких температурах и небольшой влажности на кормушках будет больше птиц. Посещают в городе кормушки в основном 2-3 вида зимующих птиц.

Цель: выявление видового состава зимующих птиц на кормушке и влияние погодных условий на их посещение.

Объект исследования: зимующие птицы города.

Предмет исследования: влияние погодных условий на частоту посещения кормушки зимующими птицами.

Место исследования

Наблюдения проводились на балконе 2 этажа по улице Свердлова. Где была установлена кормушка, в которую ежедневно помещался корм и проводился подсчет прилетевших птиц.

Методика работы

Наблюдения проводились визуально с 4.12 по 4.01 января 2024 года. На балконе на высоте 8 метров от земли была установлена 1 кормушка. Ежедневно помещала в кормушку разнообразные корма (семена подсолнечника, хлебные крошки, несоленое сало). При низких температурах 1 стакан семечек съедался синицами в течение 45 минут. Подсчет птиц проводился с 14 до 15 часов ежедневно. Наблюдения в выходные дни проводились с 8 утра до 17.00

Одновременно фиксировались погодные условия: температура, влажность воздуха и атмосферное давление по Яндекс погода для г. Железногорска. При наблюдении определяли примерное количество птиц на кормушке, продолжительность кормления и поедаемый корм, видовую принадлежность.

Результаты наблюдений.

1. Влияние температуры на посещение кормушки

Мы установили, что при низких температурах -22 - 28°C птицы посещали кормушку в 2-3 раза чаще, чем при температуре -9 - 12°C , и почти в 9-10 раз чаще, чем при температуре -2 - 0°C .



Рисунок 1 - Посещение воробьями кормушки на балконе 2 этажа (17.12.23 $t=-23$)

Недолгое потепление с 21 по 25 декабря медленно снижало частоту прилета птиц на кормушку. Что видно на графике №1.

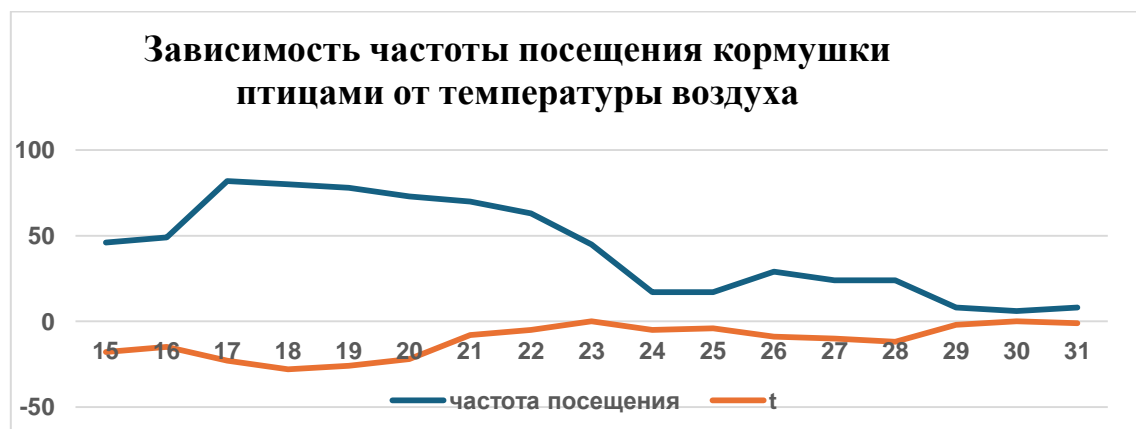


Рисунок 2 - График наблюдений за посещением кормушки от температуры воздуха

Если рассматривать отдельно посещение кормушки воробьями и синицами при разной температуре, то можно заметить, что синицы сильнее реагируют на пониженные температуры и частота посещения птицами кормушки увеличивается в 9-10 раз.

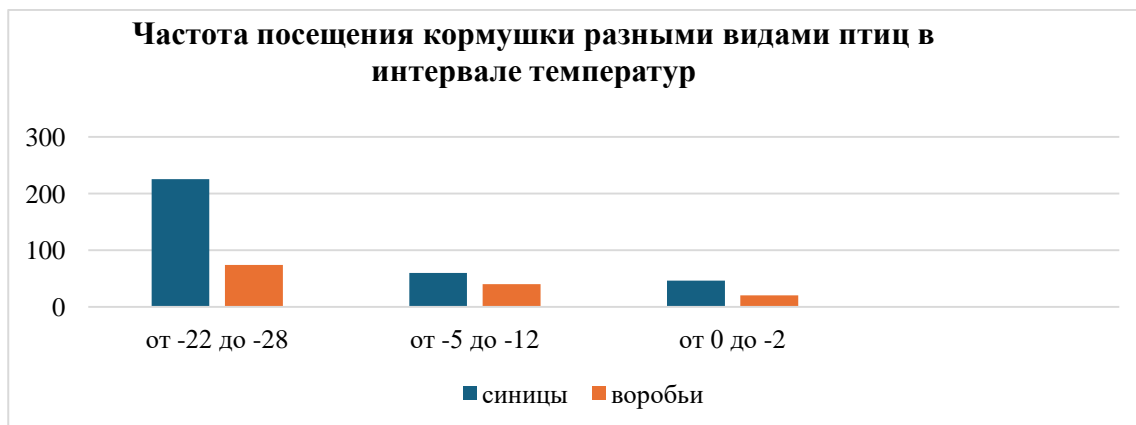


Рисунок 3 - График частоты посещения кормушки разными видами птиц от температуры

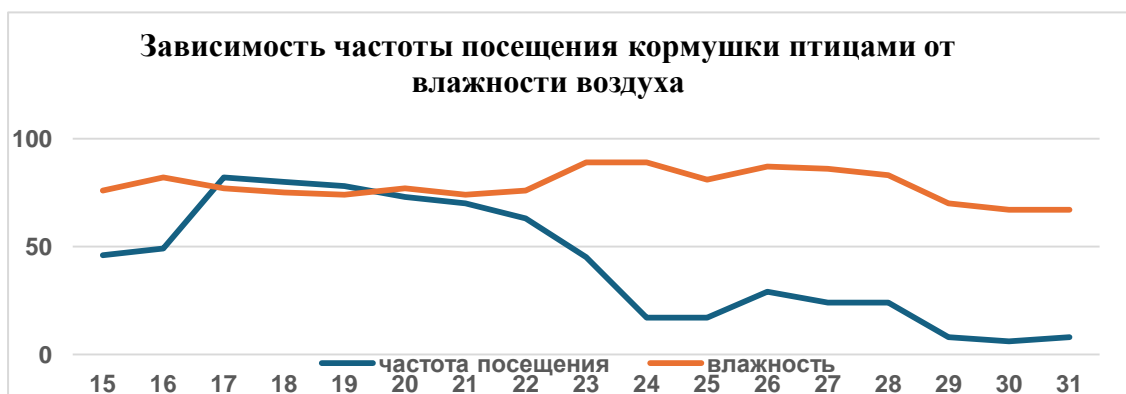


Рисунок 4 - График зависимость посещения от влажности воздуха зимующими птицами

Из диаграммы, рисунок №3 видно, что при повышении влажности воздуха частота посещения птицами кормушки снижается.

Заключение

1. Наблюдения проводились 30 дней с 04.12.23г по 04.01.2024 г
2. Отметили 5 видов птиц. Постоянно на кормушке были: большая синица, полевой воробей; редко: снегири; очень редко: щегол и дятел.
3. Гипотеза подтвердилась. При низких температурах и небольшой влажности частота посещения кормушек была выше, чем при $t = 0$ градусов и большей влажности.
4. Большие синицы в сильные морозы посещали кормушку в три раза чаще, чем полевые воробьи.

Список использованной литературы

1. Жизнь животных в 7 т. /Гл. ред. В.Е. Соколов. Ж71Т. 6 Птицы/ Под ред. В.Д. Ильичева, А.В. Михеева 2-изд., перераб .-М.; Просвещение 1986.- 527с.
2. Бровкин Е.Г. Птицы леса/ Е.Г. Бровкин, В. В. Синиглазов -М. Изд. «Эгмонт» 2001,-211с
3. Вишневский В.В. Птицы на кормушках: Подкормка и привлечение./ В.В. Вишневский - М Изд. «Фитон» 2023, - 304 с.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ С ДАТЧИКАМИ: КАК ОБУЧИТЬ СТУДЕНТОВ КОНТРОЛЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

М.М. Велигжанина, гр.41МР

Санкт-Петербург, СПб ГБПОУ "Колледж электроники и приборостроения"

Научные руководители – А.И. Ларионова, преподаватель специальных дисциплин, Г.А. Мартынов, преподаватель специальных дисциплин

В настоящее время особое внимание уделяется экологической безопасности. Данная тема обширна и разнообразна. В ФЗ № 226-ФЗ от 23.07.2013 г. Сказано, что «экологическая безопасность – состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий».

Целью проекта являлось привлечение внимания общественности к проблеме экологической безопасности на производстве.

Задачами проекта:

- изучение статистики чрезвычайных ситуаций
- изучение методов решений предотвращения чрезвычайных ситуаций;
- способы предотвращения чрезвычайных ситуаций

Техногенные ситуации происходят неожиданно, губительно влияя на большие территории, принося вред и ущерб большому количеству людей. По статистике за 2023 год произошло 305 чрезвычайных ситуаций (ЧС) из них 60% техногенных, в которых погибло 281 человек, пострадало более 41000. По данным Роструда отмечается увеличение нарушения технологического процесса (5,8%), привлечение к работе пострадавших сотрудников не по специальности (30,6%), недостатки в организации и проведении подготовки по охране труда (22,1%). В связи с вышеизложенным важной задачей является формирование основ экологической культуры у специалистов на производстве, студентов колледжей и институтов для сокращения негативного воздействия на окружающую среду. Экологическое образование сотрудников промышленной сферы предусмотреть возможные опасные ситуации для природной среды, работающих специалистов, населения. [1]

Основными методами решения предотвращения чрезвычайных ситуаций на производстве являются:

- оценка рисков является важным инструментом для выявления потенциальных опасностей и предотвращения аварийных ситуаций. Она включает анализ рабочих процессов, оборудования, окружающей среды и других факторов, которые могут привести к авариям.

- регулярное обслуживание и проверка оборудования являются важными мерами по профилактике аварийных ситуаций.

- соблюдение стандартов, разработка правил и инструкций по безопасной работе

Решений данных проблемы большое количество, но не все эти решения подходят для реализации, как на производстве, так и в учебных заведениях, вот некоторые из них:

- усовершенствование систем автоматического контроля за выбросами и утечками

- замена датчиков на более точные, более понятный интерфейс для операторов

- работа в соответствии с международными экологическими стандартами. [2]

Актуальным решением можно назвать внедрение в учебный процесс и занятия интерактивных упражнений по работе с датчиками давления, воды и температуры, чтобы привлекать больше внимания сотрудников и студентов к экологической безопасности важно не просто составить перечень действий, но и осуществлять мониторинг их выполнения. Обязательным условием является разъяснительная работа о пользе экологической безопасности, показать способы быстрого решения данной проблемы, реализация виртуальной экскурсии по правильному использованию и работе с датчиками.

В целом виртуальная экскурсия является перспективным и весьма обширным решением в ознакомлении общественности с проблемами и последствиями экологических катастроф, благодаря ей можно узнать много нового и интересного для себя, а также улучшить свои знания в сфере экологических проблем на производствах, научиться виртуально определять все возможные измерения, а также строение самих датчиков. [3]

Список использованной литературы

1. Федеральный закон от 23.07.2013 г. № 226-ФЗ О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2014)

2. Охрана труда в цифрах. - Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт труда» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, 2024

3. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 08.08.2024) "Об охране окружающей среды" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024)

ИНТЕГРАЦИЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГИЙ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКЕ: НОВЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ОТХОДАМИ

А.И. Войлоков, аспирант

**г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный
экономический университет**

Научный руководитель – М.Г. Трейман, д.э.н., профессор

Интеграция блокчейн-технологий и искусственного интеллекта в циркулярной экономике: новый подход к управлению отходами

Современная экономическая модель, основанная на линейном подходе "производство – потребление – утилизация", демонстрирует свою несостоятельность в условиях растущего дефицита ресурсов и увеличения объемов отходов. В связи с этим особую актуальность приобретает концепция циркулярной экономики, предполагающая многократное использование ресурсов и минимизацию отходов производства [1].

В последние годы значительный интерес вызывает применение цифровых технологий в области управления отходами. Особого внимания заслуживают технологии распределенного реестра (блокчейн) и системы искусственного интеллекта (ИИ), способные существенно повысить эффективность процессов обращения с отходами [4].

Проведенное исследование показывает ключевые преимущества внедрения блокчейн-технологий в сферу управления отходами в таблице 1.

Таблица 1 - Преимущества применения блокчейн-технологий в управлении отходами

Преимущества	Описание
Обеспечение прозрачности	Создание полностью прослеживаемых цепочек движения отходов от источника до переработки

Продолжение таблицы 1

Верификация данных	Предотвращение манипуляций с отчетностью благодаря распределенному характеру записей
Мониторинг в реальном времени	Непрерывное отслеживание перемещения и обработки отходов на всех этапах

Практическое применение блокчейн-технологий позволяет создавать цифровые системы учета движения отходов. В качестве примера можно привести систему отслеживания пластиковых отходов от момента сбора до завершения процесса переработки, что способствует повышению экологической ответственности всех участников процесса [5].

Искусственный интеллект существенно расширяет возможности управления отходами за счет углубленного анализа данных и прогнозирования [3].

Основные направления применения ИИ включают:

- Автоматизированную сортировку отходов с использованием алгоритмов машинного обучения, что значительно повышает точность классификации;
- Прогнозирование объемов образования отходов на основе исторических данных и текущих трендов;
- Оптимизацию логистических маршрутов с учетом множества факторов, включая экологический след.

Внедрение систем автоматизированной сортировки на основе ИИ позволило ряду предприятий повысить эффективность переработки на 25-30% при одновременном снижении операционных затрат [2].

Синергетический эффект от совместного использования блокчейна и ИИ создает новые возможности для формирования замкнутых производственных циклов. Ключевые аспекты взаимодействия технологий включают:

- Создание прозрачных цифровых цепочек движения отходов;
- Оптимизацию процессов на основе анализа данных из распределенного реестра;
- Развитие рыночных механизмов обращения вторичных материалов [5].

Проведенное исследование показывает, что внедрение современных цифровых технологий является необходимым условием перехода к циркулярной модели экономики. Комплексное использование блокчейна и ИИ позволяет:

- Обеспечить прозрачность и достоверность данных об обращении с отходами;
- Повысить эффективность процессов сортировки и переработки;
- Оптимизировать логистические операции;
- Создать условия для развития рынка вторичных материалов [4].

Дальнейшие исследования в данной области должны быть направлены на разработку практических механизмов интеграции цифровых технологий в существующие системы управления отходами с учетом региональной специфики и особенностей различных отраслей промышленности [1].

Список использованной литературы

1. Васильев К.П., Никитина О.М. Экономика замкнутого цикла: теория и практика // Вестник экономики. 2023. Т. 12, №4. С. 89-97.
2. Гришин Н.В., Морозова Е.А. Цифровая трансформация систем управления отходами // Экономика и экология. 2022. №3. С. 78-86.
3. Петрова М.К., Соколов А.Н. Применение технологий искусственного интеллекта в циркулярной экономике // Инновационные технологии. 2023. №2. С. 145-152.
4. Терентьева Л.С. Цифровизация процессов управления отходами // Экологический менеджмент. 2021. №5. С. 234-241.

5. Anderson R.J., Williams S.E. Blockchain Technology in Environmental Management. Oxford: Scientific Press, 2022. 256 p.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ В Г.ВИТЕБСК И Г.НОВОПОЛОЦК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

И. А. Гавриленко, ГЭ-41

**Г.Гомель, Республика Беларусь, УО ГГУ имени Ф.Скорины, Геолого-
географический факультет, кафедра экологии**

Научный руководитель - Т.А. Тимофеева канд. биол. наук, доцент

Город Витебск расположен на северо-востоке Республики Беларусь, является административным центром Витебской области и четвертым по численности населения городом Республики (350 тыс.чел.). Крупнейшим промышленным центром Витебской области является г.Новополоцк, на долю которого приходится более 60 % производственных выбросов области и 31 % от общего объема по Республике, в основном благодаря ПО «Полимир», который входит в число крупнейших химически опасных объектов РБ. Стационарными источниками Витебской области выбрасывается около 56 % диоксида серы и 47 % неметановых летучих органических соединений от всех по стране. Города Витебской области, где ведется непрерывный мониторинг загрязнения атмосферы: Витебск, Новополоцк, Полоцк и Орша [1].

Анализ графика динамики выбросов загрязняющих веществ (рисунок 1), показал насколько велика разница между загрязнением атмосферы в областном центре (г. Витебск) и г.Новополоцке. Причина этого заключается в том что в Новополоцке расположен крупный нефтеперерабатывающий завод ПО «Полимир», что очень заметно по структуре выбросов. В целом, в Витебске с 1999 года суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в основном сокращались. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу г. Новополоцка с 1999 до 2008 года наоборот росли. Затем последовал мировой экономический кризис повлекший уменьшение производства нефтепродуктов и как фотновое действие – улучшение систем очистки выбросов. Затем, в 2020 году

последовало ещё одно сокращение производства, связанное с пандемией и глобальным падением спроса на нефтепродукты [1,2].

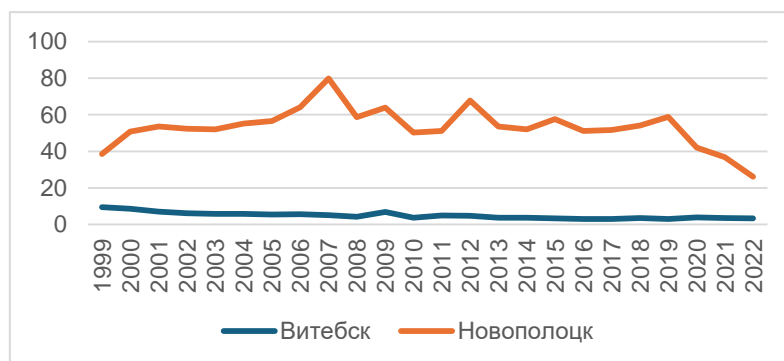


Рисунок 1 – График динамики выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в г.Витебск и г.Новополоцк с 1999 по 2022 гг., тыс. т

Анализ структуры выбросов и концентрации загрязняющих веществ показал, что в Витебске преобладают твёрдые частицы, диоксид азота, углеводороды и оксиды углерода. Среднегодовая концентрация твёрдых частиц с 2020 по 2022 год не превышала 15 мкг/м^3 , максимально разовая концентрация упала с 290 до 260 мкг/м^3 . Среднегодовая концентрация диоксида азота уменьшилась за этот же период с 29 до 26 мкг/м^3 , максимально разовая концентрация упала с 332 до 234 мкг/м^3 . Среднегодовая концентрация оксида углерода, также уменьшилась, с 709 до 414 мкг/м^3 , максимально разовая концентрация изменилась с 4521 до 3810 мкг/м^3 . Среднегодовая концентрация диоксида серы уменьшалась с 17 до $3,7 \text{ г/м}^3$, максимально разовая концентрация же, росла, наибольшая наблюдалась в 2021 году и составила $139,1 \text{ мкг/м}^3$, наименьшая в 2020 году – $58,1 \text{ мкг/м}^3$. Максимальная концентрация оксида азота наблюдалась в 2021 и составила 173 мкг/м^3 , среднегодовая концентрация составляла примерно 3 мкг/м^3 . ПДК превышалась в 2020 и 2021 годах, по таким веществам как оксид углерода (превышение ПДК м. р. на 0,03 % в 2020 году) и диоксид азота (превышение ПДК м. р. на 0,02 % в 2020 году и 0,05 % в 2021 году)[1,2].

Структура выбросов в Новополоцке заметно отличается огромной долей НМЛОС / ЛОС (54%), второе место занимает диоксид серы. Среднегодовая концентрация диоксида серы с 2020 по 2022 год росла, с 22,1 до $86,5 \text{ г/м}^3$,

максимально разовая концентрация наблюдалась в 2021 году – 482,9 мкг/м³, ПДК м. р. превышалась в 2020 году и это превышение составила 0,02 %. Среднегодовая концентрация оксида углерода за этот период выросла с 327 до 408 мкг/м³, максимально разовая концентрация наблюдалась в 2021 году и составила 3334 мкг/м³. Максимальная среднегодовая концентрация диоксида азота наблюдалась в 2022 году (41 мкг/м³), минимальная в 2021 (17 мкг/м³), максимально разовая концентрация наблюдалась в 2020 году и составила 516 мкг/м³. ПДК м. р. превышалась в 2020 (0,5 %) и в 2022 (0,04 %). Среднегодовая концентрация твёрдых частиц на протяжении 3 лет не превышала 15 мкг/м³, наибольшая максимально разовая концентрация наблюдалась в 2020 году и составила 480 мкг/м³, ПДК м. р. превышалась все эти три года на: 0,9 % (2020 год), 0,1 % (2021 год), 0,2 % (2022год). Среднегодовая концентрация диоксида азота в 2020 году составляла 10 мкг/м³, в 2021 году – 5 мкг/м³, в 2022 году – 7 мкг/м³, максимально разовая концентрация наблюдалась в 2021 году – 525 мкг/м³, в этом же году ПДК м. р. превышалось на 0,01 % [1,3].

Список использованной литературы

1 Информация для размещения данных государственного кадастра атмосферного воздуха в глобальной сети Интернет на официальном сайте Минприроды, 2023: Статистический сборник. – Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. – Минск, 2023. – 224 с.

2 Rad.org.by [Электронный ресурс]: Мониторинг атмосферного воздуха. URL: <https://rad.org.by/> – Дата доступа: 22.04.2024.

3 Хрусталёва Е.Н. Оценка выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух антропогенными источниками Республики Беларусь / Е.Н. Хрусталёва. – Журнал Белорусского государственного университета. Экология. – 2020. – С 78 – 86

ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ МАКУЛАТУРНОЙ МАССЫ

Е.В. Геращенко, Е.А. Карсакова, А.А. Муратова

**г. Красноярск, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
науки и технологии имени академика М.Ф. Решетнева»**

Научный руководитель - Р.А. Марченко, к.т.н., доцент

В настоящее время макулатурная масса в значительных количествах или полностью заменила различные виды первичных полуфабрикатов в композиции бумаги-основы для гофрирования, бумаги санитарно-бытового назначения (СББ), писче-печатных видов бумаги, газетной. Некоторые виды бумажно-картонной продукции изготавливают из 100% макулатурной массы: газетную, СББ и упаковочные виды бумаги и картона. По этой причине к качеству и чистоте макулатурной массы предъявляются высокие требования.

На производство 1 тонны бумаги стандартным способом уходит почти 98 тонн различных ресурсов- химикатов, энергоносителей, древесины, воды. Из всех отраслей промышленности, целлюлозно-бумажная промышленность занимает первое место по потреблению воды и пятое по потреблению электричества [1].

Вырубка лесов приводит к большему изменению климата, чем вредные выбросы всех автомобилей в мире. Дерево поглощает в год столько углерода, сколько выделяет двигатель автомобиля на протяжении нескольких тысяч километров.

Одно дерево производит около 120 килограмм кислорода в год, т.е. почти 100 кубических метров. Этого достаточно для семьи из трех человек на протяжении того же года [2]. Производство бумаги из древесины становится губительным для жизни на Земле.

Сегодня в России для производства бумаги в основном используют целлюлозу, которую получают из хвойных пород деревьев. И только малая часть бумажных отходов попадает в утилизацию. Всю остальную макулатуру

вывозят на мусорные полигоны, где она гниет, загрязняя землю, атмосферу и грунтовые воды.

Бумага, изготовленная из вторсырья, значительно дешевле. Кроме того, уменьшается площадь свалок, улучшается экология, экономится вода (более 10 тысяч литров), электричество (40 – 60%), нефть (более 680 тонн), сокращаются выбросы углекислого газа в атмосферу (около 1 700 кг), остаются целыми как минимум 17 деревьев.

В России в год образуется порядка 8 млн тонн макулатуры, из них 7 млн. тонн пригодны к переработке. Сейчас собирается и отправляется на переработку уже порядка 4,5 млн. тонн. Таким образом с начала 2000-х гг. в России переработка собираемой макулатуры выросла более чем в 6 раз (с 10% до 62-64%), а по самому распространенному виду макулатуры, отходам гофрированного картона и его компонентов (МС-5Б), — в 8 раз, доля его переработки уже достигает 80-85%. Российский показатель доли перерабатываемой макулатуры близок к мировому, который составляет около 65%.

При этом возможности переработки макулатуры российскими предприятиями сегодня превышают сырьевой поток на 1-1,5 млн. тонн в год, то есть потенциально можно было бы перерабатывать всю отсортированную макулатуру.

Уход европейских поставщиков упаковки из России и увеличение внутреннего спроса (упаковка – главный драйвер, но также макулатура требуется для производства салфеток, туалетной бумаги, бумаги для принтеров и т.д.) сделали макулатуру крайне востребованным ресурсом. Так, порядка $\frac{3}{4}$ всех производимых в стране кофрокоробок уже сделаны из макулатуры, упаковки для яиц делаются из макулатуры на 100%.

Современные технологии позволяют производить из макулатуры не только туалетную бумагу, салфетки, бумажные полотенца, но и белоснежные листы премиум — бумаги, ткань, строительные материалы, гипсокартон, ДСП,

теплоизоляционные материалы (эковата), рубероид, аксессуары для автомобильной промышленности и многое, многое другое [3].

С учётом этого на наш взгляд более эффективно в качестве волокнистого материала в производстве целлюлозной продукции применять макулатуру.

В лаборатории кафедры «Машины и аппараты промышленных технологий» СибГУ им. М. Ф. Решетнева проводятся лабораторные исследования процесса размол волокнистых полуфабрикатов, с целью повышения качественных показателей использования вторичного волокнистого материала при производстве бумаги. В зависимости от вида волокнистого материала можно получить массу имеющую различные бумагообразующие показатели волокна, которые как известно влияют на процесс листообразования бумажного полотна, а качество последнего в свою очередь определяется физико – механическими характеристиками [4].

Список использованной литературы

1. Хардаев К. П., Луговкина И. В. // Экономика и экология // Журнал проблемы современной экономики. – 2012. – №4.
2. Пузырев С.С. Ресурсосберегающая технология переработки макулатуры // Журнал профессионалов ЛПК. ЛесПромИнформ. – 2006. – №3.
3. Ванчаков М.В., Кулешов А.В., Александров А.В., Гаузе А.А. Технология и оборудование переработки макулатуры: учебное пособие/ ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2019. Часть I. – 107 с.: ил. 31.
4. Муравицкая А.А. Влияние вида обработки на размол различного волокнистого материала / А.А. Муравицкая, Р.А. Марченко, В.И. Шуркина // Всероссийская научно-практическая конференция студентов и молодых ученых «Современные тенденции развития химической технологии, промышленной экологии и техносферной безопасности» (Ч.1) / ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб., 2020. – 318 с. - С. 179-182.

ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ НА ЭКОЛОГИЮ

ГОРОДА ЛЕСОСИБИРКА

М. О. Гоголева, 8^В класс

г. Лесосибирск, МБОУ «СОШ №1»

научный руководитель: Гоголева О.Р., учитель физики МБОУ «СОШ №1»

Мы живём в замечательном небольшом городе Лесосибирске. Кроме промышленных выбросов есть в городе еще одна проблема - воздух загрязняется сажей от ТЭЦ. Наша ТЭЦ №2 - это твёрдотопливная котельная. Продукты сжигания топлива (шлак и зола).

Цель работы: определить содержание сажи в воздухе от ТЭЦ на территории города (южной его части) Лесосибирска.

Место и время исследования: ноябрь - январь, 2023-2024г.

За время наблюдения обильные осадки в виде снега выпадали 37 раз с ноября 2023 г по январь 2024 г. Толщина снега менялась от 4 см до 50 см за один снегопад. Производя замеры, мы выяснили такой факт - толщина снега была неоднородна, то есть, в ямках было снега больше и больше было сажи. На открытых участках снега было меньше. Это произошло потому, что снег и сажу сдувает ветер и переносит в другое место. Исследовательским путём мы выяснили, что в пробах снега находится очень большое количество сажи. Для этого мы набрали в пластиковые стаканчики снег. Снег растаял, в стаканчиках появилась вода и огромное количество сажи.

На следующем этапе своей работы мы взяли пробы снега на 13 участках. Все исследованные участки загрязнены сажей. Пробы оценили по степени загрязнённости по 10- бальной шкале.

В среднем в 10 см³ снега находится 1016 крупных частицы сажи и сотни мелких, как пыль.

Следовательно, воздух сильно загрязнён сажей.

Так как уголь залегает в недрах земли, то возможно есть контакт с радиоактивными частицами, поэтому мы решили проверить уровень радиации, излучаемой от собранной сажи.

Таблица - «Радиационный фон»

Точка забора	Радиационный фон, мкЗв/ч			
	№1	№2	№3	Среднее значение
№ 1	0,12	0,13	0,18	0,14
№ 2	0,10	0,17	0,33	0,2
№ 3	0,11	0,19	0,13	0,14
№ 4	0,13	0,13	0,18	0,15
№ 5	0,11	0,12	0,14	0,12
№ 6	0,12	0,15	0,14	0,14
№ 7	0,14	0,17	0,19	0,17
№ 8	0,12	0,18	0,13	0,14
№ 9	0,14	0,13	0,19	0,15
№ 10	0,18	0,24	0,33	0,25
№ 11	0,2	0,18	0,15	0,18
№ 12	0,16	0,14	0,24	0,18
№ 13	0,11	0,17	0,18	0,15

В образцах №2 и №10 уровень радиации выше, чем в остальных образцах, значение 0,33 мкЗв/ч превышает допустимый уровень радиации (0,25 мкЗв/ч). Полученные данные говорят о том, что сажа содержит не только углерод, водород, кислород и серу, но еще и радиоактивные частицы.

Далее мы обратились к руководству котельной и выяснили, что ежедневно наша котельная в отопительный сезон сжигает в сутки около 400 тонн угля, в месяц около 12000 тонн, а летом - 200 тонн угля в сутки, следовательно, в месяц это составит 60000 тонн.

Зная, что при сжигании угля выброс вредных веществ составляет 2% от массы топлива, мы определили, что за 1 час работы котельной в зимний период в атмосферу выбрасывается от 310 до 333 кг вредных веществ, в 1 месяц от 180 до 210 тонн вредных веществ. Но ведь котельная работает в течение года, поэтому ежедневно на наши головы падает сажа. Приблизительно в год около 1800 тонн вредных веществ.

При высоте трубы 100 метров газообразные вещества рассеиваются на расстоянии 20 км. Труба нашей котельной 25 м. Газообразные вещества рассеиваются с нашей трубы на расстояние 5 км. При любом направлении ветра сажа и газы попадают на территорию города, т.к. котельная стоит на «Розе

ветров». Если нарастить трубу, хотя бы на несколько метров выше, многие вредные вещества будут рассеиваться за город.

Можно ли помочь котельной?

Наша котельная работает на низкосортных марках угля. Это видно по дыму, который идет из трубы котельной, чем мельче частицы топлива, тем более темный дым, т.е. тем больше вредных веществ выносятся из топки. Наблюдая за дымом, мы сделали вывод, что наша котельная не всегда работает на низкокачественных марках угля, это видно по количеству и по цвету выделяемого дыма. Если дым светлый, значит, котельная работает на высококачественном угле. Но это бывает очень редко.

А ведь значение правильного выбора угля трудно переоценить.

Правильно подобранное топливо обеспечивает следующее:

1. Оборудование работает дольше и реже ремонтируется;
2. Уменьшается стоимость пара и воды;
3. Уменьшается загрязнение окружающей среды.

В главном законе нашей страны – Конституции РФ - в статье 42 говорится о том, что каждый житель имеет право на благоприятную окружающую среду, а это чистая почва, чистая вода и, конечно же, чистый воздух. Если человек загрязняет окружающую среду, он совершает экологическое преступление.

Список использованной литературы

1. Алексеев В.В. Энергетика и экология / В.В. Алексеев, Н.А. Рустамов // Экология и жизнь. - 1997. - №2-3. - С. 41-46
2. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / под ред. проф. Э. А. Арустамова. - М.: Дашков и Ко, 2003. - 496 с.
3. Голицын А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды: Учебник / А.Н. Голицын. - М.: Оникс, 2007. - 336 с.
4. ГОСТ 17.2.01-76 Охрана природы. Атмосфера. Классификация выбросов по составу
5. ГОСТ 26691-85 Теплоэнергетика. Термины и определения.

ПОСТУПЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ НА ТЕРРИТОРИИ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

(РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ)

В.А. Головаченко, студентка 4 курса

Республика Беларусь, г. Гомель,

УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»,

Научный руководитель – О.В. Ковалева, к. б. н., доцент

По состоянию на 1 января 2024 года Гомельская область состоит из 1 города областного подчинения, 17 городов районного значения, 15 поселков городского типа, 21 района, 232 сельских Советов и 2 249 сельских населенных пунктов. Площадь территории составляет 40 381,8 км², численность населения – 1 338 617 человек, имея тенденцию к снижению, плотность населения – 33 жителя на 1 км² [1].

В Гомельской области в период 2015-2023 гг. в среднем в атмосферный воздух ежегодно выбрасывается 188,3 тыс. т загрязняющих веществ. В целом за этот период в атмосферу на территории области поступило 1650,8 тыс. т загрязняющих веществ. На рисунке 1 видно, что количество выбросов как от стационарных, так и от мобильных источников снижается в период 2016-2020 гг. Причем, если выбросы от стационарных источников в последний год снижались на 1,93 %, то выбросы от мобильных источников сократились почти на 5,5 %.

Однако, начиная с 2021 года, выбросы от мобильных источников снижались ежегодно в среднем на 51,1 %, и продолжают снижаться, то выбросы от стационарных источников, наоборот, имеют тенденцию к увеличению ежегодно в среднем на 10,3 %.

В структуре выбросов (по средним значениям) преобладают выбросы от стационарных источников – 56,7 %.

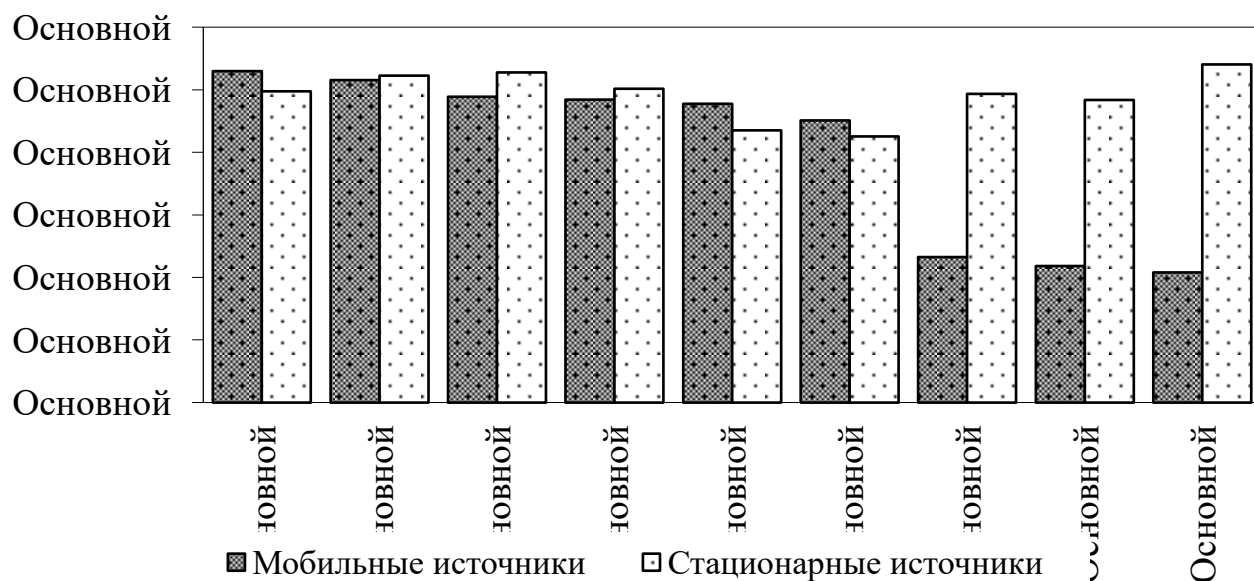


Рисунок 1 – 10,3 %. Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т

При этом, отмечается тенденция к сокращению количества выбросов на душу населения от мобильных источников с 38 кг в 2016 г. до 31 кг в 2023 г. и возрастанию таковой величины от стационарных источников с 74 кг в 2016 г. до 81 кг в 2023 г.

Аналогичная тенденция выявлена и для показателя загрязнения на единицу территории области – относительно мобильных источников он снижается с 1330 до 1030 кг/м², относительно стационарных источников – составляет 2591 кг/м² в 2016 г., снижаясь в 2020 г. до 2107 кг/м², а затем постепенно возрастая до 2680 кг/м² в 2023 г.

87,04 % загрязняющих веществ от стационарных источников поступают при использовании, обезвреживании отходов, от технологических процессов и иных источников выбросов, 13,96 % – от сжигания топлива.

Список использованной литературы

1 Статистический ежегодник Гомельской области. – Минск, 2024. – 341 с.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЦЕССА УДАЛЕНИЯ ВЛАГИ ПРИ СУШКЕ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

А.В. Грибов, магистр

**г. Брянск, ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-
технологический университет»**

Научный руководитель – Т.И. Глотова, к.т.н., доцент

Древесина является капиллярнопористым коллоидным материалом, а стенки ее капилляров обладают свойствами эластичных ограниченно набухающих гелей. Древесина состоит из разнообразных растительных клеток удлиненной формы (волокон). Полости клеток соединены между собой простыми и окаймленными порами и образуют в древесине капиллярную систему, которая обладает хорошей проницаемостью для жидкостей и газов. Клеточные стенки имеют линейную структуру, состоящую из целлюлозы (ее множества отдельных звеньев – глюкозных остатков). Каждая пара, связанных между собой глюкозных остатков образует звено целлобиозы. Большое влияние на образование микроструктур молекул целлобиозы оказывает взаимодействие между группами ОН и О₂, соединяющим отдельные молекулы целлобиоза.

Целью исследования является теоретическое обоснование процесса удаления влаги за счет разрыва физико-химических связей между атомами кислорода целлобиоз и гидроксильными группами молекул воды.

Влага, которая находится в клеточных стенках, называется связанной или гигроскопичной. Связь между ОН-группами целлюлозы и воды – водородная. В зависимости от содержания воды в капиллярах с поверхностями целлюлозы связываются отдельные молекулы воды или кластеры. Десорбция воды из целлюлозы зависит от числа свободных ее гидрокс групп.

Строение целлюлозы рассматривают на четырех уровнях: молекулярном, надмолекулярном, субмикроскопическом и микроскопическом. Характеризуя строение целлюлозы на молекулярном уровне, недостаточно ориентироваться только на структурную формулу (рисунок 1). На самом деле элементарное

звено целлюлозы не может быть плоским. Атомы звена занимают различное положение по отношению друг к другу, образуя отличающиеся друг от друга структуры (конформации) [1].

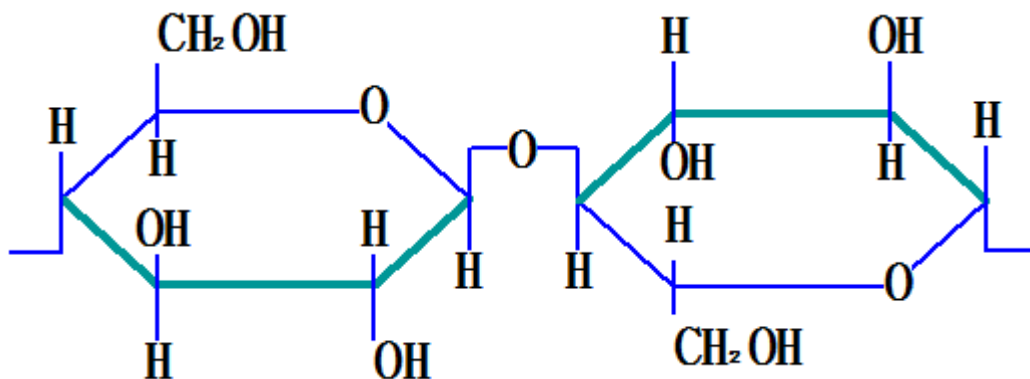


Рисунок 1 – Структурная схема целлобиоза

Вода, удаляясь из мицелл целлюлозы способствует разрыву водородных связей между кислородом целлобиозы и образованием свободных радикалов между отдельными остатками целлобиоз. Процесс разрушения гидроксильных связей между молекулами воды и атомами кислорода целлобиоз можно представить в виде схемы (рисунок 2).

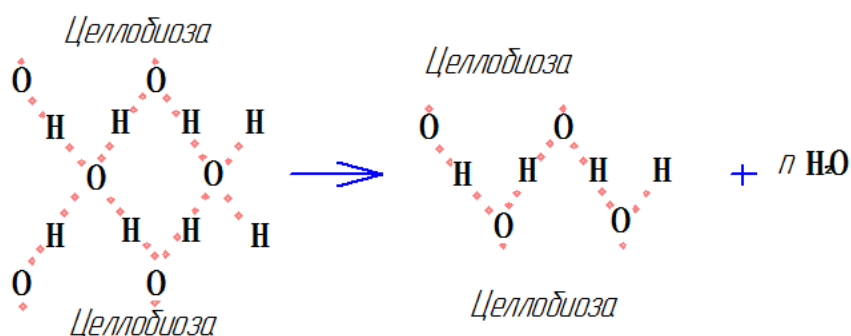


Рисунок 2– Схема удаления влаги

Процесс сушки древесины не может быть бесконечным, так как вещество, образующее клеточные стенки, является ограниченно высыхающими и зависят от требований к качеству сушки.

При сушке древесины, состоящей главным образом из целлюлозы, наибольшая усушка происходит в направлении поперек волокон, чем вдоль.

Такое различие в изменении размеров обусловлено тем, что на единицу ширины древесины приходится значительно больше капилляров, а, следовательно, и активных ОН-групп, чем на единицу длины.

В процессе сушки влага из внутренних слоев древесины должна переместиться к ее поверхности. Разрыв водородных связей внутри древесины происходит значительно медленнее, чем в наружных слоях, поэтому поверхностные слои высыхают быстрее, чем внутренние. Высыхая ниже точки насыщения клеточного волокна, поверхностные слои будут сжиматься. При этом внутренние слои, влажность которых выше, уменьшения размеров не имеют и, следовательно, растягивают поверхностные слои древесины. Если растягивающие напряжения будут выше предела прочности древесины, то это приведет к образованию трещин, то есть к разрыву целлюлозных волокон.

Таким образом, подводя итоги изложенному выше, можно отметить следующее:

- уменьшение линейных размеров древесины при сушке происходит за счет связанной влаги;
- изменение размеров древесины в процессе сушки идет за счет разрыва физико-химических (водородных) связей между ОН – группами целлюлозы и молекулами воды;
- величина изменения линейных размеров древесины зависит от пористости материала и гигроскопичности слагающих клеточную стенку компонентов.

Список использованной литературы

1. Фенгел, Д. Древесина (химия, ультраструктура, реакции): пер. с англ.// Д. Фенгел, Г. Вегенер.; под ред. А.А. Леоновича. – Москва: Лесная промышленность, 1988. – 512 с.

СОРБЕНТЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ

В. Д. Данилова, гр. БТН22-01

Красноярск, Сибирский государственный университет науки и технологии

им. М. Ф. Решетнева

Научный руководитель – В. И. Яровая, к.т.н., доцент

В настоящее время обострился вопрос, связанный с влиянием нефтяного производства на экологическую ситуацию в различных регионах, так как масштабы использования нефти постоянно растут. Нефть и нефтепродукты – один из основных и крупномасштабных загрязнителей окружающей среды [1]. Для борьбы с этими загрязнениями используются сорбенты — материалы, способные поглощать или адсорбировать нефтепродукты.

Сорбент – такое вещество, которое собирает загрязнения из жидкости, почвы или воздуха. Природные и искусственные сорбенты используют в лекарствах, средствах индивидуальной защиты, для очистки воздуха, воды и сбора разливов нефтепродуктов.

Сорбирующие соединения делятся по принципу действия на иониты, абсорбенты и адсорбенты. Абсорбенты впитывают другие вещества всей своей массой – смешиваются с ними и образуют раствор. Адсорбенты собирают вещество на своей поверхности, не смешиваясь с ним. Иониты обмениваются с другими веществами ионами, чтобы связать вещество.

Сорбенты помогают очистить воду для бытовых и промышленных нужд. В быту это водоподготовка или очистка канализационных стоков. В промышленных производствах для очистки стоков от масел и нефтепродуктов наряду с сорбентами используют флокулянты.

Сорбирующие материалы классифицируют по происхождению и агрегатному состоянию [2].

Сбор и удаление нефти и нефтепродуктов с любой поверхности с помощью сорбентов осуществляются несколькими способами: методом простого расстилания («промокашки»), нанесением формованных или

дисперсных сорбентов, а также с помощью специальных валков с нанесенным на их рабочую поверхность сорбирующим материалом [3].

В мире производят как однокомпонентные сорбенты, так и многокомпонентные сорбенты, состоящие из природного сырья (торфа или его смеси с сапропелем) и модификаторов (солей двухвалентных металлов гуминовых кислот). В последнее время широкое применение в промышленности находят природные сорбенты [4,5].

Их широкое распространение в природе, низкая стоимость и простая технология применения делают перспективным использование этого природного сырья в качестве сорбентов для очистки почвы от загрязнений [6].

В заключении статьи можно отметить, что сорбенты играют ключевую роль в эффективной ликвидации загрязнений, обеспечивая высокую адсорбцию углеводородов и минимизируя их негативное воздействие на экосистему. Разнообразие материалов, позволяет выбрать оптимальные решения в зависимости от степени и условия загрязнения.

Для достижения максимальной эффективности важно продолжать исследования в области разработки новых сорбентов и методов их применения, а также учитывать экологические аспекты при выборе материалов.

Использование сорбентов способствует восстановлению загрязнённых территорий и улучшению качества водных ресурсов, что играет не малую роль для устойчивого развития и охраны окружающей среды.

Список использованной литературы

1. Фомин Г.С. Коррозия и защита от коррозии. Энциклопедия международных стандартов. М.: Изд-во стандартов, 1999. 520 с.
2. Сорбенты для очистки воды от нефтепродуктов, сбора нефти. URL: <https://biomicrogel.com/ru/blog/sorbents-for-water-purification/>
3. Аренс В.Ж., Гридин О.М., Яншин А.Л. Нефтяные загрязнения: как решить проблему // Экология и промышленность России. 1999. №9. 33–36 с.

4. Физико-химические исследования и структура природных сорбентов // Под. ред. Ф.Я. Слисаренко. Саратов, 1971. 112 с.
5. Дубинин М.М. Природные минеральные сорбенты. М.: Наука, 1988. 224 с.
6. Новак И. Количественный анализ методом газовой хроматографии. М.: Мир, 1978. 102 с

БОТАНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАЛЕЖЕЙ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Данилюк Д.Я., магистрант гр. МЛЛ24-01

г. Красноярск, Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева

Научный руководитель - А.А. Вайс, д.с-х.н., ведущий научный сотрудник

Из общего числа видов выделено 5 семейств: сем. Злаковые (*Poaceae*), сем. Осоковые (*Cyperaceae*), сем. Ятрышниковые (*Orchidaceae*), сем. Лилейные (*Liliaceae*) и сем. Ситниковые (*Uncaceae*).

Самым многочисленным из вышеперечисленных семейств является сем. Злаковые, представленные 48 видами, среди которых выделено 23 рода: Коротконожка (*Brachypodium*), Пырей (*Elytrigia*), Ячмень (*Hordeum*), Пырейник (волоснец) (*Elymus*), Щетинник (*Setaria*), Перловник (*Melica*), Трищетинник (*Trisetum*), Келерия (*Koeleria*), Тимофеевка (*Phleum*), Вейник (*Calamagrostis*), Пахучеколосник (душистый колосок) (*Anthoxanthum*), Лисохвост (*Alopecurus*), Ежовник (*Echinochloa*), Полевица (*Agrostis*), Чий (*Achnatherum*), Ковыль (*Stipa*), Метлица (*Apera*), Зубровка (*Hierochloë*), Луговник (щучка) (*Deschampsia*), Костер (*Bromus*), Мятлик (*Poa*), Овсянница (*Festuca*), Бескильница (*Puccinellia*).

Наиболее встречаемые представители относятся к родам Пырей (*Elytrigia*) и Мятлик (*Poa*) – 5 шт., а также Вейник (*Calamagrostis*) и Полевица (*Agrostis*) – 4 шт. Такие рода, как Коротконожка (*Brachypodium*), Щетинник (*Setaria*), Перловник (*Melica*), Трищетинник (*Trisetum*), Келерия (*Koeleria*), Пахучеколосник (*Anthoxanthum*), Ежовник (*Echinochloa*), Чий (*Achnatherum*), Метлица (*Apera*), Луговник (*Deschampsia*) и Бескильница (*Puccinellia*) представлены единственным своим представителем.

В заболоченной местности в характерно наличие представителей сем. Осоковые, включающие 3 рода: Осока (*Carex*), Пушица (*Eriophorum*) и Пухонос (*Trichophorum*), среди которых представители рода осок являются наиболее встречаемыми и насчитывают 15 видов. Рода Пушица и Пухонос представлены

единичными представителями – *Eriophorum angustifolium* и *Trichophorum pumilum*.

Представители семейств Ятрышниковые и Лилейные встречаются рассеянно и представлены 10 и 9 видами. В числе первых встречаются представители рода Ятрышник (*Orchis*) – 3 шт., Башмачок (*Cypripedium*) – 2 шт., Бровник (*Herminium*), Дремлик (*Epipactis*), Любка (*Platanthera*) и Кокушник (*Gymnadenia*) – 1 шт. В числе вторых встречаются представители рода Лук (*Allium*) – 5 шт., Лилия (*Lilium*) – 2 шт., Красноднев (*Hemerocallis*) и Купена (*Polygonatum*) – 1 шт.

Наименьшее число среди встречаемых видов характерно для сем. Ситниковые, которое представлено 2 родами: Ситник (*Juncus*) и Ожика (*Luzula*). Род Ситник представлен 4 видами ситников, а род Ожика – 3 видами ожик.

По распределению видов по отношению к влажности среды лидируют виды мезофиты, предпочитающие умеренные условия влагообеспечения и состоят из 50 видов, что характерно для практически всех районов Красноярского края. Гигрофиты представлены 13 видами и, в основном сем. Осоковые. Ксерофиты включают 12 видов, основную долю среди которых представляют виды сем. Злаки.

Смежные группы (ксеромезофиты, мезоксерофиты, мезогигрофиты, гигромезофиты) представлены сборными видами из разных семейств и имеют незначительное количество представителей (от 3 до 7 шт.).

По отношению к световому режиму основная доля представителей флоры относится к группе светлюбивых растений – 73 шт., но также встречаются теневыносливые виды – 18 шт.

По требовательности к почвенным условиям большинство видов являются мезотрофами, требующими умеренные условия – 61 шт. Олиготрофы представлены 15 видов, среди которых наибольшее число растения рода осок (10 шт.), произрастающих на бедных болотистых почвах и не требующих дополнительного минерального питания. Эвтрофы представлены 6 видами,

являющимися требовательными и редкими для местных условий произрастания, в основном, которыми являются растения сем. Ятрышниковые.

Смежная группа эвмезотрофы насчитывает 5 видов, среди которых сем. Лилейные и Злаковые. В группу олигомезотрофы входит единственный вид – *Anthoxanthum odoratum*.

Кроме того, среди приведенных групп, можно выделить виды, имеющие дополнительные условия по отношению к субстрату. Так, группа гелофитов представлена в основном болотными видами, все растения которой относятся к сем. Осоковые (11 шт.). Кальцефилы представлены сем. Ятрышниковые (5 шт.); ацидофилы – сем. Осоковые (5 шт.) и Злаки (*Deschampsia caespitosa*); ацидофобы – Лилейные (5 шт.). Помимо этих растений, присутствуют 2 вида петрофита, приуроченных к жизни на скальных обнажениях – *Carex pediformis* и *Allium lineare*, а также галофитные виды, предпочитающие засоленные места обитания – *Carex diluta* и *Allium senescens*. Нитрофилы представлены видами, требующими достаточное количество азота в почве, среди этих растений характерными представителями являются злаки.

Исследование проводилось в рамках государственного задания, установленного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации, для реализации проекта FEFE-2024-0029 «Динамика восстановления таежных лесов Центральной Сибири, нарушенных энтомофитами» коллективом научной лаборатории «Лесных экосистем».

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДЕКСА *NDVI* ДЛЯ АНАЛИЗА ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЗАЛЕЖЕЙ

Данилюк Д.Я., магистрант гр. МЛЛ24-01

г. Красноярск, Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева

Научный руководитель - А.Г. Неповинных, к.с-х.н., старший научный
сотрудник

Введение. В последние годы проблема зарастания бывших сельскохозяйственных земель лесной растительностью актуальна для многих стран мира. Исследования, проведенные в Скандинавских странах, свидетельствуют о том, что посадки лиственных пород на бывших фермерских участках дают высокую продуктивность и имеют существенный потенциал для производства древесной биомассы [1]. Английские ученые использовали разновременные снимки для картографирования наземного покрова [2], а ученые из Бразилии проводили оценку лесных экосистем на основе мультитременного анализа данных наземного покрова по индексу *NDVI* [3, 4].

Методика исследований. Подобраны участки залежей преимущественно до 25-летнего возраста в Емельяновском муниципальном районе Красноярского края, неподалеку от города Красноярска и села Устюг (административный центр Устюгского сельсовета, расположенного в 40 км к северу от г. Красноярска).

Для каждого участка определили нормализованный разностный вегетационного индекс – *NDVI* в программе QGIS (распространяющейся под GNU General Public License лицензии (бесплатно, свободно)).

Картирование ареалов *NDVI* выполнено по спутниковым данным за вторую половину июня с 22-летним интервалом времени с 2001 по 2023 гг. с 5–7 летней периодичностью анализа. Обязательным условием при загрузке космоснимков, являлось полное отсутствие облачности. Данные со спутников

бесплатные, находятся в открытом доступе на ресурсе: <https://dataspace.copernicus.eu/browser/>.

Для расчёта *NDVI* применяли общепринятую формулу, где значения пикселей из ближнего инфракрасного канала вычитается из значения пикселей из красного канала и делится на сумму значений пикселей из ближнего инфракрасного канала и пикселей из красного канала [5]:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}, \quad (1)$$

где *NIR* – значение пикселей из ближнего инфракрасного канала;

RED – значение пикселей из красного канала.

Программный продукт QGIS позволяет рассчитать значения индекса *NDVI* как штатными инструментами – «Калькулятор растров», так и с помощью дополнительных «надстроек» программ модулей (Semi-Automatic Classification Plugin и др.).

Результаты исследований. Залежи № 1 и № 2 находятся в 12 км от города Красноярск в 600 м от автодороги Р-409 (Красноярск – Енисейск) по ходу движения в сторону г. Енисейска. Пробные площади расположены рядом (имеют общие границы). Площадь № 1 – 22,7 га, № 2 – 12,1 га, соответственно.

Распределение залежей по градациям индекса *NDVI* представлено на рисунке 1 (а, б).

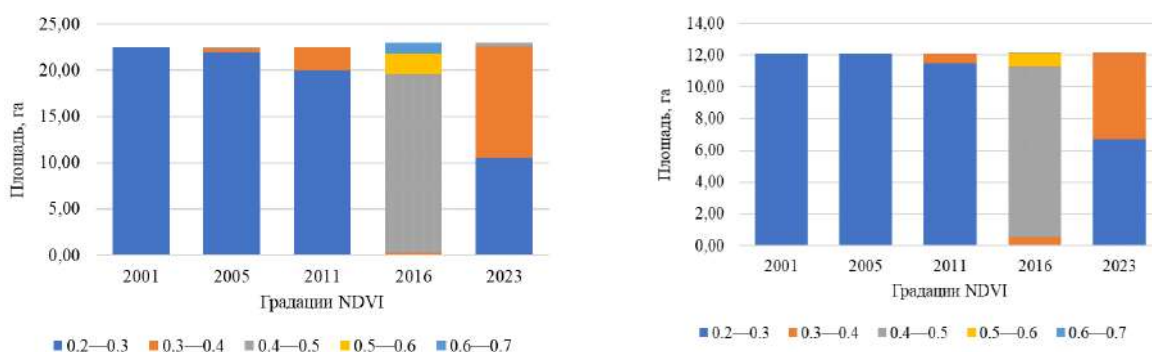


Рисунок 1 – Распределение залежей № 1 (а) и 2 (б) по градациям индекса *NDVI*

Выводы. В результате анализа значений индекса *NDVI* для залежей № 1 и 2 можно констатировать, что в период с 2001 по 2011 гг. данные участки не

имели густой растительности, не являлись заросшими и возможно еще не вышли из-под сельскохозяйственного пользования. В настоящий момент по распределению площади можно констатировать, что произошло изреживание древесной растительности до уровня средних показателей, но этот уровень не равномерен по площади данных залежей.

Список использованной литературы

1. Кудеяров В.Н. Современное состояние углеродного баланса и предельная способность почв к поглощению углерода на территории России // Почвоведение. – 2015. – № 9. – С. 1049–1060.

2. Dhyani S., Murthy I. K., Kadaverugu R. Agroforestry to achieve global climate adaptation and Mitigation Targets: Are South Asian countries sufficiently prepared // Forests. – 2021. – Vol. 12. No. 3. – P. 303.

3. Lutter R., Stål G., Ceder L.A. Climate benefit of different tree species on former agricultural land in Northern Europe // Forests. – 2021. – Vol. 12. No. 12. – P. 1810.

4. Лежнин С. А. Оценка формирующихся лесных экосистем на залежах республики Марий Эл методом дистанционного зондирования // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2015. – Т. 3. – № 4–2. – С. 203–206.

5. Савельев М.М. Возможность идентификации лесных насаждений, формирующихся на залежах, с использованием вегетационного индекса NDVI // Молодой ученый. – 2020. – № 23 (313). – С. 497–500.

Исследование проводилось в рамках государственного задания, установленного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации, для реализации проекта FEFE-2024-0029 «Динамика восстановления таежных лесов Центральной Сибири, нарушенных энтомофитофагами» коллективом научной лаборатории «Лесных экосистем».

ЭКОЛОГИЧНЫЕ СПОСОБЫ ДОБЫЧИ НЕФТИ

К. Ю. Долженков, группа БТН23-01

Красноярск, СибГУ им. М. Ф. Решетнева

Научный руководитель – Н. Ю. Кожухова, к.т.н., доцент

В современном мире добыча нефти является одной из ключевых отраслей экономики. Так, в России экспорт нефти – основная статья товарных поставок из России на международные рынки [6]. Однако нефть также оказывает значительное влияние на окружающую среду. Загрязнение воздуха, почвы и воды, а также выбросы парниковых газов становятся всё более серьёзной проблемой. Поэтому важно искать и развивать экологически безопасные методы добычи нефти, чтобы минимизировать ущерб природе и обеспечить устойчивое развитие отрасли [1].

Существуют традиционные способы добычи нефти, которые включают открытую разработку месторождений и шельфовую добычу. Оба этих метода имеют свои недостатки с точки зрения экологии:

1. При открытой разработке месторождений происходит разрушение ландшафта, загрязнение почвы и грунтовых вод. Кроме того, возможны крупные аварии, такие как разливы нефти, которые наносят значительный вред окружающей среде.

2. Шельфовая добыча представляет собой угрозу для морской экосистемы. Разливы нефти могут привести к гибели морских организмов и нарушению морских течений. Аварии на шельфе, такие как на платформе Deepwater Horizon в Мексиканском заливе, показывают, насколько катастрофичными могут быть последствия таких инцидентов [1,4].

Для уменьшения негативного воздействия на природу используются современные технологии и инновационные подходы, такие как:

- разработка и использование технологий переработки отходов нефтяной промышленности позволяет сократить количество вредных выбросов и уменьшить объём накопленных отходов;

- переход на использование возобновляемых источников энергии для обеспечения работы буровых установок помогает снизить зависимость от ископаемого топлива и уменьшить выбросы углекислого газа [5].

Кроме того, существуют альтернативные методы, позволяющие добывать нефть с минимальным воздействием на окружающую среду:

- горизонтальное бурение предполагает создание горизонтальных скважин под землёй, что уменьшает площадь разрушенной поверхности и снижает риск загрязнения грунтовых вод, но этот метод требует значительных финансовых вложений и сложных технических решений [3].

- подземная газификация угля (UGS) заключается в преобразовании угля в природный газ непосредственно под землёй, что позволяет избежать разрушения поверхности и значительно снизить выбросы CO₂, так как природный газ сжигается вместо угля [5].

- биодegradация нефти: использование микроорганизмов для очистки загрязнённых территорий после разливов нефти существенно ускоряет восстановление экосистем, также возможно применение биоразлагаемых материалов в процессе добычи, что снизит экологическую нагрузку [5].

Учитывая важность экологической повестки, крупные нефтяные компании начинают внедрять новые подходы к своей деятельности. Так, в ходе исследования были выявлены следующие способы минимизирования ущерба экологии при добыче нефти:

1. Использование солнечной энергии для питания буровых платформ. Например, компания Shell использует солнечную энергию для питания своих буровых платформ в Саудовской Аравии [2].

2. Ужесточение требования к нефтяным компаниям. Законодательство многих стран ужесточает требования к нефтяным компаниям, обязывая их соблюдать строгие экологические нормы и стандарты.

3. Международные инициативы. Например, в 12 декабря 2015 года было принято Парижское соглашение по климату, стимулирующее переход на более экологичные методы добычи и сокращение углеродного следа [7].

Переход на полностью экологически чистые методы добычи нефти потребует значительных инвестиций в научные исследования и разработки новых технологий. Прогнозируется, что в будущем будут разработаны ещё более эффективные и безопасные методы извлечения углеводородов. При этом государства и международные организации должны играть ключевую роль в поддержке и финансировании таких исследований. Общественное мнение также становится важным фактором, влияющим на принятие решений компаниями и правительствами [5].

Список использованной литературы

1. Воробьёв А. И. Экология и природопользование. Учебник для вузов. — М.: Феникс, 2018. 542 с.
2. Годовой отчёт компании Shell за 2020 год. — [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.shell.com/> (дата обращения: 01.12.2024).
3. Горизонтальное бурение: преимущества и риски // Нефтяное хозяйство. — 2020. — №12.
4. Доклад ООН о состоянии окружающей среды за 2020 год. — [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.unep.org/> (дата обращения: 01.12.2024).
5. Ильинский А. А. Нефтегазовый комплекс России: проблемы и перспективы развития. Монография. — СПб.: Лань, 2020. <http://elib.spbstu.ru/dl/2/i20-151.pdf>
6. Некрасова Е.А., Ярыгина А.А. Анализ динамики объемов экспорта и импорта продуктов из нефти // Экономика и социум. - 2015. - №2. - С. 884-886
7. Парижское соглашение по климату (2015). — [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement> (дата обращения: 01.12.2024).

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ДРЕВЕСИНЫ ХИМИКО-ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Дука А.В., Гриценко А.А., Муратова А.А., Сухлецова Н.В.

**г. Красноярск, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный
университет науки и технологии имени академика М. Ф. Решетнева»**

Научный руководитель – Р.А. Марченко, к. т. н., доцент

В производственных процессах переработки биомассы дерева, наряду с получением основной продукции, неизбежно образуются остатки сырья и материалов (далее – древесные отходы), которые после дополнительной переработки могут быть использованы в получении энергии, строительных материалов, медицинских компонентов, эко-удобрений одновременно позволяя решать задачи по утилизации отходов и защите экологии. К таким вторичным ресурсам относятся древесные отходы: лесозаготовок, лесопиления, деревообработки, целлюлозно-бумажных и других предприятий.

Отходы лесопиления и шпалопиления, используемые в качестве сырья для выработки технологической щепы, представляют собой в основном горбыли и рейки, длина которых примерно равняется или несколько меньше длины пиловочных бревен, а толщина и ширина зависят от диаметра распиливаемых бревен и схемы поставка. При распиловке неокоренных бревен горбыли содержат 20-25 % коры. Окорка горбылей весьма трудоемка, поэтому производство технологической щепы из отходов лесопиления становится эффективным только при предрамной окорке пиловочника и поступлении на переработку окоренных горбылей и реек или при использовании дополнительных установок по облагораживанию щепы. Таким образом, выработка технологической щепы из отходов лесопиления заключается в основном только в ее измельчении, а иногда и в облагораживании щепы [1, 2].

Щепа, вырабатываемая из низкокачественной древесины и отходов лесопиления (из стволовой древесины), должна удовлетворять требованиям ГОСТ 15815-70. Оптимальными являются следующие размеры щепы: для

производства целлюлозы, древесноволокнистых плит и гидролизного производства - длина по волокну 20—25 мм, толщина не более 5 мм; для производства древесностружечных плит - длина 20—40 мм, толщина (учитывая вторичное измельчение в цехах ДСП) до 30 мм.

Процесс получения химико-термомеханической массы (ХТММ) во многом подобен процессу получения термомеханической массы (ТММ) и отличается от последнего использованием во время пропарки щепы или размоле некоторых химикатов, главным образом, сульфита натрия и щелочи, а также тем, что в качестве сырья можно использовать лиственные породы древесины.

Выход ХТММ несколько ниже, чем термомеханической, но получаемая масса характеризуется максимальной, по сравнению с другими видами древесной массы, полученными из того же сырья, длиной волокна, повышенной белизной и при формировании бумаги даёт лист с более равномерной структурой.

ХТММ может быть использована в композиции газетной, журнальной, лёгкой мелованной бумаги и в производстве санитарно-гигиенических видов бумаги. Газетная бумага из ХТММ по своим свойствам аналогична газетной бумаге стандартной композиции (20 % целлюлозы + 80 % ДДМ).

Технологическая схема производства ХТММ, независимо от вида древесного сырья, состоит из следующих операций:

- предварительная подготовка щепы, включая её сортирование, промывку и предварительную пропарку;
- пропитка щепы химическими реагентами;
- термическая обработка щепы - «скоростная варка» и механический размол в одну или две ступени под давлением или без давления;
- сортирование, снятие латентности, отбелка, сгущение хранение, при необходимости - сушка.

При получении ХТММ важнейшим фактором является степень химического воздействия на древесное сырьё, показателем которого служит

выход массы (88 – 96 %).

Химическую обработку для получения ХТММ и ХММ можно осуществлять на различных стадиях технологического процесса: до размола щепы или во время размола, а также после первой или второй ступени размола.

Во всех случаях основной реакцией при обработке щепы или полумассы сульфитом или гидросульфитом является сульфонирование лигнина, приводящее к повышению гидрофильности, снижению температуры размягчения его, получению более гибких и пластичных волокон [3].

Использование химических реагентов при производстве ХТММ обеспечивает более высокую белизну полуфабриката, чем у ТММ, и значительно снижает содержание экстрактивных веществ.

Рациональное использование древесины в настоящем и будущем — неисчерпаемая материальная база для пополнения казны и улучшения жизни работников лесной промышленности.

Решить проблему может строительство малотоннажных заводов по переработке балансов и отходов лесопиления в химико-термомеханическую массу для бумаги и картона. Их оснащают технологическими линиями мощностью 20, 50, 100 и 200 тонн волокна в сутки и создают на предприятиях, имеющих достаточно сырья, в расчёте 3 пл. м³ древесины на 1 тонну волокна. Это, соответственно, 60, 150, 300 и 600 пл. м³ в сутки. Или же один такой завод строят на несколько лесопильных производств [4].

Список использованной литературы

1. <https://promzn.ru/derevoobrabotka/pererabotka-drevesnyh-othodov.html>
2. https://studopedia.ru/12_64585_pererabotka-nizkokachestvennoy-drevesini-i-othodov.html
3. <http://timberbusiness.ru/opisanie-proekta/>
4. <https://forestcomplex.ru/cbp/malotonnazhnye-zavody-himiko-termomehanicheskoy-massy-dlya-bumagi-i-kartona/>

ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРИ ЗАГОТОВКЕ ДРЕВЕСИНЫ

Евсеев И.А., 2 курс, гр. Мт-23.9

**г. Лесосибирск, КГБПОУ «Лесосибирский технологический
техникум»**

Научный руководитель – Ю.С. Пунтусова, преподаватель

Ежегодно огромные гектары лесных насаждений уничтожаются: часть выпиливаются лесозаготовительными предприятиями, другая часть повреждается вредителями и лесными пожарами. Для возобновления лесных насаждений необходимо проводить ряд восстановительных мероприятий [1].

Лесовосстановление состоит из комплекса природных процессов, в том числе обусловленных специальными технологическими и организационными мероприятиями, по образованию молодых сомкнутых лесных насаждений (молодняков) основных лесных древесных пород на землях, предназначенных для лесовосстановления [4]. При заготовке древесины не допускается проведение рубок спелых, перестойных лесных насаждений с долей кедра 3 и более единиц в породном составе древостоя лесных насаждений.

Лесовосстановление проводится в соответствии с Правилами лесовосстановления, утвержденными законодательством, для того, чтобы восстановить вырубленные, погибшие, поврежденные леса. По имеющимся правилам, лесовосстановление должно обеспечивать восстановление лесных насаждений, сохранение биологического разнообразия лесов, сохранение полезных функций лесов.

В настоящее время, арендатор лесного участка, после проведения лесосечных работ, должен провести ряд лесовосстановительных мероприятий.

Бережная выборочная рубка способствует естественному лесовосстановлению: сохранение возобновившегося под пологом лесных насаждений жизнеспособного поколения главных лесных древесных пород лесных насаждений (подрост), способного образовывать в данных природно-климатических условиях новые лесные насаждения [2]. Лесозаготовители

должны соблюдать меры по сохранению подроста лесных насаждений: после проведения рубок - проводится уход за сохраненным подростом и молодняком лесных древесных пород путем освобождения от завалов порубочными остатками, вырубки сломанных и поврежденных экземпляров.

В настоящее время активно используется искусственное лесовосстановление – специально выращиваются молодые саженцы, которые в последствии высаживаются на подготовленные территории [3]. Молодые деревья проходят тщательный отбор, прежде чем их определяют на новое место «жительства». За всеми лесовосстановительными процессами осуществляется государственный надзор и контроль. Пораженные вредителями, слаборазвитые и поврежденные при рубке леса подростки должны быть срублены.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что лес восстанавливается. Этому способствует «правильная лесозаготовка», естественные и искусственные лесовосстановительные процессы. Однако, скорость восстановления лесных насаждений все равно остается значительно малой, по сравнению со скоростью уничтожения спелой древесины.

Список использованной литературы

1. Доклад Всемирного фонда дикой природы (WWF) «Живые леса» // Устойчивое лесопользование. 2012. № 3 (32).
2. Драпалюк М.В., Казаков В.И., Бартенев И.М. Совершенствование технологий и средств механизации лесовосстановления. М.: Флинта, 2013.
3. Мерзленко М.Д., Бабич Н.А. Лесоводство. Искусственное лесовосстановление. М.: Юрайт, 2017. 244 с.
4. Федеральный закон от 19.07.2018 г. № 212-ФЗ «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования воспроизводства лесов и лесоразведения».

Я ОРНИТОЛОГ
Д. С. Евстигнеева, И.В. Пеньков, 7 класс
КГБОУ «Железнодорожная школа №1», Объединение «Талант»
Красноярский край, г. Железнодорожск
Руководители: Капитанова Т.Ф., педагог ЖШ-1

Этот проект для тех кто-то хотел бы соприкоснуться с природой ее обитателями, антропогенными видами нашего города.

А с какими видами птиц могут познакомиться жители города в зимний период на этой прогулочной тропе?

Гипотеза: возможно, разработав такую экскурсию, мы местным жителям и гостям поможем узнать о птицах нашего города, более бережно относиться к его природе, а гостям, сравнить орнитофауну своего города с нашей.

Цель: разработка экскурсионного маршрута в зимний период по птицам, на прогулочно-исследовательской тропе Нейтрино-парка г. Железнодорожска

Задачи:

1. Провести исследования по орнитофауне экскурсионного места с описанием видов
2. Составить карту с нанесением на нее видовое разнообразие птиц.
3. Подготовить материал в виде плакатов с видами птиц, для установления их на маршрутной экскурсионной тропе.
4. Разработать экскурсию для зимнего периода
5. Провести экскурсию по прогулочной тропе в зимний период

Объект проекта- птицы Нейтрино парка в г. Железнодорожске в летний и зимний периоды.

Предмет проекта – Разработка экскурсий по орнитофауне зимой в г. Железнодорожске на прогулочно-исследовательской тропе Нейтрино – парка

Методика работы

Маршрутный учет птиц по методике А.С. Боголюбова и используется методика точечных учетов В.В. Равкина(1982г)

Составили план и риски проекта.

Таблица 1 - Календарный план проекта

Этапы	Мероприятия	даты
I. Исследовательский	Практические исследования по орнитофауне в Нейтрино парке города	Ноябрь - декабрь 2023 года
II. Практический	1. Разработка экскурсии 2. Составление карты места экскурсионной прогулки, с нанесением на нее видового разнообразия птиц.	Декабрь 2023 Январь 2024
III. Подготовительный	Подготовка материала в виде плакатов с видами птиц, для установления их на маршрутной экскурсионной тропе.	Январь 2024
IV Творческий	Разработка экскурсии в зимний период	январь

Таблица 2 - Риски проекта

Этапы	Риски	Минимизация
I. Исследовательский	Не смогли провести исследования в связи с плохой погодой	Провести исследования в не запланированного времени, а когда будет хорошая погода
II. Практический	Не смогли составить интересный материал по птицам	Обратится к специалисту за помощью по птицам
III. Подготовительный	Не хватило денежных средств в школе на изготовление материала по птицам	Необходимо для изготовления наглядности по птицам обратиться к родителям
IV Творческий	Не получилось составить сценарий не было навыка для разработки экскурсии в зимний период	Обратиться к руководителям проекта Капитановой Т.Ф. и Комарицыной М.М. Познакомится с проведением подобных экскурсий через

Устойчивость проекта: В этом проекте заинтересована администрация города, городской музейно-выставочный центр, школы при проведении уроков в начальной школе по окружающему миру, а также 6-7 классах при изучении темы «Класс птицы».

Возможно гости нашего города, отдыхая на берегу Кантатского водохранилища, хотели бы познакомиться с орнитофауной, может сравнить

видовой состав птиц со своим городом. Данная реализация проекта по силам студентам биологического факультета, любителям птиц.

Этот проект может быть реализован не только в нашей школе, мы думаем его поддержит Городской молодежный центр, Общественная Краевая организация «Экосоюз», Такие экскурсии есть в г. Москве на Воробьевых горах. Этим проектом могут воспользоваться все желающие. Он может реализоваться и без денежных вложений, единственное условия, экскурсоводам необходимы знания по птицам и желание.

Выводы

1. В декабре- 23 года и январе 24 года провели исследования на прогулочной тропе в г. Железногорске, отметили 16 видов зимующих птиц, относящихся к 3 отрядам.

2. Подготовлен наглядный материал по зимующим птицам для проведения экскурсий

3. Разработаны и проведено 2 экскурсии в зимний период с охватом 40 учащихся из 100,103, 106 и ЖШ-1 (приложение2)

4. На экскурсиях мы отметили знатоков зимующих птиц вымпелами. (приложение 3)

5. Нанесены зимующие птицы на карту города в р-не Нейтрино-парка. (приложение4)

Литература

1. Кучин С.П. Природа ЗАТО/ С.П. Кучин- издательство Красноярск, 2002 год

2. Михеев А.В Биология птиц/ А.В. Михеев -М. «Центр» 1996,- 280с.

3. Энциклопедия для детей. Птицы и звери/ под редак. Издательство «Аванта +».2010г.

4. В. ТРЕТЬЯКОВ, биолог /Интернет источники: www.zooLand.ru

5. Подкормка птиц зимой /Интернет источники: kap-mbdou.narod2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗНОУРОВНЕВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ УЧЕБНОЙ ЭКСКУРСИИ НА МЕТЕОСТАНЦИИ

В.А. Евстратчик, студентка 4 курс

Республика Беларусь, г. Гомель

УО «ГГУ имени Ф. Скорины», геолого-географический факультет
Научный руководитель – Г.Л. Осипенко, старший преподаватель

Изучение дисциплин географического и биологического профиля зачастую сталкиваются с отсутствием наглядности для практического изучения некоторых тем в учебном процессе школ. Так, например, изучение вопроса о сборе метеоинформации для прогноза погоды, для учащихся школ остаются только в виде теоретической составляющей процесса обучения. Поэтому необходимо поставить учащегося в центр учебного процесса, сделать его активным субъектом деятельности учения, с одной стороны, и организацией взаимодействия с другими учащимися, придание учебному процессу реальной практической направленности, что является компетентностным подходом в образовании. Поэтому *целью нашей работы* является составление маршрута экологической экскурсии на метеостанцию, где учащиеся школ в реальной действительности могут познакомиться с такими приборами как гололедный станок, психрометрическая будка, осадкомер, напочвенный термометр, анеморумбометр, флюгер и другое, с разработкой дополнительных разноуровневых заданий для закрепления изучаемой темы [1].

Разноуровневые задания направлены на «погружение» учащегося в проблему изученной информации, в которой он является не только слушателем, но и активным участником для формирования практических навыков. Предлагаем варианты заданий *для 10 – 11 классов*:

1. *Исследование климата*: ученики могут провести исследование климатических характеристик своего региона, включая среднегодовую температуру, осадки и т. д., и сравнить их с климатическими данными других регионов.

2. *Моделирование и прогнозирование погоды*: ученики могут изучать принципы работы численных моделей атмосферы и погодных прогнозов, а также попробовать создать собственную модель для прогнозирования погоды.

Во время прохождения по метеостанции, учащиеся имеют отличную возможность выполнять разнообразные задания, направленные на углубление их понимания метеорологии и погодных явлений. Вместе с педагогом или специалистом по метеорологии, они могут: провести наблюдение за приборами метеостанции: термометром, барометром, гигрометром, анемометром и др. Записать, какие данные они предоставляют и как работает каждый прибор. Совершить измерения температуры, влажности, давления и скорости ветра с помощью приборов метеостанции. Записать результаты измерений и сравнить их с текущей погодой. Сравнить данные, полученные с приборов метеостанции, с данными из других источников, таких как погодные прогнозы или интернет-сервисы. Провести анализ, какие метеорологические условия приводят к изменению погоды, влияют на сельское хозяйство или безопасность.

Выводы: Эти задания помогут учащимся разного возраста и уровня обучения углубить свои знания в области метеорологии и приобрести практические навыки анализа и исследования метеорологических данных.

Список использованной литературы

1 Осипенко, Г. Л. Разработка экологических маршрутов – важная составляющая научной деятельности в целях повышения качества экологического образования/Г.Л. Осипенко// Тенденции и проблемы развития наук о Земле в современном мире [Электронный ресурс]: сборник материалов II Международной научно-практической конференции. Выпуск 2(Гомель, 25 апреля 2024 года) : в 2 ч. Ч. 2 / М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины ; редкол. : А. П. Гусев (гл. ред.) [и др.]. – Электрон. текст. данные (16 МБ). – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2024. – С.70-72.

ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ, ИХ ПРИМЕНЕНИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Д.С. Ермаков, студент гр. РП. 09.24.1

г. Канск, КГБ ПОУ «Канский технологический колледж»

Научный руководитель - Н.Ю. Бобко, преподаватель

Энергосбережение является основой хозяйственной деятельности многих государств мира. Одним из эффективных энергосберегающих способов, дающих возможность экономить органическое топливо, снижать загрязнение окружающей среды, удовлетворять нужды потребителей в тепле, является применение тепловых машин. Целью моей работы было - выяснить роль тепловых двигателей в жизни человека и влияние их на окружающую среду.

Задачи, которые я поставил перед собой: 1. Изучить историю создания тепловых машин. 2. Рассмотреть принцип работы теплового двигателя. 3. Типы тепловых двигателей. 4. Тепловые двигатели – прогресс или регресс.

Тепловые двигатели и их значение в развитии НТП.

Тепловые двигатели - необходимый атрибут современной цивилизации. Если сравнивать разные виды двигателей в развитии технического прогресса, то их роль открывается в определенных отраслях науки и техники. Сферы их применения: в шахтах, рудниках (для откачки воды), и на фабриках. Других устройств для этих целей в 13 веке не было.

Электродвигатели в первую очередь повлияли на жизнь и быт людей, во вторую – на развитие промышленности, ведь электродвигатели не только переводят электрическую энергию в механическую, но и наоборот. *Овладение новым источником энергии, открытие новых путей ее преобразования и использования — это целая эпоха в истории развития цивилизации.* Электродвигатели служат человечеству как генераторы электроэнергии и применяются во всех сферах деятельности человека. Мир меняется, меняется ритм жизни, но только двигатели без сбоев продолжают движение. В каждой машине, станке, устройстве есть гудящее “железное сердце”, подаренное миру великими учеными. Они постоянно совершенствуются, меняются, модернизируются.

Тепловые двигатели — устройство, совершающее работу за счет использования внутренней энергии. Любой тепловой двигатель включает в себя три основных элемента: 1) *рабочее тело* 2) *нагреватель* 3) *холодильник*

Были изобретены различные *типы тепловых двигателей:*

- Поршневой двигатель внутреннего сгорания;
- Роторный (турбинный) двигатель внешнего сгорания;
- Роторный (турбинный) двигатель внутреннего сгорания;
- Реактивные и ракетные двигатели.

Исторически первый серийно выпускавшийся двигатель внутреннего сгорания, *запатентован в 1859 г. бельгийским изобретателем Жаном Ленуаром.* Рабочим телом является не пар, а продукты сгорания смеси воздуха и светильного газа, вырабатываемого газогенератором.

КПД двигателя внутреннего сгорания выше в двигателе, сконструированном в конце 19 века Рудольфом Дизелем. В дизеле подвергается

к сжатию не горючая смесь, а чистый воздух. Усовершенствование конструкции двигателя Дизеля было сделано русским инженером Г.В. Тринклером. Реактивная струя создается реактивным двигателем, являющимся по существу двигателем внутреннего сгорания. Эта сила и приводит в движение самолет и ракету. Одним из наиболее распространенных типов тепловых двигателей являются двигатели внутреннего сгорания. Эти двигатели работают на принципе сжигания топлива внутри специальной камеры, что приводит к выделению теплоты. Это тепло расширяет рабочее вещество (обычно газ или пар), вызывая движение поршня или вращение коленчатого вала. Это механическое движение затем используется для привода автомобилей, генераторов и других устройств. Важным принципом работы тепловых двигателей является циклический процесс. Обычно используется цикл Карно, который состоит из двух изотермических и двух изохорических процессов. Тепловые двигатели также применяются в электростанциях.

В настоящее время количество ежегодно сжигаемого в различных тепловых машинах химического топлива настолько велико, что все более сложной проблемой становится охрана окружающей среды от вредного влияния продуктов сгорания.

С одной стороны, тепловые двигатели облегчили человеку жизнь, с другой – отравляют её в самом прямом смысле слова.

За последние 10 лет автопарк России вырос почти на 25%. На ближайшие два десятилетия поршневой двигатель внутреннего сгорания останется основным типом массовой транспортной силовой установки.

Таблица 1- Количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу в течение суток одним автомобилем

Компоненты выхлопного газа	Содержание по объему, %		Примечание
	Двигатели		
	Карбюраторные	Дизели	
Азот	74,0 — 77,0	76,0 — 78,0	нетоксичен
Кислород	0,3 — 8,0	2,0 — 18,0	нетоксичен
Пары воды	3,0 — 5,5	0,5 — 4,0	нетоксичны
Диоксид углерода	5,0 — 12,0	1,0 — 10,0	нетоксичен
Оксид углерода	0,1 — 10,0	0,01 — 5,0	токсичен
Углеводороды неканцерогенные	0,2 — 3,0	0,009 — 0,5	токсичны
Альдегиды	0 — 0,2	0,001 — 0,009	токсичны
Оксид серы	0 — 0,002	0 — 0,03	токсичен
Сажа, г/м ³	0 — 0,04	0,01 — 1,1	токсична
Бензопирен, мг/м ³	0,01 — 0,02	до 0,01	канцероген

Общий результат техногенеза: уменьшение количества кислорода и азота, рост содержания углекислого газа, метана, окиси углерода, альдегидов, бензопирена, аэрозолей, пыли.



Рисунок – Экологические последствия работы тепловых двигателей

Поэтому неудивителен повсеместный интерес к проблеме снижения токсичности двигателей

Разрешение экологических проблем:

1. Теоретические и экспериментальные разработки показывают возможность снижения токсичных выбросов поршневых двигателей внутреннего сгорания улучшением процесса сгорания топлива.
2. Повышением КПД двигателя.
3. Создание автомобилей на аккумуляторных батареях.
4. Утверждение новых требований по токсичности выхлопов новых автомобилей.
5. Внедрение в промышленность энергосберегающих технологий.
6. Использование чистого водорода в качестве альтернативного топлива.

Вывод:

По моему мнению, тепловые двигатели в жизни и деятельности современной цивилизации просто необходимы. Но человек должен понять, что жизнь на Земле зависит от его отношения к природе, от гармонии между ними.

Список использованной литературы:

1. В.Ф. Дмитриева «Физика» технологический профиль, ч.1, Москва, «Академия», 2024г.
2. Соловьева Т.Б. «Физика. Весь школьный курс в таблицах и схемах»: Кузьма, Принтбук, 2022г.
3. Новиков Ю.В. «Экология, окружающая среда и человек». (Учебное пособие). Издание: Москва, «Просвещение», 2010г.
4. Винокуров Н.В., Трушин В.В. «Глобальная экология» Издание: Москва, «Просвещение», 2005.

5. Используемые Интернет-
www.eco.nw.ru.

ресурсы: www.biodat.ru;

ПОЛУЧЕНИЕ БУМАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ АЛЬТЕРНАТИВНОГО СЫРЬЯ

И. А. Журавлёв, Е. В. Каплёв

**г. Красноярск, Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева**

Научный руководитель – Е. А. Слизикова

Современная бумажная промышленность уже несколько лет активно исследует изготовление бумаги из альтернативных источников сырья. Связанно это с тем, что необходимо устойчивое развитие и защита окружающей среды. Главная альтернатива - вторичное сырьё, т.е. макулатура. Кроме того, для производства бумаги используются и недревесные отходы - костра льна, конопли, кенафа, отходы хлопка, камыш и соответственно сам хлопок и пр [1].

Первое, на что обращают внимание ученые при изготовлении бумаги из альтернативных источников – это, какими преимуществами они обладают. Основное преимущество в том, что можно будет значительно снизить зависимость от древесины, что в свою очередь, помогает сохранить леса и уменьшить вырубку деревьев [2]. Кроме того, такие материалы часто растут быстрее и требуют меньше ресурсов для своего выращивания. Еще одним преимуществом можно назвать то, что производство бумаги без использования древесины часто требует гораздо меньше электроэнергии по сравнению с традиционным производством бумаги полностью на основе древесины.

Среди привычных альтернативных источников существуют такие, которые мало известны, но очень интересные для изготовления бумаги [3]:

1) Кожура и косточки овощей и фруктов

Апельсиновая цедра, виноградные стебли, косточки оливок, скорлупа грецкого ореха. Вот лишь несколько материалов, которые итальянский бренд Favini использует для изготовления бумаги. Все эти растительные отходы нельзя скармливать животным на фермах или использовать в качестве компоста.

Вместо того, чтобы сжигать их, итальянские фермеры теперь могут отправляют ненужное сырье на завод Favini.

2) Растения

Экологи и ученые находятся в постоянном поиске новых материалов для создания бумаги. В Китае уже полтора тысячелетия делают бумагу из бамбука. Сахарный тростник и конопля тоже содержат волокна хорошего качества, пригодные для создания бумаги. Сейчас ученые исследуют африканское растение из семейства хлопковых — кенаф (или гибискус коноплевый). Полгектара плантаций кенафа дает за год такое же количество волокна, как полгектара соснового бора за год [4].

3) Водоросли

Каждый день на пляжах всего мира скапливаются тонны водорослей. Но его не обязательно сжигать или утилизировать иным способом. Морской мусор богат целлюлозой, из которой можно делать качественную бумагу. Чудесное открытие было сделано в 1990-х годах в Италии, когда Венецианскую лагуну внезапно заповили растения из морской пучины.

Несмотря на растущую осведомленность о необходимости перехода на альтернативные источники сырья для производства бумаги существует несколько факторов, которые препятствуют этому процессу.

1. Экономические барьеры: переход на альтернативные источники часто требует значительных инвестиций в новые технологии и оборудование. Многие компании могут не иметь достаточных ресурсов для таких изменений, особенно в условиях экономической нестабильности.

2. Технологические ограничения: хотя технологии переработки и использования альтернативных материалов развивается, они еще не достигли уровня, позволяющего полностью заменить традиционные методы производства бумаги. Это может касаться как качества конечного продукта, так и его стоимость.

3. Сопротивление изменениям: в некоторых случаях существует инерция в бизнес-процессах и предпочтение традиционных методов, что

затрудняет внедрение новых подходов. Компании могут быть не готовы рисковать, меняя устоявшиеся практики.

4. Недостаток информации и осведомленность: не все производители и потребители осведомлены о преимуществах альтернативных источников сырья. Это может приводить к недостаточному спросу на такие продукты.

Альтернативные источники для производства бумаги представляют собой важный шаг к устойчивому развитию и охране окружающей среды. Но для успешного перехода на альтернативные материалы необходимо объединение усилий со стороны производителей, потребителей и государственных структур.

Список использованной литературы

1. Industrial hemp hurd processing for microcrystalline cellulose production and its usage as a filler in paper / L. V. Yurtayeva, Yu. D. Alashkevich, E. V. Kaplyov [et al.] // BioResources. – 2024. – Vol. 19, No. 2. – P. 2811-2825. – DOI 10.15376/biores.19.2.2811-2825.

2. Исследование физико-механических характеристик готовых отливок из биоповрежденной древесины хвойных пород / Ю. Д. Алашкевич, Л. В. Юртаева, Е. В. Каплев [и др.] // Лесной и химический комплексы - проблемы и решения : Сборник материалов по итогам XXX Всероссийской научно-практической конференции, Красноярск, 13–14 марта 2024 года. – Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий им. акад. М.Ф. Решетнева, 2024. – С. 164-167.

3. Валишина З.Т., Александров А.А., Матухин Е.Л., Храмова Е.В., Косточко А.В, Целлюлоза из альтернативных источников отечественного сырья; целлюлоза из пенькового волокна // Вестник КГТУ, 2015.-Т.- 18.- № 2.- С.259-262.

4. Bio-damaged wood processing in microcrystalline cellulose production / L. V. Yurtayeva, Yu. D. Alashkevich, E. V. Kaplyov [et al.] // BioResources. – 2023. – Vol. 18, No. 4. – P. 8284-8295. – DOI 10.15376/biores.18.4.8284-8295.

ЛИГНИН: МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПОЛИМЕР В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

И. А. Журавлёв, Е.А. Слизикова

**г. Красноярск, Сибирский государственный университет науки и
технологий имени академика М.Ф. Решетнева**

Научный руководитель – Е.В. Каплёв

Лигнин – это сложное органическое соединение, играющее ключевую роль в структуре растений и представляющее собой гетерогенный ароматический полимер из различных мономеров родственного строения. Он является одним из основных компонентов клеточных стенок растений, придавая им прочность и устойчивость [5]. Однако он не только обеспечивает механическую поддержку, но и защищает растения от патогенов и неблагоприятных условий окружающей среды.

В последние годы лигнин привлекает все большее внимание ученых и специалистов в области экологии, биохимии и материаловедения. Исследования показывают, что он может стать важным сырьем для создания устойчивых материалов, биотоплива и даже фармацевтических препаратов.

Чаще всего лигнин встречается в таких растительных тканях как: древесине, соломе и стеблях злаковых, листьях и корнях, а также в микроводорослях и грибах [1]. Он обладает следующими качествами:

1. Мембранные свойства (снижение проницаемости клеточных стенок для воды и питательных веществ).
2. Жесткость (придание жесткости клеточным стенкам и обеспечение древесине устойчивости к ударам, сжатию и изгибу).
3. Устойчивость к химическим и биологическим воздействиям.
4. Способность поглощать УФ-излучение.
5. Низкая теплопроводимость.
6. Пленкообразующая способность.
7. Совместимость с широким спектром промышленных химикатов.

Как правило лигнин не извлекается из растительной ткани специально, но вместе с производными является побочным продуктом химической переработки растительного, преимущественно древесного, сырья.

Извлеченный из растительного сырья лигнин именуется техническим. По технологии получения различают типы технических лигнинов: гидролизный, сульфитный, сульфатный. Основное применение таких типов лигнина в производстве может быть следующим [2]:

- сульфатный лигнин ограниченно применяется в производстве полимерных материалов, фенолформальдегидных смол и как компонент клеящих композиций в производстве ДСП, картона, фанеры и прочее;

- гидролизный лигнин служит котельным топливом в лесохимических производствах, а также сырьём для получения гранулированного активированного угля, пористого кирпича, удобрений, уксусной и щавелевой кислот, наполнителей и аэрогелей, которые способны выдерживать нагрузки в 2000 превышающие их вес и являются прекрасными изоляционными материалами [3];

- сульфитный лигнин используется в качестве стабилизаторов и диспергаторов; модификаторов свойств буровых растворов; пластификаторов и эмульгаторов; для укрепления грунтов, и обеспыливания дорожных покрытий.

Таким образом, лигнин представляет собой многообещающий материал, который, несмотря на свою сложную природу, имеет огромный потенциал для применения в различных отраслях. Исследования в области лигнина продолжают расширять знания о его свойствах и возможностях, что делает его важным объектом для научных исследований и практического использования [4].

Кроме того, композиты, содержащие лигнин, будут иметь определенные конкурентные преимущества по сравнению с аналогами на основе других видов растительного сырья [6]. Например, более низкую стоимость и более высокую термостабильность.

Список использованной литературы

1. Усова, К. А. Перспективные направления применения лигнина в производстве полимерных и композиционных материалов / К. А. Усова, П. С. Захаров, А. Е. Шкуро. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2023. – № 8 (455). – С. 11-16. — URL: <https://moluch.ru/archive/455/100301/> (дата обращения: 28.11.2024).
2. Химическая переработка древесины – URL: http://lesnoizhurnal.ru/upload/iblock/2e2/1-_-lignin_polimernye-kompozity.pdf (дата обращения: 24.11.2024).
3. Дайненко, И.П. Утилизация лигнинов: достижения, проблемы и перспективы / И.П. Дайненко // Химия растительного сырья. – 2012. – №1. С. 5.
4. Браунс, Ф.Э. Браунс, Д.А. Химия лигнина. Москва: Лесная промышленность, 1964. – С. 759.
5. Абушенко, А.В. Лигнин. Что такое лигнин, происхождение, получение, свойства и применения лигнина – URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/137TVN615.pdf> (дата 25.11.2024)
6. Юртаева, Л.В. Анализ движения потока волокнистой суспензии в размалывающей установке при получении мелкодисперсной целлюлозы / Л. В. Юртаева, Ю. Д. Алашкевич, Е. В. Каплев [и др.] // Химия растительного сырья. – 2023. – № 3. – С. 317-327. – DOI 10.14258/jcprm.20230312008.

АНАЛИЗ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ СВЕТЛОГОРСКОГО РАЙОНА ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Д.А. Заяц, студентка 3 курса

Республика Беларусь, г. Гомель,

УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»,

Научный руководитель – О.В. Ковалева, к. б. н., доцент

Актуальность работы вызвана следующими причинами. Светлогорск – один из крупнейших районных центров Гомельской области. Основу промышленного потенциала Светлогорского района составляют два градообразующих и довольно «водоемких» предприятия – ОАО «СветлогорскХимволокно» и ОАО «Светлогорский целлюлозно-картонный комбинат», которыми производится около 95 % от общего объема выпускаемой в районе промышленной продукции [1].

Сводные данные [2] по показателям водопользования на территории района представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные показатели водопользования на территории Светлогорского района в 2023 году

Показатель	Значение, тыс. м ³	Доля в областном показателе, %	Сброс загрязняющих веществ	Значение, тонн	Доля в областном показателе, %
Общий объем изъятых вод	26151,423	14,6	Азот общий	134,667	10,82
Объем подземных вод	7234,695	6,29	БПК ₅	301,787	22,33
Объем изъятия	18916,728	29,46	Аммоний-ион	20,789	2,16

поверхностных вод					
Объем сброса недостаточно очищенных сточных вод в поверхностные водные объекты	0,441	0,39	Взвешенные вещества	262,193	14,76
Объем сброса нормативно-очищенных сточных вод в поверхностные водные объекты	20644,793	18,97	Минерализация	12133,057	16,86
Объем сброса сточных вод без предварительной очистки в поверхностные водные объекты	1266,936	2,58	Нефтепродукты	1,552	11,59
Объем сброса сточных вод в окружающую среду	23335,789	13,6	Нитрат-ион	0	– (23,375)
Объем сброса сточных вод в поверхностные	21912,17	13,9	Нитрит-ион	0	– (0,645)

водные объекты				
			Сульфат-ион	2587,626
			Фосфат-ион	11,801
			Хлорид-ион	1987,52
			ХПК	1855,563
				26,81
				11,1
				17,06
				28,41

Результаты анализа выявили следующее. Светлогорский район изымает из поверхностных вод почти 30 % от объема такого показателя всей Гомельской области, в составе которой 21 район; объемы сброса сточных вод также характеризуются высокими показателями; сбрасываемые сточные воды района в разрезе области содержат более 28 % ХПК, более 26 % сульфат-иона, более 22 % БПК₅. Высокие проценты отмечены также для хлорид-иона, минерализации, взвешенных веществ, нефтепродуктов, фосфат-иона, азота общего. Сброса натрат-иона и нитрит-иона в 2023 году отмечено не было.

Список использованной литературы

1 Светлогорский районный исполнительный комитет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://svetlogorsk.by/ru/pages/economy/promyshlennost/>. – Дата доступа: 06.12.2024.

2 Государственный водный кадастр. Информационная система. Раздел «Статотчетность водопользователей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://195.50.7.216:8081/watstat/data/>. – Дата доступа: 26.11.2024.

ВЛИЯНИЕ УТИЛИЗИРОВАННЫХ БАТАРЕЕК НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

У.С. Изотова, кл.9Л

г. Лесосибирск, МБОУ «Лицей»

Научный руководитель – Н.Е. Савельева, учитель биологии высшей категории

Каждый из нас наверняка пользовался в своей жизни батарейками. Пульты, часы, игрушки, телефоны, масса других вещей, в доме всегда есть что-то, что работает на батарейках. А они имеют свойство вырабатывать свой ресурс. Выбросить в мусорное ведро вместе с остальным домашним мусором? Это неправильно! На корпусе батарейки практически всегда присутствует знак в виде перечеркнутого мусорного контейнера, сообщающий о том, что ее нельзя выбрасывать вместе с остальными бытовыми отходами. Если люди выбрасывают батарейки в мусорное ведро, то они попадают на городские свалки, откуда все эти супер-вредные вещества попадают в грунтовые воды.

Если бросить батарейку в мусорное ведро, а не сдать в специальные пункты приема, она способна отравить 20 квадратных метров почвы или 400 литров воды. Отравленная почва сделает выросшие на ней растения ядовитыми. Соли тяжелых металлов проникнут в почву, часть из них просочится в грунтовые воды, и они принесут всю химию прямиком в реки и озера. В момент сжигания, выделяют ядовитые вещества, которые поступают в облака, откуда химикаты в виде осадков проникают в землю. Вред экологии наносится колоссальный. [4]

В начале исследовательской работы была проведена акция, по сбору батареек среди учащихся 1-11 классов. Всего было собрано 98 батареек (6 кг). Из всех видов присутствовали щелочные (62) солевые (7), литиевые (29), отсутствовали ртутные и серебряные.

Далее выясняли, где в нашем городе находятся пункты сбора батареек. В городе только 4 пункта, которые расположены по: ул. Терешковой 23, ул. Абалаковская 8/5, ул. Белинского 15, ул. Калинина 12.

После этого приступили к эксперименту. На первом этапе: взяли четыре контейнера, налили воды. В три контейнера мы поместили три вида батареек и один контейнер был контрольный, без батареек. В первом контейнере литиевые, во втором солевые и в третьем щелочные. Затем я накрыла все контейнеры листком бумаги, чтобы уменьшить испарение воды. Далее мы наблюдали за изменением воды в контейнерах. Спустя неделю вода в контейнерах полностью помутнела. Самый загрязнённый контейнер был с щелочными батарейками.

На втором этапе: В каждый контейнер поместили отростки колеуса. Через неделю эксперимента, в контейнере с щелочными батарейками у листьев изменился окрас, он стал более темным, в остальных без изменений. Еще через неделю в контрольном контейнере у колеуса появились придаточные корни длиной 1,2 см.; в контейнере с щелочными батарейками на побеге появились бугорки, начало роста придаточных корней; в контейнере с соевыми батарейками только листья изменили окрас, он стал более темным; в контейнере с литиевыми батарейками без изменений. По окончании эксперимента в контрольном контейнере листья у колеуса увеличились в размерах, придаточные корни выросли до 4 см.; в контейнере с щелочными объект засох; в контейнере с соевыми батарейками придаточные корни выросли длиной всего 2мм, высыхание части стебля; в контейнере с литиевыми придаточные корни достигли 1,5 см, в одном отростке наблюдалось загнивание средней части стебля.

Подводя итоги теоретического и экспериментального этапов проекта, мы можем утверждать, что наша гипотеза подтвердилась. В ходе исследования анализируя полученные данные, можно сделать следующий вывод, что вещества которые выделялись в воду из батареек, оказывали отрицательное влияние на рост и развитие корневой системы, что отражается на самом растении отростков- «Колеус гибридный». Можно предположить, что батарейки попадая в окружающую среду, окисляются под воздействием воды, тем самым выделяя в почву вредные химические вещества, которые могут

оказывать вредное воздействие на растения в результате чего они погибают и отравляя живые организмы живущие в почве. Только от нас зависит, превратится ли этот мусор в токсичные отходы, которые в конечном итоге разрушат наше здоровье и займут всё пространство вокруг нас, или он превратится в сырьё, которое позволит сэкономить природные ресурсы, сохранить природу и наши жизни. Помните, что здоровье планеты-это дело рук каждого из нас. Давайте вместе предпринимать маленькие меры для исполнения больших планов.

Что нужно сделать, чтобы батарейки не навредили:

Как альтернативу гальваническим элементам можно использовать обычную розетку. Используйте аккумуляторные батареи, их можно заряжать и пользоваться до 2-5 лет. Выбирайте элементы с надписью без ртути и кадмия. По возможности уносите источники питания в специальный пункт приема.

Список использованной литературы

1. <https://mirnovogo.ru/batarejka/>
2. <https://zaryasa.ru/nepopravimyj-vred-prirode-o-vrede-batareek/>
3. <https://laboratoria.by/stati/utilizatsiya-batareyek>
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ПРУДОВ РЫБХОЗА «СУСКАН»

Н.Ж. Илкулыев, А.А. Рязанова, Ю.А. Рязанова, Т.В. Севастьянова –

магистранты 2 курса

г. Самара, Самарский государственный социально-педагогический

университет

Научный руководитель – В.В. Соловьева, д.б.н., профессор

Основой содержания работы послужили материалы полевых исследований, собранные авторами в летний период 2023-2024 годов. Объектом гидробиотанического изучения явились пруды, расположенные на территории Ставропольского района Самарской области. Под прудами мы понимаем неглубокие искусственные водоёмы с небольшой поверхностью водного зеркала, часто существующие только летом, а на зиму нередко спускаемые. В отличие от прудов, водохранилища имеют объём более 1 млн. куб. метров и регулируемую площадь водного зеркала [1].

Крупнейший в Самарской области рыбхоз "Сускан" расположен в селе Хрящевка Ставропольского района. Площадь его нагульных прудов составляет 7 тысяч га. Проектная мощность предприятия – 7 тысяч тонн карпа в год. В 1994 году прошла реструктуризация рыбхоза, в результате которой он разделился на ЗАО "Центральное", ЗАО "Хрящевский рыбцех", ЗАО "Воспроизводственно-реализационный комплекс" ДП "Рыбхоз "Сускан" (ЗАО "ВРК") и собственно ЗАО "Рыбхоз "Сускан". Сусканский залив отсекается от Куйбышевского водохранилища головной защитной дамбой; на отсеченной территории созданы рыбоводные пруды. Здесь размещается основная часть прудового фонда рыбхоза – нагульные, выростные, нерестовые пруды.

Гидробиотаническим изучением было охвачено 7 рыбоводных прудов (площадью 1,4 га). В результате изучения флоры водоемов и их побережий выявлено 59 видов прибрежно-водных растений, из них гидрофиты состав-

ляют 8,4%, гелофиты 17%, гигрофиты 29%, мезофиты 39% и ксерофиты 6,7%.

Виды растений, произрастающие на водоеме, принадлежат к классам Однодольные (8 семейств) и Двудольные (15 семейств). Наибольшее число видов отмечено для семейств Сложноцветные (*Asteraceae*), Злаковые (*Poaceae*), Ивовые (*Salicaceae*), Рдестовые (*Potamogetonaceae*). Они содержат по 3-5 видов, остальные семейства представлены менее, чем тремя видами.

Жизненные формы растений изученной флоры представлены 4 видами древесно-кустарниковых растений (виды ив), 1 полукустарником (полынь высокая), 2 полукустарничками, 8 видами малолетников и 48 видами многолетних травянистых растений.

Анализ хозяйственного значения растений показал, что в ее составе 19 групп, из них 30 видов имеют лекарственное значение, 28 – кормовое, 19 – медоносное, 15 – дубильное, 9 – пищевое, 8 – техническое, 7 – красильное и 5 – декоративное.

В целом, флора изученных водоемов составляет 31% от флоры искусственных водоемов Самарской области [2]. Сравнительно бедный видовой состав изученной прибрежно-водной флоры объясняется высокой степенью заиления водоема вследствие активных эрозионных процессов и не соблюдением режима прибрежной водоохранной зоны.

Принимая за основу классификацию растительности водоемов, разработанную В.И. Матвеевым [3], на изученных прудах мы выделяем прибрежно-водный тип растительности, состоящий из прибрежного и водного подтипов, в каждый из которых входят определенные группы формаций. Группу формаций воздушно-водной растительности образуют эдификаторы – *Phragmites australis*, *Bolboschoenus maritimus*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, *Eleocharis palustris*, *Scirpus lacustris*, *Carex acuta*, *Equisetum palustris*, *Sparganium erectum* и *Sagittaria sagittifolia*.

Группу формаций растительности, прикрепленной ко дну, погруженной в воду и связанной известными отношениями с воздушной средой, формируют сообщества рдестов – гребенчатого, пронзеннолистного, блестящего, а также урути мутовчатой (*Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*, *P. lucens*, *Myriophyllum verticillatum*). Растительность, свободно плавающая на поверхности воды, представлена формацией ряски малой (*Lemna minor*).

В заключении отметим, что сравнительно бедный видовой состав изученной прибрежно-водной флоры объясняется высокой степенью эвтрофикации водоемов вследствие активных процессов зарастания с преобладанием рогоза и тростника. Растительность изученных искусственных водоемов представлена формациями воздушно-водных растений – рогоза узколистного, рогоза широколистного, тростника обыкновенного, клубнекамышя сученного, ситняга болотного, камыша озерного. Растительные сообщества в пределах формации имеют простую структуру, то есть, представлены 1-2 ярусами растений и имеют бедный видовой состав. Фитоценозы имеют бордюрный и массивно-зарослевый характер, на прудах часто развиты сплошные заросли гелофитов, занимающие большую часть водного зеркала. Формации водной растительности представлены сообществами рдеста гребенчатого, горца земноводного, рдеста пронзеннолистного, которые имеют фрагментарно-пятнистый характер и чаще всего представлены монодоминантными ассоциациями. Перечисленные заросли погруженных макрофитов имеют кормовое значение для практики рыбоводства.

Список использованной литературы

1. Кирвель И.И., Лопух И.С., Широков В.М. Благоустройство малых водосборов искусственными водоемами. Минск, Бюлл. НИИНТИ, 1989. 63 с.
2. Соловьева В.В. Закономерности формирования растительного покрова малых искусственных водоемов Самарской области под влиянием при-

родных и антропогенных факторов. Дисс. канд. биол. наук. Самара, 1995. 248 с.

3. Матвеев В.И. Формирование флоры и растительности Саратовского водохранилища в первые годы его существования // Вопросы морфологии и динамики растительного покрова: Научн. тр. Куйб. пел. ин-та. Куйбышев: КГПИ, 1973. Вып. 3.Т.119. С. 62-89.

ОБУВЬ С ЭЛЕКТРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ЭНЕРГИИ ХОДЬБЫ ДЛЯ АВТОНОМНОЙ ЗАРЯДКИ ГАДЖЕТОВ

Я. А. Казацкая, гр.31ТМ

**Санкт-Петербург, СПб ГБПОУ "Колледж электроники и
приборостроения"**

**Научные руководители – А.И. Ларионова, преподаватель
специальных дисциплин, А.В. Крылов, преподаватель специальных
дисциплин**

Обувь с электропреобразователем энергии ходьбы – это инновационный подход, позволяющий эффективно использовать природные ресурсы, а именно – механическую энергию, которая неизбежно вырабатывается при каждом шаге человека. Такая технология превращает естественные движения в электричество, позволяя заряжать гаджеты и обеспечивать энергией небольшие устройства. Это решение не только отражает тенденцию к персональной автономии, но и представляет собой шаг к более экологичному образу жизни.

Комплексное использование энергии ходьбы через обувь с электропреобразователем — это своеобразная микрогенерация энергии. С точки зрения природных ресурсов, подобная технология способствует:

- сокращению потребления электроэнергии от сети, так как часть энергии, необходимой для заряда гаджетов, производится непосредственно человеком. Это может снизить нагрузку на энергетические ресурсы и уменьшить выбросы углеродного следа.

- переосмыслению роли энергии в жизни человека, позволяя эффективно использовать то, что раньше считалось отходом – кинетическую энергию. Она теперь преобразуется и накапливается для полезного использования, подчеркивая ценность даже малых, повседневных ресурсов.

- энергетической независимости пользователя. Обувь становится средством автономного получения энергии, способствуя развитию культуры осознанного использования энергии. Это особенно актуально в удаленных или отдаленных от инфраструктуры местах, где доступ к электричеству ограничен или отсутствует вовсе. [1]

Цель - разработка обуви с электропреобразователем энергии ходьбы для автономной зарядки гаджетов и эффективного использования кинетической энергии человека.

Задачи:

- преобразование механической энергии ходьбы в электрическую для зарядки портативных устройств.

- снижение зависимости от электрических сетей и повышение энергетической автономности пользователя.

- уменьшение экологического следа за счёт использования возобновляемой энергии и экологичных материалов.

Обувь с электропреобразователем энергии ходьбы открывает новые возможности для устойчивого потребления энергии и автономного использования гаджетов. Это решение позволяет преобразовывать повседневные движения в электроэнергию, сокращая потребление ресурсов и снижая нагрузку на инфраструктуру. [2]

Для решения задачи генерации постоянного тока была разработана система с нажимным механизмом, выступающим в роли рычага, который возвращается в исходное положение с помощью размещенных внутри отталкивающихся магнитов. На рисунке представлена 3д-модель реализованной системы с нажимным механизмом.

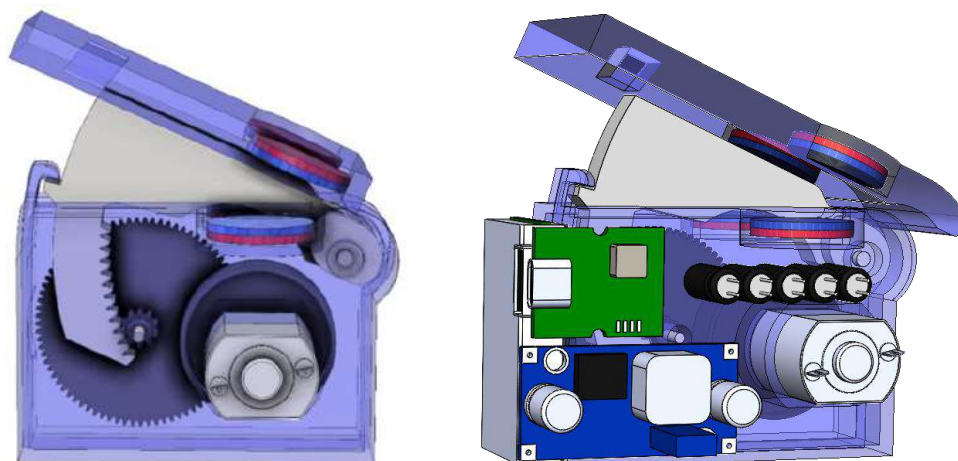


Рисунок 1 – 3D модели генератора для обуви с нажимным механизмом

Разработанная система с нажимным механизмом представляет собой инновационное решение для преобразования механической энергии в электрическую. Ключевыми преимуществами данной конструкции являются ее компактность, энергоэффективность и простота интеграции в различные устройства, такие как обувь. Благодаря использованию мультипликатора вращательного момента, храпового механизма и электродвигателя постоянного тока, обеспечивается стабильное генерирование постоянного напряжения без необходимости применения дополнительных электронных компонентов, таких как выпрямительные элементы. [3].



Рисунок 2 – Схема подключений электронных компонентов электрогенератора

Разработанная система с нажимным механизмом представляет собой инновационное решение для преобразования механической энергии в электрическую. Ключевыми преимуществами данной конструкции являются ее компактность, энергоэффективность и простота интеграции в различные устройства, такие как обувь.



Рисунок 3 – Концептуальная модель обуви

Данная система демонстрирует высокий потенциал для применения в сфере носимых технологий, автономных источников питания и энергоэффективных решений. Ее реализация в конструкции обуви, например, позволяет генерировать электричество при каждом шаге, что открывает широкие возможности для зарядки портативных устройств.

Дальнейшее развитие данного проекта может способствовать созданию более экологичных и энергоэффективных устройств, способных генерировать электричество из повседневных действий.

Список использованной литературы

- 1.Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: Учеб. пособие для вузов, средних школ и колледжей. - 3-е изд., испр. и доп. / Ю.В. Новиков. - М.: ФАИР-ПРЕСС, 2005. - 736 с.
2. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. - 2-е изд., перераб. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 480 с.
3. Экология: Учебное пособие / Под ред. проф. В.В. Денисова. - 2-е изд., исправленное и дополненное. - Москва: ИКЦ «МарТ», Ростов-на-Дону, 2004. - 672 с.

ВЛИЯНИЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

Д.А. Каргаполов, студент

**Лесосибирск, Лесосибирский филиал федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
Сибирский государственный университет науки и технологий имени
академика М. Ф. Решетнева**

Научный руководитель – Е. В. Петрова

Выбросы лесопромышленного предприятия могут оказывать негативное влияние на здоровье населения, особенно работников данного предприятия и жителей близлежащих территорий. Такие проблемы, как правило, вызваны загрязнением воздуха рабочей среды, образованием в нем мелких твёрдых отходов (опилки, пыль), использованием в техническом процессе опасных химических веществ и токсичных соединений, а также повышенной вероятностью взрывов и пожаров, при которых может серьезно пострадать рабочий персонал [1].

В первую очередь, выбросы вредных веществ в атмосферу приводят к ухудшению качества воздуха, что негативно сказывается на здоровье населения. Это может вызвать респираторные заболевания, такие как астма, бронхит и другие проблемы с дыхательной системой.

Раздражение дыхательных путей, астму, аллергические реакции и даже рак носоглотки может также вызывать систематическое попадание древесной пыли в органы дыхания.

Во-вторых, вредные вещества, выбрасываемые предприятиями, могут вызывать раздражение глаз и кожи, что приводит к аллергическим реакциям, дерматитам и другим проблемам со здоровьем.

Кроме того, некоторые химические вещества, используемые в производстве, могут являться токсичными и при попадании в внутрь организма вызывать отравление (отравления тяжёлыми металлами,

пестицидами и другими токсичными веществами), что, в свою очередь, может привести к нарушению нормального функционирования клеток и тканей организма [2].

Для снижения негативного влияния выбросов на здоровье населения рекомендуется применять следующие меры:

- Постоянное улучшение качества топлива и состава выбросов.
- Поддержание оптимального соотношения топлива и воздуха для полного сгорания.
- Организация правильной утилизации золы.
- Использование вытяжек, циклонов, рукавных пылеуловителей, электростатических фильтров и скрубберов для контроля и ограничения выбросов аэрозолей и древесной пыли.
- Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты.
- Регулярная уборка помещений предприятия.
- Внедрение системы сбора сточных вод и рециркуляции замкнутого цикла, а также водоочистных методов для очистки технологических сточных вод [3].

Таким образом, выбросы лесопромышленного предприятия оказывают негативное влияние на здоровье населения, особенно работников предприятия. Загрязнённый воздух рабочей среды, повышенное содержание твёрдых отходов (щепа, стружка, опилки, пыль) и опасных химических веществ могут привести к различным заболеваниям и отравлениям. Сотрудники предприятия должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты для минимизации риска для здоровья.

Список использованных источников

1. Копейкин А.М., Дерягин Р.В. Технология лесопильно-деревообрабатывающих производств / А.М. Копейкин, Р.В. Дерягин. – Вологда: ВоГТУ, 2013. – 95 с.

2. Артамонова В.Г., Мухин Н.А. Профессиональные болезни / В.Г. Артамонова, Н.А. Мухин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2004. – 480 с.

3. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ.– [https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/].

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОТБЕЛКИ СУЛЬФАТНОЙ ХВОЙНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Н.И.Карлов, К.А. Алхименко, Ю.А. Амбросович

**г. Красноярск, Сибирский государственный университет науки и
технологий имени академика М.Ф. Решетнева**

Научный руководитель – Р.А. Марченко, к.т.н., доцент.

nikitakarlov1@gmail.com

Целью исследования являлось построение математической модели, которая характеризует особенность технологического процесса отбеливания диоксидом хлора в целлюлозно-бумажном производстве.

Задачи исследования и оптимизации таких систем успешно решаются с использованием идей и методов многомерной математической статистики.

Изучаемые процессы при этом фигурируют в виде математических моделей, а зависимости между входными и выходными параметрами представляются формально, по хорошо разработанным алгоритмам. Они дают возможность прогнозировать значения выходных параметров в пределах изученной области факторного пространства и могут быть использованы для оптимизации процессов. К достоинствам такого подхода относится исключительная универсальность методов, что позволяет применять одни и те же приемы и алгоритмы для моделирования и оптимизации процессов отбеливания на первой ступени отбеливания.

Для получения белёной целлюлозы рассмотрели обработку небелёной целлюлозы диоксидом хлора. Данную ступень отбеливания можно варьировать некоторыми переменными факторами: X_{1u} – температура (40;60;80), X_{2u} – продолжительность добеливания (3;4;5); X_{3u} – Степень белизны белёной целлюлозы %, при значении рН (4,2;6,2;8,0). Выходным параметром, будет являться, число Каппа полученной целлюлозы. Данный процесс обрабатывали с помощью математической модели подсчёта, в программе Statgraphics с целью оптимизации построения матрицы по плану БОКС- 3.

После математической обработки были получены графические зависимости влияния главных эффектов на выходной параметр.

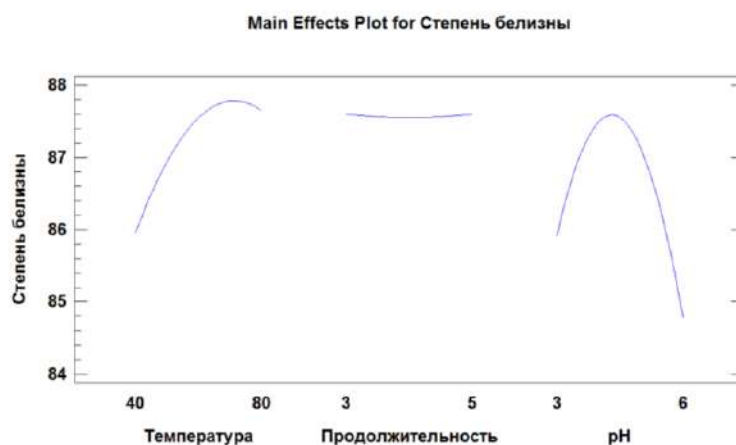


Рисунок 1 – График главных эффектов

График главных эффектов построен на рисунке 1, представлен график главных эффектов, на котором проиллюстрирована зависимость степени белизны от температуры, продолжительности и рН. Если проанализировать график то можно сделать вывод, что необходимо уменьшить продолжительность варки до 3-х часов и также белизна не поменяет свою степень. На основе анализа мы можем сделать вывод, что можно значительно увеличить производительность предприятия и сэкономить тепловую энергию.

Список используемой литературы

1. Пен, Р.З. Планирование эксперимента в Statgraphics / Р.З. Пен. – Красноярск: СибГТУ, Кларетианум, 2003. – 246 с.
2. Дюк, В. Обработка данных на ПК в примерах / В. Дюк. – СПб: Питер, 1997. – 240 с.
3. Пен, Р.З. Статистические методы моделирования и оптимизации процессов целлюлозно-бумажного производства / Р.З. Пен. – Красноярск: КГУ, 1982. – 192 с.

4. Тюрин, Ю.Н. Статистический анализ данных на компьютере / Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров. – М.: ИНФРА –М, 1998. – 528 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЗНОЖЕВОГО СПОСОБА РАЗМОЛА ПРИ РЕЦИКЛИНГЕ МАКУЛАТУРНОЙ МАССЫ

Е.А. Карсакова, А.А. Муратова, Е.В. Геращенко, Е.А. Слизикова

г. Красноярск, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет

науки и технологии имени академика М.Ф. Решетнева»

Научный руководитель - Р.А. Марченко, к.т.н., доцент

Понимание и осознание важности рециклинга и переработки материалов становится все более актуальным в современном мире, где рациональное использование ресурсов и минимизация отходов становятся ключевыми приоритетами. Использование макулатуры в качестве вторичного сырья играет важную роль в этом процессе. Интенсивное использование макулатурного сырья стимулируется следующими факторами:

- постоянным ростом стоимости древесного сырья с учетом затрат на транспортировку;
- повышением спроса на бумагу и картон из вторичного волокна из за более низкой их стоимости;
- невысокой капиталоемкостью предприятий, работающих на макулатуре, по сравнению с предприятиями, использующими первичное волокнистое сырье;
- повышением конкурентоспособности производства бумаги и картона из макулатурного сырья на базе технологического развития производства и совершенствования используемого оборудования [1].

При переработке макулатуры необходимо учитывать не только эффективность процесса, но и его экологическую и экономическую целесообразность. Более щадящие методы переработки выбираются для снижения негативного воздействия на окружающую среду и для того, чтобы увеличить количество циклов повторного использования материала без значительной утраты качества. Этот подход не только способствует экономии

природных ресурсов, но и помогает создать более устойчивую и эффективную систему управления отходами.

При использовании стандартных методов размола макулатуры, таких как ножевой размол, происходит снижение показателей прочности. Это происходит в результате химической и механической обработки макулатурного материала, которая приводит к разрушению и уменьшению длины волокон. В результате такого процесса образуются более короткие волокна, которые могут повлиять на качество и характеристики переработанного материала.

Для оптимизации процесса переработки макулатуры важно учитывать параметры и режимы размола, чтобы минимизировать укорачивание волокон и сохранить оптимальные характеристики материала. При применении ножевого размола качество сырья сильно ухудшается с каждым новым циклом переработки, поэтому было принято решение использовать безножевой вид размола, так как он оказывает более щадящее воздействие на волокна.

В связи с этим в лаборатории кафедры МАПТ ведутся исследования по рециклингу макулатурной массы на безножевой установке. Для оценки физико-механических показателей готовой продукции из размолотой макулатурной массы были изготовлены отливки на листоотливном аппарате. Объектом исследования являлась макулатура марки МС-8В.

На рисунке 1 представлен график, наглядно иллюстрирующий, что сокращение разрывной длины волокна в результате воздействия на него безножевого размола значительно меньше.

Из графика видно, что даже при проведении семи циклов обработки на безножевой установке типа «струя-преграда» различные показатели макулатурной массы находятся все еще на уровне достаточном, чтобы продолжить исследования с последующим увеличением циклов. Использование безножевого размола, по сравнению с ножевым, позволяет увеличить количество циклов за счет более щадящего воздействия на волокно [2, 3].

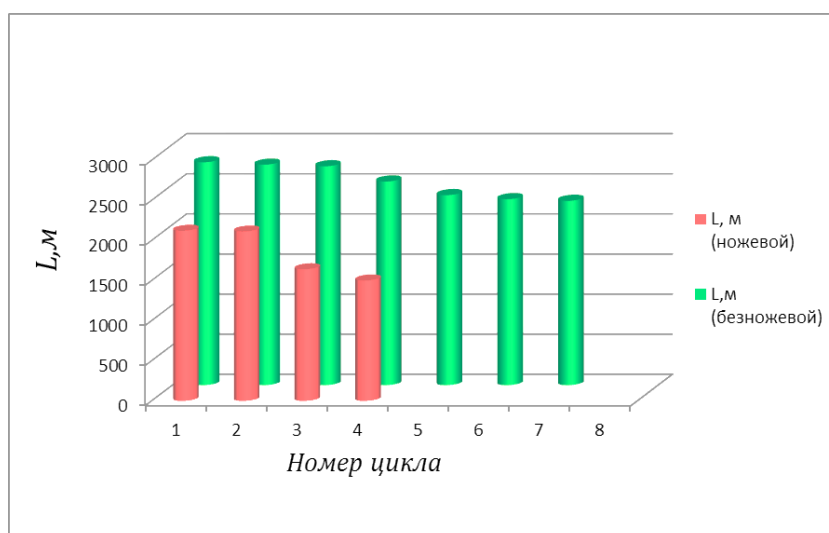


Рисунок 1 – Изменение разрывной длины при различных способах обработки

Таким образом, выбор методов и технологий переработки макулатуры играет важную роль в сохранении качества и повышении эффективности процесса рециклинга. Применение безножевого размола позволяет значительно повысить качество сырья и увеличить количество циклов переработки материала.

Список использованной литературы

1. Ванчаков М.В., Кулешов А.В., Александров А.В., Гаузе А.А. Технология и оборудование переработки макулатуры: учебное пособие/ ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2019. Часть I. – 107 с.: ил. 31. – ISBN 978-5- 91646-174-9
2. Марченко Р.А. Безножевая обработка волокнистых растительных полуфабрикатов // Решетневские чтения: материалы XXIII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М.Ф. Решетнева. – Красноярск, 2019. – Ч. 2 – С. 100 – 102.
3. Кулешов А. В., Смолин А. С. Влияние цикличности использования макулатурного волокна на бумагообразующие свойства // Известия ВУЗов. Лесной журнал. 2008. №4.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕРЫ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Н.С. Кибизов, студент

**Лесосибирск, Лесосибирский филиал федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
Сибирский государственный университет науки и технологий имени
академика М. Ф. Решетнева**

Научный руководитель – Е. В. Петрова

Современные меры техники безопасности на лесопромышленном предприятии направлены на снижение риска возникновения аварийных ситуаций, повышение производительности труда и улучшение условий работы. Работодатели обязаны принимать такие меры по исключению или снижению воздействия вредных факторов до допустимого уровня. Рассмотрим основные из них.

1. Работодатель обязан принимать меры по исключению или снижению до допустимого уровня воздействия таких опасных производственных факторов, как высокая или низкая температура воздуха, повышенный уровень шума и вибрации, недостаточная освещенность рабочей зоны и т.п.

2. Если работник выполняет работы с дополнительными требованиями охраны труда, то он должен проходить повторный инструктаж по охране труда минимум раз в три месяца. Кроме того, осуществляется ежегодная проверка знаний требований охраны труда.

3. Если лесоспуск располагается возле проезжей части или пересекает ее, проезд по дороге на время работы лесоспуска должен быть прекращен. Для прохода работников к месту работы должна быть подготовлена тропа вне опасной зоны работы лесоспуска.

4. Спуск древесины нужно начать сверху срубленной полосы. Запрещается спускать бревна с неотрубленными вровень с их поверхностью сучьями, больше одного бревна в один прием, а также оставлять хлысты и

бревна на лесоспусках после окончания работы. В зимнее время лотки лесоспуска должны быть очищены от снега и льда перед началом спуска.

5. Спиливание сучьев должно осуществляться верхней ветвью цепи движением пилы «от себя». При переходах от одного дерева к другому двигатель бензиномоторной пилы должен быть выключен.

6. Пульт управления раскряжевочной установки обязан находиться не ближе 2 м от плоскости вращения пильного диска. Многопильные раскряжевочные установки должны быть ограждены и оборудованы дверью, заблокированной с пусковым устройством [1].

К дополнительным мерам техники безопасности следует отнести следующие правила:

1. Работники не должны находиться друг к другу ближе, чем на пять метров при ручной очистке лесосеки.

2. В зоне ручной сброски лесоматериалов необходимым условием является оборудованный навес для защиты работников от атмосферных осадков.

3. Для передвижения работников по фронту лесонакопителей должен быть предусмотрен проход шириной не менее 1 м и дистанционное управление транспортером [2].

Современные меры техники безопасности на лесопромышленном предприятии играют ключевую роль в обеспечении безопасных условий труда и предотвращении производственных травм и аварий. Основные аспекты включают исключение или снижение вредных факторов, регулярные инструктажи и проверки знаний работников, соблюдение строгих требований при работе с лесоспуском и бензопилами, механизацию процессов и установку ограждений [3].

Особое внимание уделяется защите работников от различных опасностей, таких как повышенный уровень шума и вибрации, недостаточная освещенность и опасные зоны при работе с оборудованием. Важным элементом является

также дистанционное управление некоторыми установками и механизация уборки отходов, что значительно снижает риск травматизма.

В конечном итоге, соблюдение всех этих мер позволяет создать безопасную рабочую среду, повысить производительность труда и защитить здоровье работников. Постоянное совершенствование и внедрение новых технологий в области охраны труда являются залогом успешного функционирования лесопромышленного предприятия и благополучия его сотрудников.

Список использованных источников

1. Петров П.П. Охрана труда в лесной промышленности / П.П. Петров. – М.: Академия, 2021. – URL: <https://rosstip.ru/news/2849-osnovnye-aspekty-bezopasnosti-na-lesozagotovkakh-chto-dolzhen-znat-kazhdyj-rabochij>
2. Иванов И.И. Техника безопасности на лесопромышленных предприятиях / И.И. Иванов. – СПб.: Издательство СПбГУ, 2022. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400064878/>
3. Сидоров С.С. Современные методы обеспечения безопасности на лесозаготовках / С.С. Сидоров // Журнал “Лесное хозяйство”, 2020. – URL: https://ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/252438/

ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В РЕКЕ ЕНИСЕЙ В РАЙОНЕ УЛИЦЫ НАБЕРЕЖНОЙ ГОРОДА ДИВНОГОРСКА

Кириллова А.А., Нестеренко Н.В., МБОУ СОШ№4, 8 класс

**Руководитель - Солодухина С.Н., педагог ДО филиала «ДЭБС» МБОУ ДО
«ДДТ»**

Актуальность. Река Енисей одна из самых главных рек в Сибири, протекает вблизи улицы Набережной в городе Дивногорск. Мы отобрали пробы в трёх точках. Первую пробу взяли в конце улицы Набережной возле «Лягушатника». По нашим наблюдениям можно увидеть, что в этом месте часто отдыхают люди и после отдыха не убирают за собой мусор. Вторую пробу отобрали напротив магазина «Батон» на улице Набережной. В этой точке часто бывают утки, голуби и также гуляют люди по Набережной, они часто подкармливают птиц хлебом, который остаётся на поверхности воды. Птицы едят больше положенного и тем самым из них выходят много отходов, которые остаются и на берегу и в реке. Третью пробу мы отобрали в начале улицы Набережной напротив магазина «Пятёрочка». В этой точке часто бывают люди, которые не убирают за собой мусор, а также ездят машины, поблизости есть гаражи.

Направление реки идёт от точки один к точке три, тем самым происходит усиление загрязнения реки Енисей.

Постановка и формулировка проблемы. Существует проблема качества воды в реке Енисей в черте города Дивногорска.

Основное содержание

Цель нашей исследовательской работы: оценить экологическое состояние реки Енисея в районе улицы Набережной в городе Дивногорска.

Задачи исследования:

1. Проанализировать источники информации.
2. Выбрать точки и отобрать пробы воды в реке Енисей, произвести анализ проб.

3. Оценить экологическое состояние воды в реке Енисей в районе Набережной в черте города Дивногорска.

Методы и методики решения основных задач.

1. Отбор проб воды.

2. Определение органолептических характеристик [4-6];

3. Определение pH;

4. Определение взвешенные вещества;

5. Определение солесодержания по солемеру TDS

6. Биотестирование по прорастанию семян кресс-салата «Витаминный»

Результаты исследования:

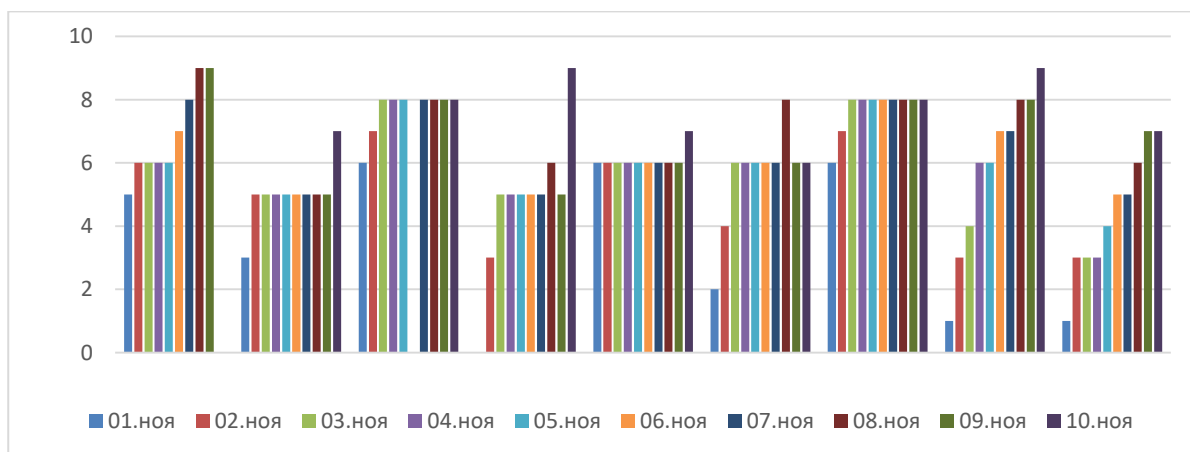


Рисунок 1 - Результаты скорости прорастания семян кресс салата «Витаминный» Аэлита

Выводы:

1. Проанализирована литература по оценке качества воды в реке Енисей по органолептическим характеристикам, солесодержанию, водородному показателю, освоена методика биотестирования загрязненности природных вод.

2. На основе изучения органолептических характеристик показано, что воды реки Енисей в черте города Дивногорска частично загрязнены и требуются мероприятия по предотвращению дальнейшего загрязнения. Проанализирована литература по оценке качества воды в реке Енисей по

органолептическим характеристикам, солесодержанию, водородному показателю, освоена методика биотестирования загрязненности природных вод.

3. Результаты по скорости прорастания семян показали:

Наиболее быстрое прорастание семян кресс-салата «Витаминный» Аэлита наблюдались в пробе 1 («Пятерочка») и наименьшее в пробе 3 («точка «Лягушатник»).

Заключение. Органолептические и химические показатели, а также исследование загрязненности вод реки Енисей в черте города Дивногорска по скорости прорастания семян кресс-салата «Витаминный» Аэлита показало, что воды реки Енисей частично загрязнены и требуются мероприятия по предотвращению дальнейшего загрязнения.

Список использованной литературы

1. Дивногорская вода – одна из лучших | дивногорск-ое.рф. <https://дивногорск-ое.рф/divnogorskaya-voda-odna-iz-luchshix/>
2. А.Г. Муравьев. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. / Муравьев А.Г. - СПб.: «Крисмас +», 1999 -232 с.
3. Алексеев С.В. Практикум по экологии: Учебное пособие / С.В. Алексеев, Н.В. Груздева, А.Г. Муравьев и др. - М.: АО МДС, 1996. – 192 с.
4. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. / под ред. А.Д. Семенова. - Л: Гидрометеоиздат, 1977 – 541 с.

КОМБИНИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ МАКУЛАТУРЫ

Коваленко А.С., Агаджанян В.П., Козлова А.О., Болгов Д.Г.

**г. Красноярск, Сибирский государственный университет науки и
технологии имени академика М. Ф. Решетнева**

Научный руководитель – Р.А. Марченко

Особое место в технологии получения бумажной продукции занимает размол волокнистых материалов, так как он определяет многие физические и эстетические свойства готовой бумаги, способствует развитию в волокнах способности связываться между собой в прочный бумажный лист, являясь при этом наиболее энергоемким технологическим процессом.

Переработка макулатуры - это процессное использование бумаги и картона, что позволяет значительно снизить нагрузку на экосистему, а также сократить расход ресурсов. В условиях современного общества, где обнаруживаются огромные объемы отходов, переработка макулатуры становится одной из основных частей замкнутого цикла экономики. Размол является важным этапом обработки макулатуры. Его основная задача — подготовка волокнистой массы для создания прочных межволоконных связей, необходимых для производства бумаги и картона. Это обеспечивает качество и прочность готового бумажно-картонного полотна [1].

Выделяют различные типы установок для размола макулатуры: безножевые, ножевые и комбинированные. Ножевой размол имеет существенный недостаток: волокна приобретают уменьшенную способность к набуханию, что отрицательно сказывается на бумагообразующих и физико-механических свойствах. В связи с этим его применение считается нецелесообразным. При этом безножевые установки характеризуются низкой производительностью. Оптимальным решением является использование комбинированных установок, которые объединяют несколько технологий в одном процессе.

В настоящее время проведен большой объем исследований в области процесса размола волокнистых материалов как у нас в стране, так и за рубежом. Но, к сожалению, до сих пор не смотря на большой объем исследований механизм размола до конца не изучен. Потому что в размалывающих машинах присутствуют сложные механические воздействия и гидродинамические явления, как при ножевом так и безножевом воздействии на волокно.

Безножевые аппараты типа “струя-преграда” занимают значительное место при исследованиях оптимальных условий процесса разработки волокнистой суспензии для получения качественных видов бумаг [2].

На качественные показатели размалываемой массы оказывают существенное влияние следующие основные конструктивные и технологические параметры работы экспериментальной установки: скорость истечения струи, диаметр насадки и угол конусности внутреннего сечения насадки, расстояние от насадки до преграды.

В лаборатории кафедры «Машины и аппараты промышленных технологий» СибГУ им. М.Ф. Решетнева проводятся исследования по изучению механизма размола волокнистых материалов с использованием комбинированной установки типа "струя - преграда".

Учитывая, что данная установка включает в себя два способа размола (ножевой и безножевой), мы имеем возможность регулировать долю воздействия того или иного способа, и таким образом обеспечивать необходимое качество обработки волокна.

Данная установка сочетает в себе ножевые и безножевые системы лучшего качества, что делает ее универсальной и высокопроизводительной. Она сочетает точность и аккуратность разрезания материала, обеспечиваемую ножевыми компонентами, что особенно важно при обработке макулатуры, с минимизацией повреждений волокна, характерных для безножевой технологии. Это, в свою очередь, повышает качество конечного продукта. Также они обладают высокой гибкостью, что позволяет работать с различными типами макулатур и перерабатывать широкий спектр отходов. Высокая

производительность таких установок обеспечивает быстрый процесс обработки, что делает процесс производства более экономичным [3].

Таким образом, применение комбинированных установок не только обеспечивает соблюдение условий, но и обеспечивает высокую рентабельность и качество. Также стоит отметить, что комбинированные установки могут быть адаптированы для работы с другими видами мусора, например, пластиковыми и металлическими конструкциями, что способствует развитию экономики замкнутого цикла и снижению воздействия на природу.

Комбинированные установки для переработки макулатуры - это решающий шаг в производстве переработки отходов и их содержания. Они обеспечивают не только экономическую эффективность, но и защиту окружающей среды, уменьшение количества отходов и снижение потребления дополнительных ресурсов. В условиях растущего объема отходов и необходимости уменьшения воздействия на экологию комбинированные установки будут играть все более важную роль в промышленном производстве.

Список использованной литературы

1. Ванчаков М.В., Кулешов А.В., Александров А.В., Гаузе А.А. Технология и оборудование переработки макулатуры: учебное пособие/ ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2019. Часть I. – 107 с.: ил. 31.
2. Ю.В. Николаев, Технология переработки макулатуры и отходов бумаги: учебник / под ред. А. П. Ермолова. - М.: Высшая школа, 2018. - 456 с.
3. Болгов Д.Г. Влияние способа размола на эффективность разработки волокнистого материала / Д.Г. Болгов, Р.А. Марченко, В.И. Шуркина // Всероссийская научно-практическая конференция студентов и молодых ученых «Современные тенденции развития химической технологии, промышленной экологии и техносферной безопасности» (Ч.1) / ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб., 2020. – 318 с. - С. 17-20.

ВЛИЯНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО СПОСОБА РАЗМОЛА НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

А.О. Козлова, А.С. Коваленко, В.П. Агаджанян

**г. Красноярск, Сибирский государственный университет науки и
технологии имени академика М. Ф. Решетнева**

Научный руководитель – Р.А. Марченко

В производстве многих видов бумаги одной из основных задач, наряду со снижением энергозатрат и уменьшением загрязнения окружающей среды, является улучшение качественных показателей готовой продукции, в том числе повышение механической прочности, так как это позволяет снизить массу 1 м² продукции, что ведет к экономии полуфабрикатов.

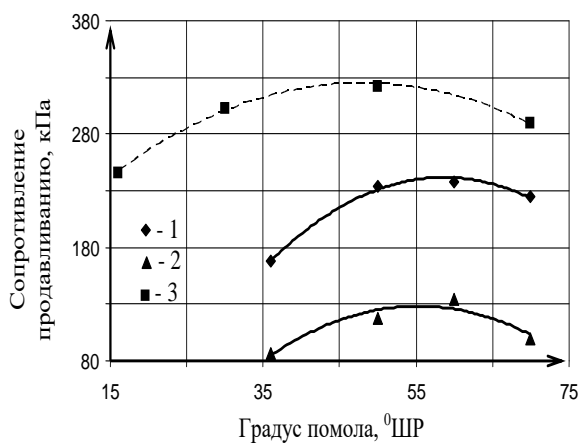
С целью интенсификации размола исследователи изучают и совершенствуют различные принципы обработки волокнистых материалов: ножевой - преимущественная рубка волокон; безножевой - фибриллирование волокон без существенного укорочения; аппараты, воздействующие на волокнистый материал посредством сжатия и сдвига; а также разработка волокон под воздействием энергии микроволн, в радиационном и магнитном полях и др.

Волокнистые полуфабрикаты, обработанные способами, исключаящими ножевое воздействие на волокно, имеют более высокие прочностные показатели. Поэтому наряду с усовершенствованием ножевых машин необходимо изучать и внедрять безножевые методы обработки волокон и остаются актуальными исследования в области нетрадиционных (комбинированных) способов воздействия на волокно.

В лаборатории кафедры «Машины и аппараты промышленных технологий» СибГУ им. М.Ф. Решетнева проводятся исследования по изучению механизма размола волокнистых материалов с использованием комбинированной установки типа "струя - преграда", данная установка включает в себя два способа размола (ножевой и безножевой).

Проведенные экспериментальные исследования показывают, что на качественные характеристики большое влияние оказывает вид волокнистого полуфабриката, а так же способ воздействия на волокно.

Из графика представленного на рисунке 1 видно, что количественные зависимости сопротивления продавливанию значительно отличаются друг от друга при размоле различного волокнистого материала и при разном способе обработки.

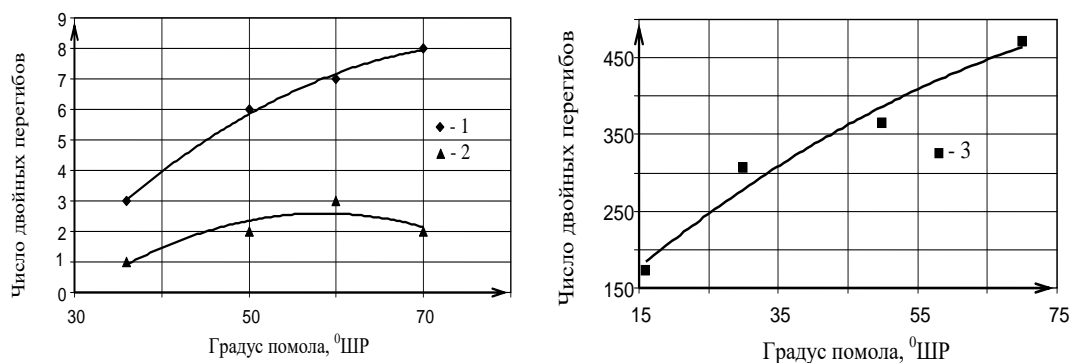


- 1-размол оборотного брака в комбинированной установке;
- 2-размол оборотного брака в ножевой установке;
- 3-размол целлюлозы в комбинированной установке.

Рисунок 1 – Зависимость сопротивления продавливанию от градуса помола

По экспериментальным данным, построены графики зависимости сопротивления бумаги излому (число двойных перегибов) от градуса помола, представленных на рисунке 2.

Из графиков видно, что при размоле различного волокнистого материала качественные зависимости сопротивления излому имеют одинаковую тенденцию изменения, характерную для типичных зависимостей приведенных в специальной литературе. Количественные зависимости сопротивления бумаги излому при размоле оборотного брака различными способами и целлюлозы при прочих равных условиях значительно отличаются друг от друга.



- 1-размол оборотного брака в комбинированной установке;
- 2-размол оборотного брака в ножевой установке;
- 3-размол целлюлозы в комбинированной установке.

Рисунок 2 – Зависимость сопротивления бумаги излому от градуса помола

На основании полученных экспериментальных данных можно сделать следующие выводы, что физико-механические характеристики бумажных отливок, в частности сопротивление продавливанию и излому имеют лучшие показатели при размоле оборотного брака в комбинированной установке «струя-преграда», чем при разработке волокнистой суспензии в ножевых машинах. Механическая прочность при размоле небеленой целлюлозы имеет лучшие показатели, нежели при разработке оборотного брака.

Список использованной литературы

1. Легоцкий С.С., Гончаров В.Н. Размалывающее оборудование и подготовка бумажной массы. – М.: Лесн. пром-ть, 1990. – 224с.
2. Алашкевич Ю.Д., Решетова Н.С., Барановский В.П., Кутовая Л.В. Гидродинамические явления при размоле волокнистых полуфабрикатов в ножевых размалывающих машинах: Монография/ Под ред. Алашкевича Ю.Д. – Красноярск: СибГТУ, 2003. – 176с.

ВЛИЯНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО СПОСОБА РАЗМОЛА НА ОБРАБОТКУ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

А.О. Козлова, А.С. Коваленко, В.П. Агаджанян, К.В. Прутовых
г. Красноярск, Сибирский государственный университет науки и
технологии имени академика М. Ф. Решетнева
Научный руководитель – Р.А. Марченко

В настоящее время в промышленности для переработки вторичного волокнистого сырья (оборотного брака и макулатуры) используются ножевые размалывающие машины, дисковые мельницы и менее распространенные конические мельницы. В оборудовании использующем ножевое воздействие, волокна подвергаются рубке, что приводит к снижению прочностных показателей готовой бумаги.

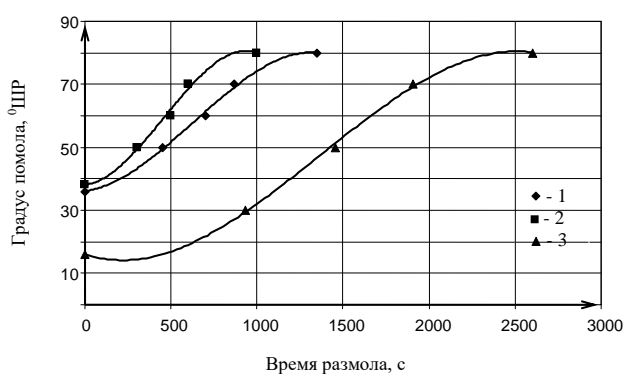
Безножевые же машины обеспечивают более мягкий, щадящий режим обработки, что особенно важно для волокон оборотного брака. Наиболее эффективного улучшения качественных показателей процесса размола, на наш взгляд, можно добиться с использованием установок гидродинамического размола типа «струя - преграда».

При разработке волокнистой суспензии в установках данного типа волокнистая суспензия получается более длинноволокнистой, обладает более высокими бумагообразующими свойствами и физико-механическими характеристиками готовой бумаги [1, 2].

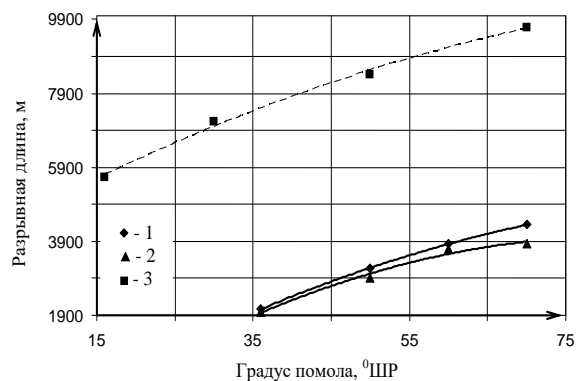
Проведенные экспериментальные исследования показывают, что на время размола большое влияние оказывает вид волокнистого полуфабриката (целлюлоза или оборотный брак), а так же способ воздействия на волокно. Как видно из графика (рисунок а) качественные зависимости времени размола от градуса помола имеют одинаковую тенденцию изменения.

Из графика видно, что при разработке оборотного брака в комбинированной установке, время размола сокращается в 2-3 раза по

сравнению с разработкой целлюлозы, что приводит к повышению производительности установки.



а



б

1-размол оборотного брака в комбинированной установке;

2-размол оборотного брака в ножевой установке;

3-размол целлюлозы в комбинированной установке.

Рисунок — Зависимость градуса помола от времени размола (а), разрывной длины от градуса помола (б)

Как видно из рисунка при размоле оборотного брака производительность комбинированной установки близка к производительности ножевого размольного оборудования.

На основании экспериментальных данных построен график зависимости разрывной длины от градуса помола (рисунок б).

Как видно из графика, качественные зависимости изменения разрывной длины при размоле оборотного брака и целлюлозы при различных способах обработки имеют одинаковый характер.

Количественные зависимости разрывной длины от градуса помола значительно отличаются друг друга при размоле различного волокнистого материала. На основании экспериментального графика (рисунок 2) можно сделать вывод, что различный способ воздействия на волокно не оказывает существенного влияния на показатели разрывной длины. Прослеживается

незначительное увеличение показателя разрывной длины при размоле оборотного брака безножевым способом по сравнению с ножевым способом воздействия на волокно.

На основании полученных экспериментальных данных можно сделать следующие выводы, что время размола оборотного брака комбинированным способом при определенных параметрах незначительно превышает время размола волокнистой суспензии в дисковой мельнице, а показатель разрывной длины, имеет лучшие показатели при размоле оборотного брака в гидродинамической установке «струя-преграда», чем при разработке волокнистой суспензии в ножевых машинах. Механическая прочность при размоле целлюлозы имеет лучшие показатели, нежели при разработке оборотного брака.

Список использованной литературы

1. Легоцкий С.С., Гончаров В.Н. Размалывающее оборудование и подготовка бумажной массы. – М.: Лесн. пром-ть, 1990. – 224с.
2. Алашкевич Ю.Д., Решетова Н.С., Барановский В.П., Кутовая Л.В. Гидродинамические явления при размоле волокнистых полуфабрикатов в ножевых размалывающих машинах: Монография/ Под ред. Алашкевича Ю.Д. – Красноярск: СибГТУ, 2003. – 176с.

КОМБИНИРОВАННЫЙ СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОЛОКНО

А.О. Козлова, А.С Коваленко, В.П. Агаджанян, К.В. Прутовых
г. Красноярск, Сибирский государственный университет науки и
технологии имени академика М. Ф. Решетнева

Научный руководитель – Р.А. Марченко

Анализ исследований в области размола волокнистых материалов показывает наличие различных точек зрения на этот процесс. Это объясняется различными подходами к выяснению механизма размола.

Безножевые способы обработки волокнистой массы, еще недостаточно изучены. Поэтому при работе на аппаратах данного вида, наряду с получаемыми высокими физико-механическим показателями получаемой продукции затраты электроэнергии на размол еще значительны [1].

Например, при изучении механизма воздействия на вторичное волокно в аппаратах комбинированного размола типа "струя-преграда" мало изучен ряд факторов, влияющих на интенсивность обработки: скорость истечения струи, скорость вращения преграды, величина межножевого зазора гарнитур, концентрация волокнистой суспензии. Не найдены оптимальные параметры работы аппаратов данного типа, которые должны привести к значительному снижению энергозатрат на размол.

Варьируя этими параметрами, можно значительно улучшить работу установки. При анализе факторов, влияющих на разработку волокна в установке струя-преграда, можно предположить, что определяющим фактором является кавитационные явления, имеющие место при контакте струи с преградой [2]. К сожалению, до настоящего времени не в полной мере изучены процессы, протекающие при контакте струи суспензии с подвижной преградой, являющейся в комбинированной установке лопастями турбины, которая в свою очередь обеспечивает вращение ножевой части установки.

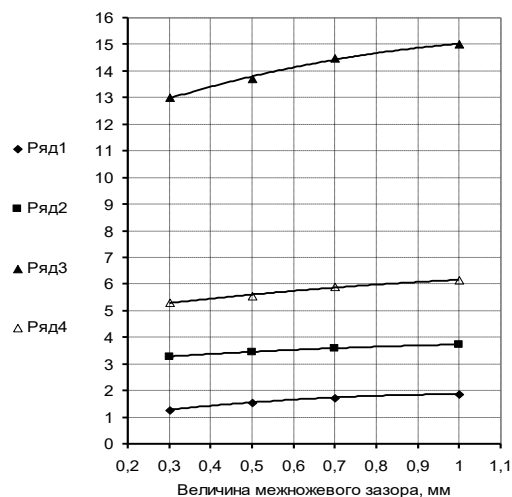
При использовании комбинированного способа размола мы стремимся усилить положительные факторы гидродинамических процессов на качество

вторичного волокна и снизить затраты электроэнергии до пределов близких к ножевым машинам.

Для решения этой задачи необходимо разработать и предложить более совершенный технологический процесс размола вторичного волокнистого полуфабриката, основанный на использовании комбинированного способа воздействия на волокно. Для этого необходимо оценить характер влияния гидродинамического воздействия на волокно при течении волокнистых суспензий в рабочих зонах комбинированной установки. Провести необходимые экспериментальные исследования по оценке влияния гидродинамических факторов на процесс размола вторичного волокнистого сырья, при варьировании различных технологических, конструктивных и энергосиловых параметров комбинированной установки.

На рисунке представлены зависимости бумагообразующих показателей (средняя длина волокна, внешняя удельная поверхность, водоудерживающая способность, межволоконные силы связи, фракционный состав) при прочих равных условиях обработки от величины межножевого зазора.

Как видно из рисунка качественные зависимости изменения значения бумагообразующих показателей имеют одинаковый характер близкий к линейному. Что касается количественных зависимостей, то здесь видно, что с увеличением величины межножевого зазора наблюдается рост всех показателей.



◆ - длина волокна, мм

■ - водоудерживающая способность волокна, % ($\cdot 10^2$)

▲ - внешняя удельная поверхность волокна, $\text{м}^2/\text{кг}$ ($\cdot 10^4$)

△ - межволоконные силы связи, $\text{Н}/\text{мм}^2$ ($\cdot 10$)

Рисунок - Зависимость бумагообразующих показателей процесса размола от величины межножевого зазора

Предположительно это объясняется тем, что с уменьшением значения межножевого зазора увеличивается давление на кромки ножей за счет этого волокна подвергаются сильным рубящим воздействиям и раздавливанию, что приводит к снижению прочностных показателей бумаги. Соответственно чем меньше зазор, тем большему укорочению подвергнуты волокна.

Список использованной литературы

1. Легоцкий С.С., Гончаров В.Н. Размалывающее оборудование и подготовка бумажной массы. – М.: Лесн. пром-ть, 1990. – 224с.
2. Алашкевич Ю.Д., Решетова Н.С., Барановский В.П., Кутовая Л.В. Гидродинамические явления при размоле волокнистых полуфабрикатов в ножевых размалывающих машинах: Монография/ Под ред. Алашкевича Ю.Д. – Красноярск: СибГТУ, 2003. – 176с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ СПОСОБОВ

ОТБЕЛКИ В ЦБП

Е.Р. Колосова, гр.БПХ21-01

Сибирский государственный университет науки и технологий имени

академика М. Ф. Решетнева

Научный руководитель – Л.В. Юртаева к.т.н., доцент

Целлюлозно-бумажная промышленность играет важную роль в современном мире благодаря своему динамичному развитию и использованию инновационных технологий. Одна из главных задач этой отрасли - создание ресурсосберегающих методов, которые повышают производительность, улучшают качество продукции и минимизируют негативное влияние на окружающую среду. Однако само производство бумаги и использование некоторых химических веществ, таких как гипохлорит натрия и диоксид хлора, делают эту отрасль менее экологически чистой. Особенно это касается процессов модификации целлюлозы, которые становятся всё более популярными в последнее десятилетие.

Микрокристаллическая целлюлоза (МКЦ) является одним из самых распространённых полуфабрикатов, полученных в результате модификации целлюлозы. Для использования в качестве вспомогательного вещества в фармацевтической, пищевой промышленности или косметической отрасли микрокристаллическая целлюлоза должна обладать белизной не менее 90% [1]. На сегодняшний день применяют разные способы отбеливания целлюлозы такие как: хлорная, кислородно-щелочная, озоновая. Наиболее распространённой является хлорная, за счет таких преимуществ, как низкая стоимость, высокая белизна, возможность применять для любых видов целлюлозы. Недостатки этого метода отбеливания заключаются в том, что:

- он не является экологически чистым из-за образования вредных хлорорганических соединений;
- существуют проблемы с утилизацией отходов;

- вызывает коррозию, что в следствии оказывает негативное влияние на работу оборудования.

Кислородно-щелочная и озоновая, напротив, характеризуются экологичностью, отсутствием вредных химических соединений, но, к сожалению, показатели белизны ниже, чем у хлорной, к тому же являются дорогими в использовании.

Экологически чистые методы отбеливания целлюлозы приобретают всё большее значение для снижения воздействия бумажной промышленности на окружающую среду, потому что они позволяют сократить выбросы углекислого газа, снизить потребление энергии и уменьшить вредное воздействие на водные экосистемы. К инновационным технологиям относятся способы, основанные на ферментативных процессах или альтернативных отбеливающих средствах, которые сводят к минимуму использование вредных химических веществ [2].

Ферментативное отбеливание - это инновационный метод, который использует специальные ферменты для улучшения процесса отбеливания при минимальном воздействии на окружающую среду. При ферментативной отбелке используются целлюлолитические, гемицеллюлолитические и лигнинолитические ферменты, которые повышают яркость целлюлозы при одновременном снижении потребности в химических веществах [2]. Авторами статьи [3] было проведено сравнительное исследование, результаты которого показали, что использование ксиланазы (ферментов определённого класса) позволяет сэкономить до 25 % диоксида хлора при отбеливании крафт-целлюлозы, значительно снижая образование вредных побочных продуктов благодаря расщеплению линейного полисахарида ксилана на ксилозу и разрушению гемицеллюлозы - одного из ключевых компонентов клеточных стенок растений.

В результате процесса ферментативного отбеливания получается микрокристаллическая целлюлоза с желаемыми характеристиками, такими как низкая вязкость и высокая белизна, что делает её пригодной для фармацевтической и пищевой промышленности [4]. Показатель

кристалличности МКЦ может достигать 71,1%, что указывает на высокую степень кристалличности, которая важна для его механических свойств [5].

Несмотря на то, что ферментативное отбеливание обеспечивает значительные преимущества при производстве высококачественной микрокристаллической целлюлозы, важно учитывать экономическую эффективность и масштабируемость этих методов в промышленных условиях. Альтернативные методы, такие как химическое отбеливание, по-прежнему могут быть предпочтительнее в некоторых случаях из-за их эффективности и более низких эксплуатационных расходов.

Список использованной литературы

1. Юртаева Л.В., Алашкевич Ю.Д. Способ получения микрокристаллической целлюлозы на основе биоповрежденной древесины. Хвойные бореальной зоны. 2022. Т. 40. № 2. С. 158-163.

2. Х.Ф. Харисовна, С. К. Андреевич Бесхлорная отбелка сульфатной лиственной целлюлозы пероксидом водорода // Химия растительного сырья. 2019. №1.

3. Faik, Bolat., Jana, Ghitman., M.I., Necolau., Eugeniu, Vasile., Horia, Iovu. (2023). 1. A Comparative Study of the Impact of the Bleaching Method on the Production and Characterization of Cotton-Origin Nanocrystalline Cellulose by Acid and Enzymatic Hydrolysis. *Polymers*, Available from: 10.3390/polym15163446.

4. Kaplyov E.V., Yurtaeva L.V., Marchenko R.A., Vasilyeva D.Yu., Alashkevich Yu.D. Investigation of the possibility of obtaining powdered cellulose using a non-knife method of grinding fibrous semi-finished products .В сборнике: *Journal of Physics: Conference Series*. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, 2021. С. 42069.

5. Юртаева Л.В., Алашкевич Ю.Д., Каплев Е.В., Слизилова Е.А. Влияние размола однолетних растительных полимеров на процесс получения мелкодисперсной целлюлозы. Хвойные бореальной зоны. 2023. Т. 41. № 4. С. 361-368.

БУМАГА И ЕЕ РОЛЬ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Д.В. Конанчук, гр.БПХ24-01

г. Красноярск, Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева
Научный руководитель – Е. А. Слизикова

Несмотря на продолжающуюся цифровизацию и информатизацию общества, бумага продолжает оставаться неотъемлемой частью нашей повседневной жизни и использоваться во всех сферах: экономической, политической, социальной и духовной.

Бумага представляет собой тонколистовой материал, образованный беспорядочно переплетёнными и скреплёнными между собой растительными волокнами, содержащий для придания специфических свойств неволокнистые добавки (наполнители, проклеивающие, красящие, отбеливающие и другие вещества). При всём разнообразии она должна иметь равномерную толщину; чистую, без морщин, пятен и других повреждений гладкую поверхность, хорошо воспринимающую печатную краску; определённую белизну или однородный цвет; обладать непрозрачностью и светостойкостью, достаточной механической прочностью; минимальной абразивностью [1].

Существуют различные виды бумаги в зависимости от того, какие функции она будет выполнять и в какой сфере использоваться: одноразовая, писчая, газетная, гофрированная, упаковочная, бархатная, обойная, копировальная, рисовальная и т.д. [2,3].

Так, в духовной сфере бумага используется для создания рукописей, книг, писем и других письменных материалов. Это позволяет передавать знания, идеи и информацию между людьми, а также сохранять и распространять духовное наследие. Например, в процессе обучения применяются учебные материалы, рабочие тетради и другие образовательные ресурсы, где бумага используется в качестве записи и передачи информации. Сейчас в учебных заведениях стараются заменить бумагу на технику, но бумажные материалы являются важным аспектом обучения, так как процессе записи от руки запускает регуляторную систему активации, которая помогает сосредоточиться

и отфильтровать данные. При воспоминании информации, записанной на бумаге, сильнее работают мозговые участки, вовлечённые в визуальное воображение, что также способствует активации памяти [4].

В экономической области бумага используется для передачи прав на материальные и нематериальные ценности, такие как акции, облигации и другие ценные бумаги. Эти бумаги подлежат продаже, что важно для развития экономики. Кроме того, использование бумаги в экономической сфере тесно связано с деньгами, так как она часто применяется для производства банкнот и других денежных документов.

В такой сфере, как политическая, бумага используется для создания и распространения агитационных материалов: листовок, плакатов и брошюр. Это помогает партиям и кандидатам донести свои идеи и программы до избирателей, а также формировать общественное мнение.

В социальной сфере применение бумаги заключается в производстве не только различных средств гигиены: одноразовых полотенец, салфеток, туалетных принадлежностей, но и бумажных документов, с помощью которых фиксируются ключевые моменты в жизни человека, такие как рождение, окончание школы, получение образования, вступление в брак и прочее. Вместе с тем, в России во время коронавируса вырос спрос на использование одноразовых бумажных салфеток с целью усиления мер личной гигиены, поскольку такие салфетки не только экономят время, но и не требуют дезинфицирования [2].

Таким образом, несмотря на стремительное развитие цифровых устройств и технологий, бумага – ценный материал, жизнь без которой невозможна, поскольку она используется во всех областях и является важным атрибутом каждого человека. Кроме того, многие бумажные отходы могут быть переработаны повторно, что делает бумагу более экологичным и перспективным продуктом [5].

Список литературы

1. Климова Е.Д. Роль бумаги в жизни человека: Определение, понятие бумага : сайт – 2023 – URL : <https://bigenc.ru/c/bumaga-7facc> (дата обращения: 27.11.24). Текст : электронный.

2. Роль бумаги в жизни человека: бумага в социальной, духовной, политической и экономической сферах : сайт – 2022 – URL : <https://www.newworldencyclopedia.org/entry/Paper> (Дата обращения 30.11.24). – Текст : электронный.

3. Джурою А. 35 различных видов бумаги – их использование и свойства/ 35 Different Types of Paper – Their Uses and Properties : сайт – URL : <https://www.architecturelab.net/types-of-paper/> (Дата обращения 29.11.24) – Текст : электронный.

4. Лапина А. Исследование: записывание на бумаге помогает лучше запоминать информацию : сайт – 2021 – URL : https://skillbox.ru/media/education/issledovanie_zapisyvanie_na_bumage_pomogaet_luchshe_zapominat_informatsiyu/ (Дата обращения 01.12.24) – Текст : электронный.

5. Слизикова, Е. А. Рециклинг в целлюлозно-бумажной промышленности / Е. А. Слизикова, В. И. Шуркина, Р. А. Марченко // Лесной и химический комплексы - проблемы и решения : Сборник материалов по итогам Всероссийской научно-практической конференции, Красноярск, 29 октября 2021 года. – Красноярск: ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», 2022. – С. 401-403.

НЕДОСТАТКИ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Д. В. Конанчук, гр. БПХ24-01

г. Красноярск, Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева
Научный руководитель – Е. А. Слизикова

Целлюлозно-бумажная промышленность (ЦБП) – это отрасль, объединяющая технологические процессы по изготовлению целлюлозы, бумаги, картона и других бумажно-картонных изделий преимущественно из хвойных и лиственных пород древесины. Такие процессы протекают в бумагоделательной машине, где волокнистой массе придается форма бумажного полотна, а вода удаляется на стадиях прессования и сушки.

ЦБП считается сложной отраслью лесного комплекса, так как связана с механической обработкой и химической переработкой древесины. Она относится к ведущим отраслям народного хозяйства, поскольку Россия располагает огромными лесосырьевыми ресурсами [1,2].

Но несмотря на широкий спектр выпускаемой продукции и возможности вторичной переработки, целлюлозно-бумажная промышленность имеет свои недостатки:

1) Вырубка большого количества деревьев. Ежегодно вырубается 100 млн гектаров леса, что пагубно влияет на экологию, снижается разнообразие отдельных видов флоры и фауны, повышается количество окиси углерода в атмосфере [3].

2) Сбрасывание отходов в сточные воды. Приводит к загрязнению водных ресурсов и образованию коллоидных взвесей, что затрудняет очистку сточных вод, а также вызывает высокую цветность и высокое значение ХПК (химического потребления кислорода).

3) Потребление большого количества энергии на обработку древесины, варку целлюлозы и сушку готового бумажного полотна. А также устаревшее оборудование, которому нужна большая мощность электроэнергии [1].

Для решения имеющихся недостатков возможно проведение следующих мероприятий:

1. Использование альтернативных источников сырья, в виде однолетних растений (сахарный тростник, техническая конопля, камыш, солома, мискантус), позволит сохранить и сократить вырубку лесов, так как однолетние растения растут значительно быстрее, чем деревья, следовательно, их можно собирать и использовать на протяжении нескольких месяцев или лет, в то время как деревья требуют десятилетий для достижения зрелости. Быстрый цикл роста позволяет более эффективно управлять ресурсами и уменьшает давление на леса. Однолетние культуры легче и дешевле перерабатывать по сравнению с древесиной. Это может привести к снижению затрат на производство и увеличению общей эффективности процесса получения бумаги [4].

2. Использование замкнутой системы для фильтрации и очистки сточных вод позволит уменьшить количество сбрасываемых отходов в реки. Замкнутая система предполагает, что сточные воды не сбрасываются в окружающую среду, а обрабатываются и повторно используются в производственном процессе. Такой подход минимизирует использование водных ресурсов, уменьшает образование отходов и снижает затраты на водоснабжение.

3. Для снижения потребления электроэнергии возможно внедрение процесса когенерации. Когенерация – это технология, при которой одновременно вырабатываются электрическая и тепловая энергия из одного источника топлива или энергии. В целлюлозно-бумажной промышленности когенерация часто основывается на утилизации отходов производства, таких как древесные остатки, бумажные отходы, а также другие материалы. Кроме того, снижение электроэнергии можно достичь за счет оптимизации или замены старого оборудования на новое (улучшенное).

Таким образом, целлюлозно-бумажная промышленность может стать более устойчивой и менее вредной для окружающей среды и общества при активном внедрении лучших технологий. Переход на устойчивое

лесоиспользование, более чистые технологии и переработку отходов – ключевые шаги на пути к улучшению ситуации в отрасли.

Список литературы

1. Почему бумажная промышленность вредит экологии и как с этим бороться: какие недостатки бывают в ЦБП : сайт / «СТИЛЬ». – 2020. – URL: <https://style.rbc.ru/life/5e1e28b29a794779011cc33e> (дата обращения: 20.10.24). – Текст электронный.

2. Миронов А.В. Проблемы развития целлюлозно-бумажной промышленности в России, 2015. –URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-razvitiya-tsellyulozno-bumazhnoy-promyshlennosti-v-rossii>. (Дата обращения: 16.11.24.) – Текст : электронный.

3. Рунк В.Р Проблемы и перспективы развития отрасли целлюлозно-бумажной промышленности: Определение, понятие ЦБП : сайт – Кемерово, 2023 – URL : <https://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/RM/2023/RM23/pages/Articles/084122.pdf> (дата обращения: 25.10.24). – Текст: электронный.

4. Виды сырья для получения микрокристаллической целлюлозы / Л. В. Юртаева, Е. А. Слизикова, Е. Р. Колосова [и др.] // Решетневские чтения : Материалы XXVII Междун. научно-практич. конф., посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М.Ф. Решетнева. В 2-х частях, Красноярск, 08–10 ноября 2023 года. – Красноярск: СибГУ им. акад. М.Ф. Решетнева, 2023. – С. 868-870.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ

А.А. Коновалов, студент группы ТДм-201

Е.Д. Никишова, студент группы ТД-401

**г.Брянск, ФГБОУ ВО "Брянский государственный инженерно-
технологический университет"**

Научный руководитель - А.А. Лукаш, д-р т.н., профессор

Карбамидоформальдегидные смолы (КФС) представляют собой важные полимерные материалы, широко используемые в различных отраслях, включая производство древесно-стружечных плит, клеевых составов и прочих композитов. Их популярность обусловлена высокой прочностью, устойчивостью к воздействию влаги и химическим веществам. Однако, их высокая хрупкость и чувствительность к влаге ограничивают область применения. Модификация КФС является решением для улучшения их свойств. Данная статья посвящена исследованию физико-химических свойств модифицированных карбамидоформальдегидных смол и оценке влияния различных модификаторов на их характеристики.

Модификация КФС может осуществляться различными способами, включая добавление различных наполнителей, использование альтернативных формальдегидных реагентов и внедрение функциональных групп. Наиболее распространенные методы модификации включают:

1. Добавление полимеров: введение термопластичных полимеров, таких как полиэтилен гликоль или поливинилхлорид, позволяет улучшить эластичность и ударную вязкость смол [1];

2. Нано структурированные добавки: использование дополнительных агентов, таких как меламиноформальдегидные или феноло-формальдегидные смолы, оксид кремния или графен, способствует повышению прочности и термостойкости;

3. Химическая модификация: введение различных модифицирующих агентов, содержащих функциональные группы, которые могут взаимодействовать с матрицей смолы (например, акрилатных, эпоксидных) может приводить к улучшению адгезивных свойств и устойчивости к воздействию влаги.

Физико-химические свойства модифицированных КФС изучаются с использованием различных методов:

1. Механические испытания: измерение прочности на сжатие, изгиб и растяжение помогает оценить устойчивость изделий к механическим нагрузкам. Например, добавление поливинилхлорида в состав смолы значительно увеличивает модуль упругости на 30% по сравнению с не модифицированными образцами;

2. Термогравиметрический анализ (ТГА): модификация смол может значительно повысить их термостабильность, что позволяет им сохранять механические свойства при высоких температурах. Это особенно важно для применения в условиях повышенной температуры или в окружающей среде с колеблющимися температурами. Исследования показали, что модификация с использованием графена повышает термостойкость до 250° [2];

3. Химическая устойчивость: модифицированные КФС обладают повышенной устойчивостью к воздействию различных химических веществ, что расширяет их применение в агрессивных средах. Это достигается за счет внедрения функциональных групп, способствующих образованию защитных слоев;

4. Влагоустойчивость: повышение водоотталкивающих свойств смол также является целью модификации. Использование низкомолекулярных силиконов или гидрофобизирующих агентов может существенно снизить водопоглощение, что уменьшает риск деформации и разрушения при воздействии влаги. Измерения предела прочности на сжатие образцов после воздействия влаги показывают, что модифицированные КФС лучше сохраняют свои свойства в условиях высокой влажности [3].

Исследование физико-химических свойств модифицированных карбамидоформальдегидных смол является важной областью для повышения их конкурентоспособности на рынке полимерных материалов. Различные методы модификации могут существенно улучшать их эксплуатационные характеристики. Внедрение новых компонентов в состав смол открывает перспективы для повышения их универсальности и расширения области применения.

Список использованной литературы

1. Васильев В.В. Модификация карбамидоформальдегидных смол окисленными полисахаридами крахмала/ В.В. Васильев, В.В.Сысоев // Известия СПбЛТА: Вып. 185. СПб.: СПбГЛТА, 2008. - С.242-258.

2. Адаменко Н. А. Физико-механика полимеров. Методические указания к лабораторным работам /Н.А. Адаменко, А.В. Фетисов, Г.В. Агафонова. – Волгоград: Волгоград. гос. техн. ун-т., 2004. – 30 с.

3. Доронин Ю.Г. Синтетические смолы в деревообработке. 2-е изд., исправл. и доп./ Ю.Г.Доронин, С.Н.Мирошниченко, М.М. Свиткина. - М.: Лесн. пром-сть, -1987.-224 с.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ СОЛИГОРСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА

А.А. Коновалова, студентка 4 курса

г. Гомель, Республика Беларусь

Гомельский государственный университет

имени Франциска Скорины

Научный руководитель - И.И. Шишкова, старший преподаватель

Старобинское месторождение калийных солей является одним из крупнейших калийных месторождений мира. Расположено в южной части Минской области Республики Беларусь. По своему строению представляет собой пологую пластовую залежь, состоящую из четырех калийных горизонтов. Сегодня основное производство ОАО «Беларуськалий» расположено в Солигорске и Петрикове и включает семь рудников и пять обогатительных фабрик.

Важным аспектом техногенной оценки Солигорского промрайона является изучение трансформаций верхней части литосферы под влиянием новейших геодинамических процессов. С эндогенной геодинамикой связана активизация деструктивных явлений, влияющих на ход развития геологической среды. Вдоль линий тектонических нарушений (разломов, зон трещиноватости) отмечается заметное усиление экзогенных процессов (развитие просадок, заболачивание, эрозия), в том числе вызванных горнопромышленным фактором. Новейшей геодинамикой контролируется пространственное распределение сейсмических событий, приносящих значительный социально-экономический ущерб.

В результате интенсивной отработки калийных горизонтов Старобинского месторождения в земных недрах происходит перераспределение тектонических напряжений, что способствует образованию систем трещин в массивах горных пород, активизации газодинамических явлений, возникновению местных землетрясений. Формирование техногенно-обусловленных геодинамических

процессов контролируется, прежде всего, дизъюнктивной неотектоникой. В связи с этим изучение разломов, активных в позднеолигоцен-антропогенный период, имеет в настоящее время важное значение при решении эколого-геологических задач в Солигорском промышленном районе [1, 2].

Последствия воздействия горнодобывающей промышленности на поверхностную и подземную гидросферу следующие. При оседании поверхности на 3-5 м происходят [1, 2, 3]: заболачивание и подтопление; уменьшение зоны аэрации; изменение режима грунтовых и поверхностных вод; ухудшение качества вод в результате сброса высокоминерализованных сточных вод. При понижении зеркала подземных вод истощается горизонт грунтовых вод вплоть до его исчезновения, понижается уровень воды на площадях и в скважинах водозаборов.

Техногенная нагрузка вызвала негативные изменения во всех компонентах геологической среды. Преобладают следующие процессы: загрязнение атмосферного воздуха, загрязнение почвенного покрова, загрязнение поверхностных и подземных вод, подтопление и заболачивание территории, техногенный соляной карст, осадочные деформации – осадки под солеотвалами (литификация и уплотнение пород в их основании), фильтрационная консолидация в накопителях твердых и жидких отходов, ветровая эрозия поверхности терриконов.

По результатам исследований на территории Солигорского промышленного района по состоянию геологической среды выделено 5 зон (рисунок 3, таблица 1):

- зона экологической нормы;
- зона экологической нормы при условии проведения отдельных природоохранных мероприятий;
- зона неустойчивого (нестабильного) экологического состояния;
- зона экологического кризиса;
- зона экологической катастрофы.

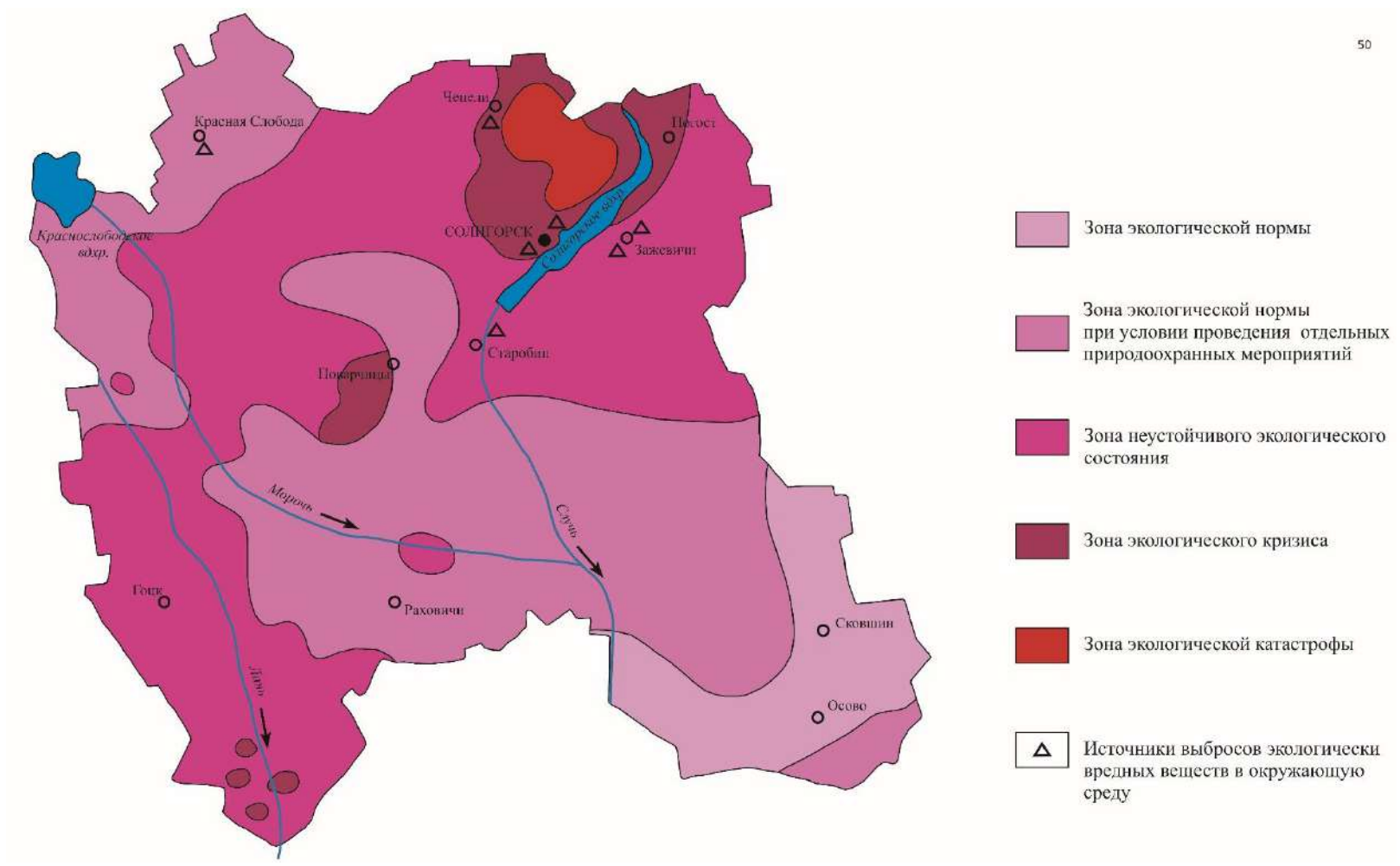


Рисунок 1 – Карта-схема общей оценки состояния окружающей среды Солигорского промышленного района (составлена научным руководителем и автором по данным РУП «Научно-производственный центр по геологии, г. Минск)

Таблица 1 – Общая оценка состояния геологической среды Солигорского промышленного района

Геозкологические зоны	Факторы, определяющие состояние геологической среды				
	Степень техногенной преобразованности рельефа	Опасные геологические процессы (природные и техногенные)	Минерализация грунтовых вод, г/л (тип вод)	Выпадение солей в почвы за счет ветрового переноса, г/га в сутки	Накопление химических элементов
Зона экологической нормы	очень слабая	отсутствуют	естественная (гидрокарбонатно-кальциевый)	практически отсутствует	не наблюдается
Зона экологической нормы при условии проведения отдельных природоохранных мероприятий	слабая	минерализация органогенных отложений, эоловые процессы	не превышает 1, разовые превышения ПДК по нитратам (гидрокарбонатно-кальциевый)	менее 100	наблюдается тенденция к накоплению Zn, Cd, V, Cr, Pb, Ni
Зона неустойчивого (нестабильного) экологического состояния	значительная	минерализация органогенных отложений, эоловые процессы, плоскостной смыв	до 1,5-2,0 (хлоридный)	менее 100, разовые до 300	накопление Zr, Ti, Mn, B, на отдельных участках – Cd, Zn и Pb
Зона экологического кризиса	высокая	снижение уровня подземных вод, подтопление и заболачивание, засоление, плоскостной смыв, минерализация органогенных отложений	1-3,5 (хлоридный)	100-300, максимальное поступление до 400	накопление B, Cu, Pb, Zn
Зона экологической катастрофы	техногенный рельеф	просадки земной поверхности, снижение уровня подземных вод, подтопление и заболачивание, засоление, эрозия терриконов (водная и ветровая),	более 3,5 (хлоридный)	400 и более	накопление Zn, Cd, Cu, V, Cr, Pb, Ni Cl, B, S

С учетом сложившейся в районе геоэкологической ситуации необходимо провести ряд мероприятий, направленных на снижение неблагоприятных последствий проявления современных геологических процессов, загрязнения покровных отложений, подземных вод и атмосферы токсичными веществами. В число таких мероприятий входит (носят рекомендательный характер):

- отселение населения, проживающего в зоне экологической катастрофы;
- решение проблем избыточных рассолов, утилизации галитовых и шламовых отходов, противозерозионных покрытий отработанных участков солеотвалов, закачки рассолов в глубокие горизонты;
- создание эффективных очистных сооружений, организация замкнутой системы водооборота, изменение технологии промышленного производства, биологическая рекультивация;
- расчистка рек, водоемов и колодцев, оборудование водозаборов, создание аккумуляторов для сбора поверхностных и дренажных стоков, использование системы обвалования рек, озер, водохранилищ, создание геохимического поглотительного барьера из местного моренного материала, рекультивация карьеров;
- использование для водоснабжения более глубокие водоносные горизонты – межморенные, подморенные и др.;
- организация тщательного экологического мониторинга территории разработки месторождения.

Список использованной литературы

1. Экология геологической среды: учеб. пособие / В.Н. Губин, А.А. Ковалев, С.А. Сладкопевцев, М.Г. Ясовеев. – Мн.: БГУ, 2002. – 120 с.
2. Экология горного производства: учеб. для вузов / Г.Г. Мирзаев, Б.А. Иванов, В.М. Щербаков, Н.М. Проскуряков. – М.: Недра, 1991. – 320 с.
3. Экологические функции литосферы / Под ред. В.Т. Трофимова. – М.: Изд-во МГУ, 2000. – 432 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОДЕГИДРАТОРОВ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Е.С. Константинов, группа БТН23-02

Г. Красноярск, СибГУ им М.Ф. Решетнева

Научный руководитель – Н.Ю. Кожухова, к.т.н., доцент

Применение электродегидраторов стремительно растет в нефтегазовой и нефтеперерабатывающей отрасли. Электродегидраторы, как устройства для удаления влаги и солей, используются для улучшения качества углеводородного сырья. Однако их применение может иметь значительные экологические последствия, что делает необходимым комплексный анализ воздействия этих технологий на окружающую среду.

При рассмотрении экологического влияния электродегидраторов на окружающую среду существуют положительные и отрицательные аспекты [1].

К положительным относятся:

- 1) Снижение потребления энергии: электродегидрация может быть более энергоэффективной, чем традиционные методы сушки, особенно при низких температурах. Это может привести к снижению выбросов парниковых газов.
- 2) Сокращение потребления воды: по сравнению с традиционными методами сушки, электродегидрация требует меньше воды для процесса обезвоживания.
- 3) Уменьшение отходов: электродегидрация может способствовать переработке органических отходов, например, для получения биоугля или других ценных продуктов.
- 4) Сохранение ресурсов: благодаря меньшему потреблению воды и энергии, электродегидрация может способствовать сохранению природных ресурсов.

5) Уменьшение выбросов в атмосферу: при правильном применении электродегидрация может снизить выбросы летучих органических соединений (ЛОС) и других вредных веществ в атмосферу [1].

К отрицательным аспектам относятся:

1) Потребление электроэнергии: электродегидрация требует электроэнергии, и если она производится из ископаемых видов топлива, то это может привести к выбросам парниковых газов.

2) Загрязнение сточных вод: процесс электродегидрации может создавать сточные воды, загрязненные солями и другими веществами, которые необходимо очищать.

3) Выбросы в атмосферу: в некоторых случаях электродегидрация может приводить к выбросу в атмосферу летучих органических соединений (ЛОС), которые могут оказывать негативное влияние на здоровье человека и окружающую среду.

4) Использование материалов: электроды и другие материалы, используемые в электродегидраторах, могут быть токсичными или не разлагаться в природе.

5) Шум и вибрация: работа электродегидраторов может создавать шум и вибрации, которые могут негативно влиять на окружающую среду.

Существуют следующие факторы, влияющие на экологический след электродегидраторов. Экологический след электродегидрации сильно зависит от источника электроэнергии. Также выбор технологий и материалов для электродегидрации может существенно влиять на экологические последствия. Изучение правильного управления отходами от процесса и эффективность процесса электродегидрации является ключевыми факторами для минимизации негативного воздействия. [2]

Таким образом, выделены основные решения для минимизации негативного воздействия:

В первую очередь это использование возобновляемых источников энергии таких солнечной, ветровой или гидроэнергии для питания

электродегидраторов. Во-вторых, это оптимизация процесса - разработка энергоэффективных электродегидраторов, снижение потребления воды, повышение эффективности процесса. В – третьих, очистка сточных вод - разработка систем очистки сточных вод от электродегидраторов. В-четвёртых, это использование экологически чистых материалов - применение биоразлагаемых или перерабатываемых материалов для электродов и других компонентов. В-пятых, правильное управление отходами - разработка систем для сбора, переработки и утилизации отходов [3].

Электродегидрация является перспективной технологией с потенциалом для повышения экологической устойчивости многих отраслей. Однако, ее применение имеет свои экологические последствия, которые требуют внимательного анализа и разработки соответствующих решений. Применение экологически чистых технологий, оптимизация процесса и правильное управление отходами являются ключевыми факторами для минимизации негативного воздействия электродегидрации на окружающую среду [4].

Список использованной литературы

1. Брындов Д.С. Модернизация электродегидраторов: электронный ресурс: сайт. - URL: <https://scienceforum.ru/2022/article/2018029710>. Текст: электронный.
2. Ахметов С.А., Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа. – СПб.: Недрa, 2006. – 868 с.
3. В.Н. Швецов. Новые технические решения по усовершенствованию электродегидраторов для обезвоживания и обессоливания нефти: электронный журнал. сайт. – URL: <https://nefttech.ru/files/stati/08.pdf>. Текст: электронный.
4. Швецов В.Н, Юнусов А.А., Набиуллин М.И. Новые технические решения по усовершенствованию электродегидраторов для обезвоживания и обессоливания нефти / Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. 2012. №5, С.48-54.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ЦБК - СЛОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Коньшев М.В., Болгов Д.Г., Муратова А.А., Карсакова Е.А.

**г. Красноярск, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
науки и технологии имени академика М.Ф. Решетнева»**

Научный руководитель - Р.А. Марченко, к.т.н., доцент

Производство бумаги и картона ведется методами переработки древесноволокнистого сырья на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности. Наиболее значимые отечественные целлюлозно-бумажные производства расположены на европейской части страны вблизи крупных водоемов.

Целлюлозно-бумажное производство непосредственно связано с лесными ресурсами, поэтому часто рассматривается как конечное звено в цепочке лесного хозяйства.

Различают несколько видов предприятий целлюлозно-бумажного комплекса в зависимости от характеристик получаемой продукции.

1. Заводы, производящие полуфабрикаты - сульфитную и сульфатную целлюлозу, древесную массу.
2. Бумагоделательные фабрики, производящие готовую бумагу и картон.
3. Заводы по производству специальных видов технической бумаги - асбестовой, пергаментной, фибровой и т. д.

Воздействие на природную среду от функционирующего ЦБП ведется по всем направлениям: выбросы вредных веществ в атмосферу, выпуск в водные объекты значительного количества сточных вод. Отличительная особенность российских предприятий целлюлозно-бумажной отрасли в сравнении с европейскими аналогами - это устаревшие технологии и несовершенные, с точки зрения экологии, технологические процессы. Функционирующие в настоящее время предприятия образуют большое количество отходов, имеют недостаточные технические ресурсы для достижения нужной степени очистки

токсичных сбросов и выбросов. На предприятиях ЦБК используются опасные химические вещества и имеются производственные участки, оказывающие пагубное воздействие как на здоровье персонала, так и на окружающую среду.

Предприятия ЦБП загрязняют природные водоемы сточными водами с содержанием сульфитных и сульфатных щелоков, волокнами древесины, корой и древесными отходами, кислотами и щелочами, активным хлором, дурнопахнущими веществами [1].

Решение проблемы замкнутой системы водопользования при производстве беленой целлюлозы может быть в принятии новых технологических схем - использовании для отбеливания целлюлозы кислорода, озона, и других кислород-содержащих окислителей. В этом случае сточные воды будут возможно вернуть в оборот .

Принципиальная схема очистки сточных вод целлюлозно-картонного производства, работающего по сульфатному методу, включает в себя блоки химической, биологической и физико-химической очистки [1, 2, 3].

1. Предварительная механическая очистка воды от взвешенных веществ происходит в радиальных отстойниках, затем вода поступает в смеситель-нейтрализатор, где подкисляется серной кислотой до $pH=8$. Подкисленная вода направляется в усреднитель-преаэратор, где в течение 4 часов происходит отдувка сернистых соединений. В усреднитель может быть предусмотрен подвод осадка из первичных отстойников или избыточного активного ила, что снизит показатель БПК на 30%.

2. Затем очищаемая вода подается в смеситель для химической очистки воды реагентами (солями азота и фосфора).

3. Предварительно очищенные таким образом стоки готовы к поступлению на биологические очистные сооружения. Подготовленные стоки поступают в аэротенки-смесители. Сюда же могут подаваться бытовые сточные воды, прошедшие механический этап очистки. Иловая смесь из аэротенков поступает на вторичные радиальные отстойники, а затем аккумулируется в

емкости для ила. Циркулирующий ил снова участвует в процессе очистки в аэротенках, а избыточный ил отводится для утилизации.

4. При проектировании биологических систем очистки предпочтение стоит отдавать многоступенчатым схемам. Например, когда на I ступени очистка идет в аэротенках-смесителях, а на II- в аэротенках-вытеснителях.

5. После этапа биологической очистки вода насосами подается на физико-химическую очистку. Этот этап проходит в реагентном смесителе и в камере хлопьеобразования. Реагентная очистка солями алюминия с полиакриламидом или известью позволяет удалить из воды высокомолекулярные соединения лигнина и его производные.

6. После физико-химической очистки вода поступает в горизонтальный отстойник и затем нейтрализуется в смесителе при помощи каустической соды. Шлам из отстойника отводится на шламоуплотнители, где отделенная вода возвращается в смеситель физико-химической очистки, а сгущенный шлам отправляется на утилизацию.

7. Очищенная вода дезинфицируется хлором и возвращается в систему оборотного водоснабжения. Обеззараживание хлором позволяет удалить из воды неприятный запах и нейтрализовать в стоках опасные цианиды, сероводород, гидросульфид, сульфид, метилмеркаптан и др.

Список использованной литературы

1. Очистка промышленных сточных вод: пер. с нем. – СПб.: Новый журнал, 2012. 384 с.

2. Driessen W. Anaerobic treatment of evaporator condensates from the chemical pulp industry. VI Latin American IWA Workshop and Seminar on anaerobic digestion, 5-9/11/2000, Recife, Brazil.

3. Mobius C.H. Waste water in pulp and paper industry – today and in retrospect. PTS Water & Environmental technology symposium 10/11/2009, Munich.

К АНАЛИЗУ ФЛОРЫ КУНЧЕРОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ ПО СПЕКТРУ ЭКОБИОМОРФ

Н.Д. Котельникова, студент 3 курса

Самара, Самарский государственный социально-педагогический университет

Научный руководитель – В.Н. Ильина, к.б.н., доцент

Кунчеровская лесостепь расположена в Пензенской области и представляет собой уникальный природный комплекс, имеющий значительное экологическое, научное и культурное значение. Эта местность известна своими разнообразными природными условиями, способствующими обитанию различных видов растений и животных. Она отличается характерными для лесостепной зоны чертами, в том числе наличием лесных массивов, лугов, степных участков и водоёмов.

Кунчеровская лесостепь находится на Приволжской возвышенности на южных отрогах Сурской Шишки. В этом районе преобладает сглаженная увалисто-холмистая местность с высотами до 300 метров. Характер водораздела слабовыпуклый, участок хорошо дренируется верховьями двух балок, которые направляются к реке Кададе. Кроме того, здесь имеется развитая эрозионная сеть, главным образом представленная балками и озерами.

Антропогенная деятельность, включая вырубку лесов и пожары, а также грунтовые дороги вдоль границ заповедника, значительно изменяет природные особенности лесостепных территорий [1, 2].

Цель исследования – выявить особенности флоры Кунчеровской лесостепи.

В 2024 г. нами проведены полевые выезды для инвентаризации флоры. Анализ флоры проведен по различным показателям [3-5]. Результаты анализа по типам жизненных форм (система И.Г. Серебрякова) приведены в тексте статьи.

Деревья насчитывают 5% от общей флоры (Сосна обыкновенная – *Pinus sylvestris* L., Береза повислая – *Betula pendula* Roth, Дуб обыкновенный – *Quercus robur* L., Клен ясенелистный – *Acer negundo* L., Осина – *Populus tremula* L.).

Кустарники представлены так же 5% от общей флоры (Дрок красильный – *Genista tinctoria* L., Карагана кустарниковая – *Caragana frutex* (L.) С.Koch., Ракитник русский – *Chamaecytisus ruthenicus*, Вишня степная – *Cerasus fruticosa* Pall., Спирея городчатая – *Spiraea crenata* L.).

Полукустарнички имеют низкий вклад в общую флору, их обнаружен только 1% (Полынь австрийская – *Artemisia austriaca* Jacq.).

Наиболее многочисленную группу флористического разнообразия составляют травянистые многолетники (поликарпики) – 73%. Среди них преобладают корневищная группа растений – 29% (Астра альпийская – *Aster alpinus* L., Василек ложнофригийский – *Centaurea pseudophrygia* С.А. Mey., Девясил шершавый – *Inula hirta* L., Крестовник эруколистный – *Senecio erucifolius* L.).

На втором месте среди травянистых многолетников расположены стержнекорневые растения - 18% (Василек шероховатый - *Centaurea scabiosa* L., Козелец мечелистный - *Scorzonera ensifolia* Vieb., Мордовник обыкновенный - *Echinops ritro* L., Наголоватка Ледебурра - *Jurinea ledebourii* Bunge, Солонечник мохнатый - *Galatella villosa* L., Цикорий обыкновенный - *Cichorium intybus* L., Ястребинка волосистая - *Hieracium pilosella* L., Клевер луговой - *Trifolium pratense* L., Люцерна румынская - *Medicago romanica* Prod., Гвоздика Андриеевского - *Dianthus andrzejowskianus* (Zapał.) Kulcz, Дрема белая - *Silene latifolia*, Горичник эльзасский - *Xanthoselinum alsaticum* (L.) Schur).

Длиннокорневищных видов обнаружено 9 видов - 10% (Крестовник эруколистный - *Senecio erucifolius* L., Купена лекарственная - *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, Подмаренник настоящий - *Galium verum* L., Вероника широколистная - *Veronica teucrium* L., Вейник наземный - *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, Пырей ползучий - *Elytrigia repens* Nevski).

Остальные жизненные формы являются среднечисленными. Отмечено 3% кистекоорневых видов (Астра альпийская - *Aster alpinus* L., Астра ромашковая - *Aster amellus* L., Щавель кислый - *Rumex acetosa* L.). Также по 3% зарегистрировано клубнекорневых видов (Колокольчик болонский - *Campanula bononiensis* L., Лабазник шестилепестковый - *Filipendula vulgaris* Moench., Зопник клубненосный - *Phlomis tuberosa* L.).

Малочисленными среди травянистых многолетников является группа густодерновинных растений, всего 1% (Ковыль Лессинга - *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr.).

В группе малолетников, насчитывающих 13% от общей флоры, преобладают двулетники - их 9%. Среди них можно отметить Бодяк обыкновенный - *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., Горчак ястребинковый - *Picris hieracioides* L., Чертополох крючковатый - *Carduus uncinatus* Vieb., Синяк русский - *Echium russicum* J.F. Gmel., Тмин обыкновенный - *Carum carvi* L., Икотник серый - *Berteroa incana* DC., Коровяк метельчатый - *Verbascum lychnitis* L. Одно-двулетники представлены 3% от общей флоры (Василек синий - *Centaurea cyanus* L., Щебрушка полевая - *Acinos arvensis* (Lam.) Dandy). Малочисленными являются однолетники, их зарегистрирован только 1% (Щетинник сизый - *Setaria glauca* (L.) Beauv.).

Анализ флоры по экобиоморфам показал на недостаточно высокое разнообразие групп. Например, не были зарегистрированы луковичные растения, которые очень часто являются индикаторными видами для оценки экологического состояния территорий по флористическому компоненту. С другой стороны, число малолетников невелико, что свидетельствует о достаточно устойчивом растительном покрове, где низкая доля сорно-рудеральных представителей.

Список использованной литературы

1. Ильина, В.Н. К изучению луговой растительности в бассейне Средней Волги (В.Н. Ильина // Карельский научный журнал. 2014. № 3 (8). С. 115-118.

2. Ильина, В.Н. Воздействие природных пожаров на состояние растительного покрова степной и лесостепной зон (европейская часть России, Среднее Поволжье) / В.Н. Ильина, А.Е. Митрошенкова, С.А. Сенатор, В.В. Соловьева, С.А. Рогов // Актуальные проблемы экологии и природопользования. Сборник трудов XXII Международной научно-практической конференции: в 3 т. Москва, 22-24 апреля 2021 г. М.: РУДН, 2021. С. 286-289.

3. Серебряков, И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение / И.Г. Серебряков // Полевая геоботаника. М.-Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 148-208.

4. Сосудистые растения Самарской области. Учебное пособие. Самара: изд-во СГПУ, 2007. 400 с.

5. Флора Самарской области: Учебное пособие. Самара: Изд-во СГПУ, 2007. 321 с.

ПРОВЕДЕНИЕ СЕЙСМИЧЕСКОГО МИКРОРАЙОНИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ НА ПРИМЕРЕ МИКРОРАЙОНА БЛАГОДАТЬ В Г. СОЧИ

И.В. Крячков, инженер лаборатории

г. Москва, Институт геоэкологии имени Е.М. Сергеева РАН

И.А. Бабуркин, аспирант

Научный руководитель – М.Д. Кауркин, к.г.м.н., доцент

Доклад содержит информацию о выполненных инженерно-геофизических исследованиях и сейсмическом микрорайонировании в Краснодарском крае, микрорайон «Благодать».

Целью и задачей работ является оценка влияния местных условий (грунтовых, геоморфологических, гидрологических и геофизических) на ожидаемое сейсмическое воздействие.

Инженерно-геофизические исследования проводились для целей сейсмического микрорайонирования. Исследования включали в себя сейсморазведочные работы методом преломленных волн МПВ-ОГП, а также сейсмологические работы методом регистрации микросейсм [1].

В ходе интерпретации результатов сейсморазведочных работ выделена целевая граница, приуроченная к скальным грунтам. Для первого слоя, находящегося над скальными грунтами, характерны скорости продольных волн в диапазоне от 310 м/с до 520 м/с и скорости поперечных волн от 200 м/с до 280 м/с, а мощность слоя варьировалась от 3 м до 4 м, что можно увидеть в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты сейсморазведочных работ

№ Профиля	$N_{\text{сейсм.гр по } V_s, \text{ м}}$	$V_{s1}, \text{ м/с}$	$V_{s2}, \text{ м/с}$	$N_{\text{сейсм.гр по } V_p, \text{ м}}$	$V_{p1}, \text{ м/с}$	$V_{p2}, \text{ м/с}$
Профиль-1 (СЗ-1)	4	220	675	3.4	400	2150
Профиль-2 (СЗ-2)	3.9	210	770	5.5	520	2280
Профиль-3 (СЗ-3)	4.9	200	850	5.4	445	2740
Профиль-4 (СЗ-4)	3	220	475	2.5	310	1375
Профиль-5 (СЗ-5)		280			1375	
Профиль-6 (СЗ-6)	3.8	230	825	3.4	435	2285

Из 6 выполненных профилей хотелось бы отметить профиль 5 на котором не была выделена преломляющая граница в верхней 10 метровой толще, его глубинные разрезы представлены на рисунке 4.

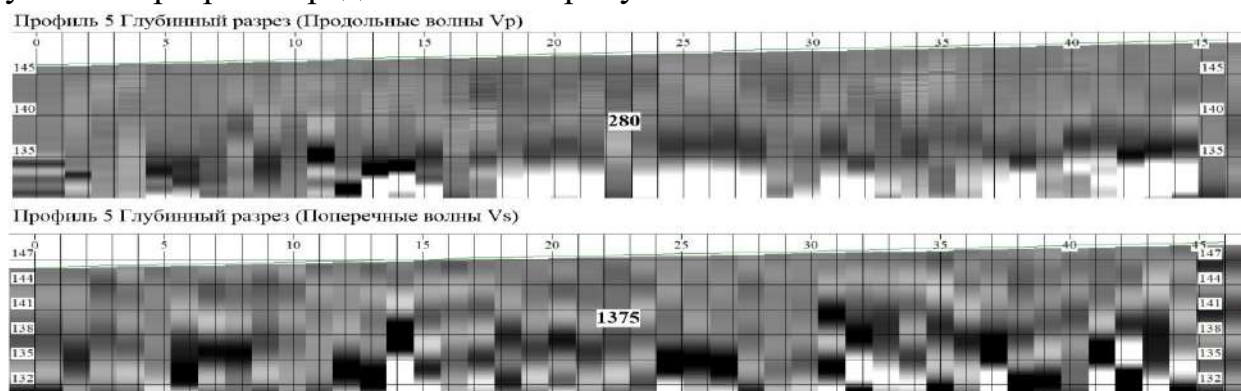


Рисунок 1 – Глубинных разрез для продольных и поперечных волн для профиля 5.

Для сложно доступных участков на территории работ проводились сейморазведочные наблюдения методом регистрации микросейсм.

Интерпретация данного метода заключается в определение преобладающих частот для точек наблюдения, которые рассчитываются по записям микросейсм в программе GEOPSY (рисунок 3)[2]. Результаты интерпретации содержатся в таблице 3.

На основе проведенных инженерно-геофизические исследований при помощи метода сейсмических жесткостей проводится оценка влияния местных условий на возможное сейсмическое воздействие для карт общего сейсмического районирования – 2015 А и В (таблицы 3-4) [3].

Таблица 2- Результаты расчётов по методу регистрации микросейсм

Для карты ОСР-2015 А						
	$\rho_{ср}$, г/см ³	$V_{s\ ср}$, м/с	$\Delta I_{сж}$, балл	$I_{исх}$, балл	$I_{расч}$, балл	$I_{прин}$, балл
СЗ - 1	1.77	369	-0.16	8.1	7.94	7.9
СЗ - 2	1.77	377	-0.17	8.1	7.93	7.9
СЗ - 3	1.77	328	-0.07	8.1	8.03	8.0
СЗ - 4	1.77	352	-0.13	8.1	7.97	8.0
СЗ - 5	1.75	280	0.05	8.1	8.15	8.2
СЗ - 6	1.77	416	-0.24	8.1	7.86	7.9
Для карты ОСР-2015 В						
	$\rho_{ср}$, г/см ³	$V_{s\ ср}$, м/с	$\Delta I_{сж}$, балл	$I_{исх}$, балл	$I_{расч}$, балл	$I_{прин}$, балл
СЗ - 1	1.77	369	-0.16	8.5	8.34	8.3

СЗ - 2	1.77	377	-0.17	8.5	8.33	8.3
СЗ - 3	1.77	328	-0.07	8.5	8.43	8.4
СЗ - 4	1.77	352	-0.13	8.5	8.37	8.4
СЗ - 5	1.75	280	0.05	8.5	8.55	8.6
СЗ - 6	1.77	416	-0.24	8.5	8.26	8.3

Таблица 3 - Результаты расчётов по методу регистрации микросейсм

№ точки наблюдения	f_{\max} , Гц	$U(f)_{\max}$	ΔI , балл	ОСР-2015А		ОСР-2015В	
				$I_{\text{исх}}$, балл	$I_{\text{расч}}$, балл	$I_{\text{исх}}$, балл	$I_{\text{расч}}$, балл
МС-1	9.2	0.97	-0.02	8.1	8.08	8.5	8.48
МС-2	8.8	0.9	-0.07	8.1	8.03	8.5	8.43
МС-3	7.5	1.05	0.03	8.1	8.13	8.5	8.53
МС-4	9	0.94	-0.04	8.1	8.06	8.5	8.46
МС-5	6.4	1.2	0.13	8.1	8.23	8.5	8.63
МС-6	8.4	0.88	-0.09	8.1	8.01	8.5	8.41

По результатам проведенных инженерно-геофизические исследований и сейсмического микрорайонирования сейсмическая интенсивность для участка исследований для карты ОСР-2015 А с периодом повторяемости сейсмических воздействий $T=500$ лет изменяется в диапазоне от 7,9 до 8,2 балла, а для ОСР-2015 В с периодом повторяемости сейсмических воздействий $T=1000$ лет изменяется в диапазоне от 7,9 до 8,2 балла. Такие результаты указывают на то, что участок сейсмически опасен и требует специальных мер при возведении на нем инженерных сооружений.

Список использованной литературы

1. РБ-06-98. Определение исходных сейсмических колебаний грунта для проектных основ, 1999 г., – 76 стр.
2. Пособие по уточнению исходной сейсмичности и сейсмическому микрорайонированию участков транспортных сооружений М.: Минстрой России, 2018 г., - 114 стр
3. Шебалин Н. В. Методы использования инженерно-сейсмологических данных при сейсмическом районировании //Сейсмическое районирование СССР. М.: Наука. – 1968. – С. 95-111.

БИОИНДИКАЦИЯ ПОЧВЫ КРЕСС-САЛАТОМ

О.А. Кузьмина, Д.А. Блажа, кл.8А

г. Лесосибирск, МБОУ «Лицей»

Научный руководитель – Н.Е. Савельева, учитель биологии высшей категории

Кислотность почвы рассматривается как важный фактор, определяющий условия жизнедеятельности растений. Реакция почвы играет важную роль в сельском хозяйстве, поскольку многие сельскохозяйственные культуры предъявляют различные требования к этому параметру и чутко реагируют на его изменение. Повышенная кислотность отрицательно влияет на развитие салата. В качестве исследовательского объекта мы использовали семена кресс-салата, вида, обладающего высокой скоростью развития и достаточно чувствительного к кислотности.

В магазине купили готовый грунт с разной кислотностью и один образец почвы был с неизвестной кислотностью, также семена кресс-салата.

Подготовили и пронумеровали тары под почвы: № 1- слабокислая; №2- нейтральная; № 3- среднекислая; №4- почва с неизвестной кислотностью.

Почвы	Основные питательные элементы, мг/л
слабокислая	Азот 140 Фосфор 180 Калий 200
нейтральная	Азот 200 Фосфор 300 Калий 400
среднекислая	Азот 100 Фосфор 120 Калий 180

Вторым этапом нашей работы был посев семян. Семена посеяли на глубину 1см, в количестве 30 штук, предварительно почву смочив водой. После посева, тары накрыли пленкой, поместив в одинаковые условия (температура воздуха 22 градуса).

На четвертый день мы наблюдали появление всходов кресс-салата. Более дружные всходы мы отметили в тарах под № 2 и №4. Меньше всего всходов наблюдалось в таре № 1.

В течении девяти дней, мы наблюдали за ростом кресс-салата и данные заносили в таблицу.

№ тары	1 день	3 день	5 день	7 день	9 день
1	4,8см	5,5см	6,5см	7,5см	8,3
2	4,8см	7см	7см	9см	9,0
3	4,5см	5см	7см	7см	8,0
4	3,3см	5см	6,5см	7см	7,5

На 9 день эксперимента, мы сравнили развитие кресс-салата в тарах № 1-4 и отметили, что в таре №2, растения имеют более толстые стебли и у них крупнее листовые пластинки.

С помощью прибора-щуп «3 в 1», мы определили кислотность почвы в таре №4, так как мы не знали кислотность этой почвы. Показатель кислотности рН, был равен 7, что характеризует нейтральную кислотность.

Лучшую всхожесть семян кресс-салата можно было наблюдать в тарах № 2 и № 4, где кислотность почвы была нейтральной. Чем выше была кислотность почвы, тем меньше было количество пророщенных семян. Так как растения наиболее чувствительны к кислотности почвы в первый период роста, сразу же после прорастания. То самыми высокими к концу эксперимента оказались растения в таре №2, также у них были более крепкие стебли и крупнее листовые пластинки. Почему же в таре № 4, мы отметили самый низкий рост, хотя кислотность почвы была нейтральной. Мы считаем, так как это был готовый грунт, поэтому там были добавлены дополнительно микроэлементы. А грунт с неизвестной кислотностью был взят с клумбы территории школы, где было недостаточно питательных веществ для роста и развития салата. Гипотеза наша частично подтвердилась, так как на рост и развитие кресс-салата влияет не только нейтральная среда, но и наличие нужных микроэлементов. Рекомендации. При выращивании кресс-салата в домашних условиях, советуем выбирать для посева нейтральную почву.

Список использованной литературы

1. Зачем необходимо определять кислотность почвы <http://www.alegri.ru>
2. Кресс-салат, тонкости его выращивания
<https://ferma.expert/rasteniya/travy/salat/kress-salat/>
3. Кресс-салат Википедия
4. Свойства почвы <http://www.activestudy.info/svoystva-pochvy/>

ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНПОРТА НА СОСТОЯНИЕ ЛЕСНОГО МАССИВА В ГОРОДЕ ЛЕСОСИБИРСКЕ

К.В. Кытманова, 8^В класс

г. Лесосибирск, МБОУ «СОШ №1»

научный руководитель: Гоголева О.Р., учитель физики МБОУ «СОШ №1»

Влияние транспорта на окружающую среду - одна из актуальных проблем современности. С каждым годом растет количество автотранспорта и в моем городе Лесосибирске.

Гипотеза: если степень загрязнения воздуха высока, то она подтвердится результатами исследования состояния хвои сосны обыкновенной.

Цель проекта: выявить загрязнение воздуха в городе Лесосибирске, используя в качестве биоиндикатора сосну обыкновенную.

Предмет исследования: хвоя сосны обыкновенной

Объект исследования: лес в центре города и вдоль автотрассы

Методы исследования: наблюдения, измерения, эксперимент

Мы выбрали три разных участка, которые находятся на разном расстоянии от автотрассы:

Участок 1 – сосна находится в центре города у дороги, где запрещено движение большегрузным машинам.

Участок 2 - сосна находится при выезде из города Лесосибирска "Бурмакина гора", где разрешено движение большегрузным машинам.

Участок 3 - "Набережная" города Лесосибирска.

Выбрали 5 молодых деревьев высотой до 2х метров, стоящие друг от друга на расстояние 10-15 метров.

На каждом участке с веток деревьев была собрана хвоя. Визуально анализировали ее состояние, степень повреждения определяли по наличию хлоротичных пятен, некротических некрозов. Все хвоинки тщательно рассматривали для определения класса повреждения и усыхания. Результаты занесли в таблицу №1.

Таблица 1

Классы повреждения	Участок №1	Участок №2	Участок №3
Общее число хвоинок	100	100	100
1. Хвоя без пятен	21	12	76
2. Хвоя с небольшим числом пятен	60	51	20
3. С большим числом черных и желтых пятен	19	37	4

Таблица 2

Классы усыхания	Участок №1	Участок №2	Участок №3
Общее число хвоинок	100	100	100
1. нет сухих участков	33	13	76
2. усох кончик 2-5мм	31	20	24
3. усохла треть хвоинки	20	23	0
4. вся хвоинка жесткая и сухая	16	44	0

При анализе полученных данных, мы наблюдаем, что из общего числа исследованных хвоинок на участке №1и №3 наблюдается точечный некроз. На участке №2, наблюдается краевой некроз (отмирание участков тканей), это можно объяснить тем, что участок ближе к автодороге, грузопоток значительно выше, следовательно, выше выброс токсичных газов.

Так же из данных таблицы мы видим, что в зоне близ трассы процент усыхания хвои выше, чем там где движение автотранспорта запрещено.

Определение продолжительности жизни сосны обыкновенной

Для этого мы обследовали верхушечную часть ствола за последние годы, каждая мутовка, считая сверху, это год жизни. Средний возраст хвои деревьев составляет 2-3 года. Хвоя 3х и 4х летнего возраста в основном удерживается на ветвях верхней и средней части крон, а в нижней части отмечается только небольшое число хвоинок.

По результатам исследований, определив класс повреждения и продолжительность жизни хвои, можно оценить класс загрязнения воздуха на выбранных участках. Воздух на участке №1 – относительно чистый. Воздух на участке №2 – загрязненный. Воздух на участке №3 – чистый. Вдоль дороги загрязненность воздуха выше, чем в глубине от трассы. Мы так же выяснили, что деревья с поврежденной хвоей сосны расположены вблизи дороги. На хвое появляются повреждения, и снижается продолжительность жизни деревьев. Такие исследования, должен слышать и видеть каждый из нас, чтобы задуматься и изменить экологические условия по отношению к богатству, которое нас окружает, наш лес!

Список использованной литературы

1. Свободная энциклопедия Википедия.
2. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие, М: АГАР,2000
3. Алексеев С.В, Груздева Н.В, Муравьев А.Г, Гущина Э.В. Практикум по экологии: Учебное пособие 1996.-192с.
4. Биондикация загрязнений наземных экосистем. Пер. с нем. Под ред. Шуберта Р. – М.:Мир, 1988.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ

С.А. Ланчаков, Р.Р. Бирюкова, гр. А-11

п.г.т. Шушенское,

КГБПОУ «Шушенский сельскохозяйственный колледж»

Научный руководитель – Н.А. Озеркевич, преподаватель

Почвообразование – изначально сложный многокомпонентный био-физико-химический процесс, сильно растянутый во времени. Образовывалось многообразие почв на планете на протяжении долгих веков из поверхностных слоев горных пород под совокупным воздействием так называемых "факторов почвообразования". Вследствие разнообразия природных условий в разных зонах и регионах мира очень разнообразны и почвы, составляющие его почвенный покров. [1]

Интенсивное развитие промышленности, энергетики, транспорта, а также интенсификация сельскохозяйственного производства способствуют возрастанию антропогенной нагрузки на аграрные экосистемы и прежде всего, на почвенный покров. [4]

Почва – природный объект, формирующийся в результате преобразования поверхностных слоев суши при совместном воздействии факторов почвообразования. [2]

Люди создают теплицы и огороды, вспахивают луга и степи, чтобы выращивать культурные растения и получать урожай. Таким образом они используют плодородие почвы.

Почва способна обезвреживать различные ядовитые химические вещества в небольших количествах. Попадая в неё, они постепенно разрушаются и становятся безопасными. Но если химическое загрязнение слишком сильное, организмы, живущие в почве, гибнут и снижается её плодородие. Поэтому важно не допускать загрязнения почвы, чтобы не навредить её обитателям. [3]

Почва является индикатором экологического благополучия местности. Загрязнения в ее верхние слои поступают вместе с атмосферными осадками, грунтовыми водами, отходами промышленных предприятий. К их числу относятся тяжелые металлы и их производные. [5]

Тяжелые металлы- биохимически активные элементы, входящие в круговорот органических веществ и воздействующие преимущественно на живые организмы.

Миграция тяжелых металлов в почвах зависит, прежде всего от щелочно-кислотных и окислительно- восстановительных условий, определяющих разнообразие почвенно-геохимических обстановок. Важную роль в миграции тяжелых металлов в профиле почв играют геохимические барьеры, в одних случаях усиливающие, в других ослабляющие устойчивость почв к загрязнению тяжелыми металлами. [6]

К тяжелым металлам относятся такие элементы, как свинец, медь, цинк, железо, кадмий, никель, кобальт и ряд других.

Избыточное накопление тяжелых металлов растениями обусловлено, прежде всего, их высокими концентрациями в почвах. В своей

жизнедеятельности растения контактируют только с доступными формами тяжелых металлов, количество которых, в свою очередь, тесно связано с буферностью почв.

Механизмы устойчивости растений к избытку тяжелых металлов могут проявляться по разным направлениям: одни виды способны накапливать высокие концентрации тяжелых металлов, но проявлять к ним устойчивость; другие стремятся снизить их поступление путем максимального использования своих барьерных функций. Для большинства растений первым барьерным уровнем являются корни, где задерживается наибольшее количество тяжелых металлов, следующий – стебли и листья, и, наконец, последний – органы и части растений, отвечающие за воспроизводительные функции (чаще всего семена и плоды, а также корне- и клубнеплоды и др.)

Переизбыток тяжелых металлов в почве ведет к гибели растений. [7]

Отбор проб почвы и приготовление почвенных вытяжек

Отбор проб почвы начинается с выбора места для исследования почвы.

Отбор проб проводился на пяти экспериментальных участках:

- проба № 1. Коллекционно-опытное поле колледжа;
- проба № 2. Почва с домашнего огорода;
- проба № 3. Универсальный готовый почвогрунт «Зеленый росток»;
- проба № 4. Почва с поля находящейся рядом с птицефабрикой;
- проба № 5. КФХ «Пламя», поле №5 Луценко.

Образцы почв предварительно подготовили: отобрали инородные включения, камни и т.д., высушил на воздухе. Почву взвесили массой 20 г. Поместили в колбу на 250 мл. Добавили к почве 100 мл дистиллированной воды. Перемешали содержимое колб в течении 3-5 минут с помощью стеклянной палочки. Отфильтровали содержимое колб через бумажный фильтр, собирая готовую вытяжку в колбу (вытяжка не содержит частиц почвы, однородная.)

Исследование почвы на содержание ионов тяжелых металлов

В пробирки налили по 10 мл отфильтрованной почвенной вытяжки проб №1, 2, 3, 4, 5. Пробирки пронумеровали. Обнаружение происходит на основании качественной цветной реакции. (Рисунок 1)



Обнаружение ионов Pb^{2+} . В пробы №1-5 добавили раствор иодида калия. Наблюдали: без изменений (желтого осадка нет).

Обнаружение ионов Fe^{3+} . В пробы №1-5 добавили раствор роданида калия. Наблюдали: без изменений (красной окраски нет).

Обнаружение ионов Cu^{2+} . В пробы №1-5 добавили раствор аммиака. Наблюдали: без изменений (васильковой окраски нет). (Рисунок 2)

Таблица 1 - Обнаружение ионов Pb^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+}

Реактив	Ион	Проба №1	Проба №2	Проба №3	Проба №4	Проба №5
KI	Pb^{2+}	Осадка нет	Осадка нет	Осадка нет	Осадка нет	Осадка нет
KSCN	Fe^{3+}	Осадка нет	Осадка нет	Осадка нет	Осадка нет	Осадка нет
NH_4OH	Cu^{2+}	Осадка нет	Осадка нет	Осадка нет	Осадка нет	Осадка нет

Вывод: В исследуемых почвах не обнаружены ионы тяжелых металлов свинца, железа и меди. Почва пригодна для посадки овощных культур.



Рисунок 2 - Отбор проб почвы и приготовление почвенных вытяжек

Список использованной литературы

1. <https://www.ogorod.ru/ru/now/soil/16793/Kak-poyavilis-zemlya-pochva-i-rastenia.htm>
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Почва>
3. https://foxford.ru/wiki/okruzhayuschiymir/pochva?utm_referrer=https://yandex.ru
4. <https://infourok.ru/issledovatel'skaya-rabota-issledovanie-pochvy-na-soderzhanie-ionov-tyazhelyh-metallov-4942302.html>
5. <https://testslab.ru/stati/vliyanie-tyazhelyh-metallov-na-sostoyanie-pochv-metody-monitoringa-i-vostranovleniya/>
6. <https://nationalatlas.ru/tom2/316.html> Тяжелые металлы в почвах, Том 2 @ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АТЛАС РОССИИ
7. <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tehnicheskoe-tvorchestvo/2012/08/06/vliyanie-tyazhyolykh-metallov-na-rasteniya>

ВИДЫ УПАКОВОЧНОЙ БУМАГИ И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ

А. И. Левкова, гр. БПХ24-01

г. Красноярск, Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева
Научный руководитель – Е. А. Слизикова

Упаковочная бумага – это материал, который используется для упаковки различных товаров, отличающийся от обычной бумаги большей толщиной и прочностью, а от картона – большей гибкостью. Такой материал обладает высокой прочностью и производится из различных пород древесины. Подходит для изготовления гофрокартона, пакетов, крафт-мешков и конвертов. Материал не так прочен, как упаковка из полимеров, но позволяет наносить изображения, придавать цвет и добавлять декор. Основные функции упаковочной бумаги заключаются в обеспечении сохранности, безопасности и привлекательного внешнего вида товаров при хранении, транспортировке и реализации [1].

На сегодняшний день существует множество видов упаковочной бумаги, отличающихся по рельефу, способу обработки, фактуре поверхности и материалу:

1. Крафт-бумага. Грубая оберточная бумага, которую производят из длинных волокон сульфатной целлюлозы. В качестве дополнительных компонентов используются сульфаты аммония и калия, а также двойная соль алюминия. Крафт-бумага отличается повышенной прочностью, низкой впитываемостью влаги, воздухопроницаемостью и экологичностью.

2. Бумага тишью. Тонкая и нежная декоративная бумага. В виде сырья обычно используют древесные породы хвойных растений. Такая бумага используется для заполнения пустого пространства в подарочных коробках, пакетах или сумках, придавая упаковке дополнительный объём и пышность.

3. Пергамент. Прозрачная бумага, которая характеризуется высокими показателями жаропроницаемости, прочности и устойчивости к воздействию влаги. Для достижения таких характеристик на производстве целлюлозная бумага дополнительно обрабатывается серной кислотой.

4. Жиронепроницаемая бумага. Может быть как прозрачной, так и непрозрачной. Чаще всего применяется в пищевой промышленности для упаковки продуктов с повышенным содержанием жиров: масла, маргарина и творожных изделий.

5. Подпергамент. Тонкое бумажное полотно. При его изготовлении используется бумажная масса жирного помола, позволяющая добиться высокой механической прочности и жиронепроницаемости готового продукта. Подпергамент подходит для упаковывания различных пищевых продуктов [2, 3].

Преимущества использования бумажной упаковки во многом определяется натуральностью продукта, лёгким процессом утилизации, возможностью полиграфии и вторичной переработки. Однако она имеет и недостатки: жёсткость и угловатость; низкая грузоподъёмность; невысокая прочность; малая устойчивость к влаге и другим факторам окружающей среды; более высокая стоимость по сравнению с бюджетной пластиковой продукцией [4].

Для обеспечения надёжной защиты и удобства в использовании упаковочная бумага должна обладать определенными свойствами:

– прочность. Выдерживание нагрузок, сохранение формы при транспортировке и использовании, а также устойчивость к излому и деформациям;

– влагопрочность и влагостойкость;

– масложиростойкость. Для пищевых жиров и масел защита от пропитывания жиром;

– термостойкость. Сохранение упаковочной бумагой прочности при воздействии высоких и низких температур;

– экологичность. Безопасная упаковка для окружающей среды и контактирующих с ней пищевых продуктов [5].

Таким образом, выбор конкретного вида упаковочной бумаги зависит от типа товара, его размера и требований к защите. Это позволяет обеспечить

оптимальную защиту товаров в зависимости от их характеристик и потребностей. Характеристики упаковочной бумаги делают ее незаменимой в различных отраслях. Она эффективно справляется с функциями хранения, защиты продукции и выступает действенным инструментом маркетинга.

Список использованной литературы

1. Упакуй.ру : Что такое упаковочная бумага. – Текст: электронный. – Москва. – URL: <https://www.upackui.ru/help/upakovochnaya-bumaga/> (дата обращения 22.11.24).

2. Фабрика упаковки : Виды упаковочной и оберточной бумаги для товаров. – Текст: электронный. – Москва. – URL: <https://fabrikaupakovki.ru/stati/vidy-upakovochnoy-i-obertochnoy-bumagi-dlya-tovarov/> (дата обращения 23.11.24).

3. Ярмарка мастеров : Виды упаковочной бумаги. – Текст: электронный. – Москва. – URL: <https://www.livemaster.ru/topic/3626684-blog-vidy-upakovochnoj-bumagi> (дата обращения: 24.11.24).

4. Дар : Преимущества и недостатки бумажной упаковки бумага . – Текст: электронный. – Санкт-Петербург. – URL: <https://dareco.ru/stati/preimushhestva-bumazhnoj-upakovki> (дата обращения: 22.11.24).

5. ГИПОРТ : Упаковочная бумага и её применение бумага. – Текст: электронный. – Москва. – URL: <https://giport.ru/sovet/marketing-tips/online-stores-tips/upakovochnaya-bumaga-i-eyo-primenenie> (дата обращения: 23.11.24).

ПЕРЕРАБОТКА ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А. И. Левкова, гр. БПХ24-01

г. Красноярск, Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева
Научный руководитель – Е. А. Слизикова

Проблема переработки отходов стала актуальной во всем мире со времен запуска первого крупного производства [1]. На сегодняшний день в России лишь 4-7% различных отходов перерабатывается как вторсырье. Вторичное сырьё – это материалы и продукты, которые после первоначального полного или частичного использования могут быть применены повторно. К вторичному сырью относятся различные виды отходов производства и потребления, такие как металл, стекло, пластик, бумага, текстиль и другие. В целлюлозно-бумажной промышленности основным источником вторсырья выступает бумага.

Накопление большого количества бумажных отходов в окружающей среде является одной из актуальных экологических проблем. Несмотря на то, что класс опасности у бумаги невысок, любая бумажная продукция наносит вред природе, так как при разложении выделяется большое количество метана, который, по сравнению с углекислым газом, почти в 25 раз быстрее способствует развитию парникового эффекта на нашей планете. Поэтому вторичная переработка приобретает всё большее значение с целью уделения большего внимания охране окружающей среды на мировом рынке, поскольку позволит экономить ресурсы планеты и сократить углеродный след [2].

Для переработки во вторсырье бумага должна пройти несколько этапов [3, 4]:

1. Сортировка. Сортировка осуществляется полностью вручную или с использованием автоматизированного оборудования. Бумага сортируется по группам и маркам с учетом таких критериев, как длина целлюлозных волокон, степень загрязнения, цветность, влажность [3].

2. Роспуск. Макулатура загружается в специальные гидроразбиватели, где при соединении с водой измельчается до однородного состояния. После роспуска бумага и картон проходят термическую и механическую обработку для удаления твёрдых посторонних включений [4].

3. Фильтрация. Полученная масса проходит через вибросито, где оседают пластиковые частицы, мелкий мусор и песок. Фильтрование выполняется несколько раз до достижения необходимого результата.

4. Формирование полотна бумаги. После переработки макулатурная масса пропускается через валики, которые помогают сформировать полотно.

5. Разделение полотна по плотности. После высыхания оно снова подвергается размачиванию. Для удаления остатков клеевого состава и красителей масса проходит фильтрацию через сито. Для деления макулатурной массы по плотности используется центрифуга.

6. Заключительный этап – флотация. Сырье проходит финальную очистку от посторонних частиц. Для этого применяется сжатый воздух, который помогает удалить все загрязнения за короткое время.

Однако при переработке вторичного сырья могут возникнуть следующие трудности:

1. Нехватка сырья. Это происходит из-за отсутствия эффективной системы отдельного сбора мусора и недостатка сортировочных мощностей. А также нежелание людей сортировать мусор и дороговизна оборудования для сортировки и переработки.

2. Разнообразие материалов и нестабильность состава вторичного сырья. Остатки пищи, грязь, масло и другие примеси могут сильно загрязнить сырье и привести к снижению его качества [5].

Из сырья, которое прошло весь технологический цикл переработки возможно получить различные продукты и материалы. В данном случае из такой бумаги производят картонную упаковку, упаковочную бумагу, гофрокартон, строительные и изоляционные материалы [6].

Таким образом, переработка вторичного сырья в целлюлозно-бумажной промышленности – это эффективный способ снижения негативного воздействия на окружающую среду и рационального использования природных ресурсов [7].

Важно отметить, что эффективность переработки вторичного сырья зависит от многих факторов, включая доступность ресурсов и технологии переработки. Только совместными усилиями возможно создать более устойчивое будущее, в котором переработка вторичного сырья станет нормой.

Список использованной литературы

1. Баурина, С. Б. Инструменты и методы бережливого производства / С. Б. Баурина // Вестник АКСОР. – 2012. – № 4(24). – С. 238-240.

2. Даутова, Р. Как сохранить планету : Вторсырье. – Текст: электронный // Комсомольская правда : сетевое издание (сайт). – Москва. – URL: <https://www.kp.ru/family/ecology/vtorsyrje/> (дата обращения: 01.11.2024).

3. Производство упаковки из картона, гофротара оптом : Технология переработки макулатуры. – Текст: электронный. – Москва. – URL: https://www.korobok.ru/katalog_fefco/stati/tehnologiya_pererabotki_makulaturi/ (дата обращения: 02.11.2024).

4. Урал-Макулатура : Этапы переработки макулатуры. – Текст: электронный. – Челябинск. – URL: <https://ural-mak.ru/news/etapy-pererabotki-makulatury/> (дата обращения: 03.11.2024).

5. Александр Свидовский: Что мешает переработке отходов. – Текст: электронный. – Санкт-Петербург. – URL: <https://rg.ru/2022/09/13/reg-szfo/chto-meshaet-pererabotke-othodov.html> (дата обращения: 03.11.2024).

6. РИА НОВОСТИ : На второй круг: что производят из перерабатываемых отходов. – Текст: электронный. – Москва. – URL: <https://ria.ru/20231214/otkhody-1915732564.html> (дата обращения: 02.11.2024).

7. Marchenko, R. A. Use of a knifeless grinding plant for waste paper recycling / R. A. Marchenko, E. A. Slizikova, V. I. Shurkina // E3s web of conferences : VIII

International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development, Krasnoyarsk, 29–31 марта 2023 года. Vol. 390. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. – P. 05006. – DOI 10.1051/e3sconf/202339005006.

АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛАНДШАФТОВ И ЭКОСИСТЕМ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

В. М. Листвягов, 1 курс, группа Мк.а - 24

**г. Лесосибирск, КГБПОУ «Лесосибирский технологический техникум»
научный руководитель - Московская С.В., преподаватель**

Антропогенное изменение ландшафтов и экосистем в Красноярском крае является одной из актуальных проблем современности, вызывающей значительные изменения в окружающей среде и влияющей на устойчивость экосистем региона. Красноярский край, расположенный в центральной части Сибири, обладает уникальным природным потенциалом, включающим в себя разнообразные ландшафты и экосистемы, от тайги до горных и степных зон.

Антропогенные факторы, такие как сельское хозяйство, лесозаготовка, добыча полезных ископаемых, строительство и развитие инфраструктуры, приводят к значительным изменениям в ландшафтах и экосистемах Красноярского края. Эти изменения могут проявляться в виде фрагментации и деградации природных территорий, потере биоразнообразия, изменении климата и ухудшении качества окружающей среды и [1-2].

Одним из ключевых аспектов антропогенного воздействия на ландшафты и экосистемы Красноярского края является сельское хозяйство. Расширение сельскохозяйственных угодий приводит к уничтожению и фрагментации природных экосистем, таких как леса и степи, что, в свою очередь, ведет к потере биоразнообразия и ухудшению состояния почв. Кроме того, использование химических удобрений и пестицидов в сельском хозяйстве может привести к загрязнению почв, вод и воздуха, что негативно сказывается на здоровье населения и экосистемах региона.

По данным на 2024 год, за последние 12 лет в Красноярском крае было уничтожено более 2 миллионов гектаров лесов, что составляет около 4% от общей лесной площади региона [4]. Это не только приводит к потере биоразнообразия, но и увеличивает выбросы парниковых газов в атмосферу.

Значительное воздействие на ландшафты и экосистемы Красноярского края оказывает добыча полезных ископаемых, такая как добыча нефти, газа и угля, что сопровождается выбросами вредных веществ в атмосферу, что приводит к загрязнению воздуха и воды. Это негативно сказывается на здоровье местного населения и флоре и фауне региона. Например, в 2024 году в районе добычи нефти в Тюхтетском районе Красноярского края были зафиксированы превышения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосфере.

Процесс добычи полезных ископаемых приводит к изменению ландшафтов, что может вызвать эрозию почв, оползни и другие геологические процессы. Это, в свою очередь, может привести к потере биологического разнообразия и изменению климата. В 2024 году в районе добычи угля в Кемеровской области, граничащей с Красноярским краем, были зафиксированы

случаи оползней и эрозии почв, что привело к необходимости проведения дополнительных работ по стабилизации ландшафта.

Добыча полезных ископаемых может привести к загрязнению водных ресурсов, что оказывает негативное воздействие на экосистемы и здоровье местного населения. В 2024 году в районе добычи газа в Енисейском районе Красноярского края были зафиксированы случаи загрязнения поверхностных и подземных вод, что потребовало проведения дополнительных мероприятий по очистке и восстановлению водных ресурсов.

Выбросы парниковых газов, связанные с добычей полезных ископаемых, способствуют изменению климата, что оказывает долгосрочное воздействие на экосистемы и ландшафты Красноярского края. В 2024 году в регионе наблюдалось увеличение среднегодовой температуры, что привело к изменению условий для роста лесов и сельскохозяйственных культур.

Развитие городской инфраструктуры также оказывает значительное влияние на антропогенные изменения ландшафтов и экосистем в Красноярском крае. В 2024 году продолжалось строительство новых жилых районов, коммерческих и промышленных объектов, что привело к расширению городских территорий и увеличению антропогенного давления на окружающую среду.

Одним из примеров таких изменений является расширение города Красноярска, которое привело к уничтожению естественных ландшафтов и нарушению экологического баланса в прилегающих районах. Это, в свою очередь, может привести к ухудшению качества жизни населения и снижению устойчивости экосистем.

Одним из ключевых факторов антропогенных изменений в Красноярском крае является строительство транспортной инфраструктуры.

Строительство новых автомобильных дорог привело к фрагментации природных ландшафтов и нарушению миграционных путей диких животных. Это, в свою очередь, может привести к снижению биоразнообразия и ухудшению состояния экосистем.

Красноярский край обладает значительными водными ресурсами, включая крупнейшие реки Сибири – Енисей и Ангару. Однако, антропогенные факторы, такие как строительство гидроэлектростанций и загрязнение водных объектов, приводят к изменению гидрологического режима и ухудшению качества воды. По данным на 2024 год, более 45% водных объектов в регионе не соответствуют санитарным нормам [5].

Для минимизации негативного воздействия антропогенных факторов на ландшафты и экосистемы Красноярского края необходимо разработать и реализовать комплекс мер по сохранению и восстановлению природных территорий, включая создание и расширение особо охраняемых природных территорий, разработку и внедрение экологически устойчивых технологий в сельском хозяйстве и лесозаготовке, а также повышение уровня экологической осведомленности населения и развитие экологического образования. Кроме того, необходимо проводить регулярные мониторинги состояния экосистем и

биоразнообразия для своевременного выявления и предотвращения негативных последствий антропогенного воздействия.

Список использованной литературы

1. Антропогенное воздействие на экосистемы Сибири / под ред. А.А. Романова. – Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2018. – 400 с.
2. Красноярский край: природные ресурсы и экологические проблемы / под ред. И.И. Ивановой. – Красноярск: Сибирский государственный технологический университет, 2015. – 320 с.
3. Изменение климата и его последствия для экосистем Красноярского края / под ред. В.В. Петрова. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2020. – 240 с.
4. Рослесинфорг. (2024). Состояние лесного хозяйства в Российской Федерации.
5. Росприроднадзор. (2024). Экологическое состояние водных объектов Российской Федерации.
6. Минприроды России. (2024). Состояние и использование природных ресурсов Российской Федерации.

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНОПЛЯ, КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ЦЕЛЛЮЛОЗНОГО СЫРЬЯ

М.М. Литвинова, Ю.Д. Алашкевич, Р.А. Марченко, Д.Г. Болгов
Сибирский государственный университет науки и технологий им.

М.Ф. Решетнёва, Красноярск

Научный руководитель – Ю.Д. Алашкевич, д.т.н., профессор,
академик РАО

Целлюлозно бумажная промышленность (ЦБП) является одной из ведущих отраслей лесного комплекса Российской Федерации. Согласно статистике запасы леса в России составляют 809 миллионов гектар. Страна занимает 8 место по производству волокнистых полуфабрикатов, а по производству бумаги и картона — 13. По статистике ежегодно в мире потребляется около 400 млн. тонн бумаги. Этот показатель вырос в 4 раза за последние 40 лет. На снижение данного показателя не повлияло ни использование электронного документооборота, ни снижение спроса на бумажную прессу, ни переход многих компаний в «онлайн» сферу. Мировое потребление бумаги и картона ежегодно растет на 1,1% и к 2030 году 400 млн. тонн в год превратятся в 482 млн. тонн [1].

Бумага — это композитный материал, в основном состоящий из целлюлозных волокон, получаемых из различных растительных источников. Выбор подходящих волокнистых полуфабрикатов имеет значение, поскольку их свойства, влияющие на формирование бумаги, в совокупности определяют общее качество готовой бумажной продукции. Основным сырьём для производства бумаги является древесина преимущественно девяти видов: ели, сосны, пихты, ольхи, лиственницы, тополя, берёзы, осины и бука. Извлечение целлюлозных волокон из древесной биомассы — сложная и ресурсозатратная процедура. Извлечение целлюлозы в первую очередь включает в себя удаление нецеллюлозных компонентов, присутствующих в растительных тканях, таких

как лигнин, гемицеллюлозы, смолы и липиды, с помощью химической обработки.

Целлюлозу можно получать и из таких не древесных видов растений, как лен, стебли хлопчатника (гуза-пая), конопля, джут, кенаф и др. Однако, за последние 20-30 лет широкое распространение находят также и однолетние растения: соломы ржи, ячменя, пшеницы, риса и тростника.

Конопля – однолетнее растение, её стебель может достигать 5-7 м высоты (обычно 2-4 метра), а толщина стебля у основания от 3,5 до 15 мм. У растения прямой стебель с характерными запоминающимися листьями с пальчатыми краями. Вегетационный период конопли – от 80 до 160 дней.

Стебли конопли состоят из длинных лубяных волокон и древесной сердцевины (костры), причем последней в четыре раза больше по весу, чем лубяного волокна. Центральная древесная часть конопли содержит 36% целлюлозы и 27% лигнина, тогда как лубяное волокно содержит 72% целлюлозы и 4% лигнина. Целый стебель конопли содержит 47% целлюлозы и 18% лигнина, что более выгодно, чем у хвойной и лиственной древесины. Стебель конопли содержит самый высокий процент целлюлозы при самом низком содержании лигнина почти среди всех недревесных стеблей [2].

Конопляная бумага применяется в таких изделиях как технические фильтры, банкноты, библейская бумага, диэлектрическая и медицинская бумага, а также сигаретная бумага. Специальная бумага также включает бумагу для чайных пакетиков, фильтры для кофе, специальные нетканые материалы, жиронепроницаемую бумагу, углеродные салфетки и уплотняющие салфетки. В настоящее время единственным хорошо зарекомендовавшим себя рынком конопляной целлюлозы является рынок сигаретной бумаги. При производстве сигаретной бумаги можно использовать все волокна стебля [3].

Однако в качестве сырья для переработки в основном используют волокнистую часть или семена, а стебель, или костра по-другому, которая, составляет 65-70 % массы лубяного стебля, не перерабатывается, а просто

остаются на полях сбора. Поэтому вопрос утилизации костры технической конопли является актуальным [4].

Поэтому в Сибирском государственном университете науки и технологий им. М.Ф. Решетнёва на кафедре «Машин и аппаратов промышленных технологий» ведется комплексное исследование переработке стебля технической конопли, в том числе и костры.

Список использованной литературы

1. Камчатова, Е. Ю. Тенденции развития целлюлозно-бумажной промышленности Российской Федерации / Е. Ю. Камчатова, А. К. Перевозчикова // Ученые записки Российской Академии предпринимательства. – 2022. – Т. 21, № 2. – С. 43-49. – DOI 10.24182/2073-6258-2022-21-2-43-49.

2. Ahmed ATMF, Islam MZ, Mahmud MS, Sarker ME, Islam MR. Hemp as a potential raw material toward a sustainable world: A review. Heliyon. 2022 Jan 13;8(1):e08753. doi: 10.1016/j.heliyon.2022.e08753. PMID: 35146149; PMCID: PMC8819531.

3. Лиходеевский А. В. К вопросу о возрождении незаслуженно забытых технологий: техническая конопля / А. В. Лиходеевский // Теория и практика мировой науки. – 2021. – № 3. – С. 29-38.

4. Перспективы использования костры технической конопли / М. Е. Арканова, Н. Ю. Демиденко, В. В. Тарнопольская, О. Н. Еременко // Решетневские чтения : материалы XXVI Международной научно-практической конференции, посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М. Ф. Решетнева, Красноярск, 09–11 ноября 2022 года. Том Часть 1. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева", 2022. – С. 800-802.

ТРОИЦКАЯ СОЛЬ – РЕСУРС РОДНОГО КРАЯ

Лукина Софья Николаевна, студентка группы МЛ.09.24.т.

с. Тасеево Тасеевского района,

Тасеевский филиал КГБПОУ «Канский технологический колледж»

Научные руководители - Первышина Галина Григорьевна, доктор биологических наук, доцент, профессор каф. ТООП ТЭИ ФГАОУ ВПО СФУ, Рябова Светлана Владимировна, педагог-организатор Тасеевского филиала

Проживая в Тасеево, я не раз слышала, особенно от бабушек, что вот Троицкая соль была самая хорошая и годилась для засолки, а ещё троицкую соль подавали к царскому столу.[1] Начала своё исследование с истории возникновения Троицкого сользавода.

Сользавод – старейшее промышленное предприятие края. В XVII – XVIII вв. он снабжал солью весь Приенисейский край, прекратив доставку из Тобольска. На Троицком сользаводе использовалась рабочая сила каторжан.

И до сегодняшнего дня на Троицком сользаводе сохранились соляные склады 300-летней давности. Они представляли собой длинные двухэтажные здания, с деревянными крышами, были построены каторжанами.[1]



Рисунок 1 - Более двухсот лет назад была построена эта варница

В настоящее время на территории завода рассольных колодцев и буровых скважин имеется 4: Владимировский, Буровой, Поротовский и Тюневский.

Все колодцы имеют залежи соли на сегодняшний день, а Буровой колодец - действующий колодец, хоть сейчас качай соль.

Так почему же завод сегодня не работает?

Изучая историю Троицкого сользавода, из которой видно, что Троицкий сользавод, является старейшим промышленным предприятием Красноярского края. В начале XIXв. на нём вываривалось до 50 тыс. пудов соли в год, в середине века — свыше 150 тыс. пудов. Во второй половине XIX века производительность завода стала падать. С 2003 года завод является банкротом.

Наша соль была самая дорогая. Во-первых, за счет плохого оснащения механизма. Процесс выработки очень трудоёмкий, занято много рабочих рук. Кроме этого варница работает на дровах. Это очень дорого. Нужно больше затрат на их распиловку и колку. Соль вывозится автотранспортом, нет железной дороги рядом, поэтому выходит очень дорого.

Вторая причина, приведшая к банкротству, заключается в рынке сбыта. В Красноярский край, везут соль отовсюду, даже из Беларуси, из-под Казахстана. Кстати, соль у них дешевле, так как поставляется по железной дороге. У нас же себестоимость высока из-за автомобильных перевозок. Усугубило положение и повышение цен на горючее. Раньше на соль был Госзаказ с разнорядкой на каждый квартал, а теперь магазины не возьмут более 1 мешка для продажи, а её надо сбывать тоннами.

На сегодняшний день запасы залежи соли в Тасеевском районе исчисляются в млн.т. и залегают:

Караульненское проявление в количестве 220 млн. т.

Мурминское проявление в количестве 2000 млн. т.

Средненское проявление 15000 млн. т.

Тыныское проявление составляет 15000 млн. т.

Кирсантьевское проявление составляют 2000 млн. т.

Троицкое месторождение. При стабильной работе предприятия может производить до 300т. соли в месяц и более.

Жаль только, что завод с 2003 года является банкротом и в нашем крае не нашлось ни одного толкового предпринимателя, способного сделать выгодным соляное производство, - уж больно для них мудреное дело, хотя залежи соли имеются в достаточном количестве. [2]

Я провела сравнительный анализ содержания анионов и катионов в растворах соли запасов Троицкого солезавода. И сравнительный анализ соли, которая продается у нас в магазинах.

Для проведения исследования, я взяла по 20 грамм каждой соли. (Белорусская, Троицкая, Иркутская, Брянская), и растворила в 100мл воды.

Провела исследование на наличие катионов и анионов, используя качественные реакции на них [1].

Реагентом на ионы хлора, является нитрат серебра. При его добавлении к исследуемым солям выпал белый осадок (рис.2).



Рисунок 2 - Все соли содержат ионы хлора

Реагентом на сульфат ионы является хлорид бария $BaCl_2$. При его добавлении к исследуемым солям в Троицкой соли выпал белый осадок, что говорит о наличии этих ионов. В других солях содержится в очень малых количествах.

Реагентом на карбонат ионы является соляная кислота. В Троицкой соли она содержится в небольших количествах, в остальных отсутствует.

Наличие гидроксид ионов проверили на наличие лакмусовой бумажки. Её намочили раствором соли. Изменение цвета показало, что среда нейтральная.

Углекислый газ под действием известковой воды. Осадка в солях нет, значит и углекислого газа – нет.

Катион натрия Na^+ присутствует во всех солях, желтое окрашивание пламени.

1. Катион серебра Ag^+ не обнаружен во всех солях.
2. Катион бария Ba^{2+} не обнаружен во всех солях.
3. Катион железа Fe^{3+} отсутствует во всех солях.

4. Катионы алюминия Al^{3+} содержатся в Троицкой соли, в остальных отсутствуют.

Установлено, что соль, произведенная на Троицком солезаводе содержит ионы алюминия и карбонат-ионы, что можно объяснить длительным (значительно превышающем сроки годности) хранением и, как следствие, протеканием процессов диффузии в системе упаковка – образец.

Список использованной литературы

1. Троицкий солеваренный завод. // Красноярский рабочий. – 2003. – 11 декабря.

2. Проект схемы территориального планирования муниципального образования Тасеевский район Красноярского края. – Красноярск. - 2011г. – С.26-45

3. В.Н. Алексеев Количественный анализ /В.Н. Количественный анализ, 1972г. - электронный ресурс: <http://chemistry-chemists.com/forum/viewtopic.php?f=9&t=18&p=1928#p1928>
http://www.zomber.ru/chemistry_s/sc1/0001.php

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХИМИКО- ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ МАССЫ

Е.А. Малахова, гр. БПХ22-02

В.И. Яровая, кандидат технических наук

**г. Красноярск, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»**

Традиционные методы производства целлюлозы (сульфатный и сульфитный) крайне энерго- и водоемки, требуют больших объемов химикатов и вызывают значительное загрязнение окружающей среды, истощая лесные ресурсы и ухудшая качество жизни.

В поисках более экологически чистых и эффективных технологий производства бумаги все большее внимание уделяется химико-термомеханической массе (ХТММ). Этот тип древесной массы, получаемый путем сочетания химической обработки древесины с механическим воздействием при повышенной температуре. ХТММ вырабатывается из щепы, обработанной раствором химикатов – сульфита натрия Na_2SO_3 , бисульфита натрия NaHSO_3 , кальцинированной соды Na_2CO_3 , каустической соды NaOH . Химическая обработка пластифицирует (размягчает) лигнин срединной пластинки, облегчает последующий размол и улучшает качество полуфабриката.

Экологическое преимущество использования ХТММ связано с процессом производства, так как требуется меньше энергии, чем при производстве других полуфабрикатов (рафинерная механическая масса (РММ) и термомеханическая древесная масса (ТММ)).

Химическая обработка при получении ХТММ снижает расход энергии по сравнению с производством ТММ, так как под воздействием химикатов происходит размягчение лигнина и частичное разрушение клеточной стенки волокон, облегчающее последующую механическую обработку щепы. В ходе исследований по получению ХТММ из еловой щепы было установлено, что при

постоянной разрывной длине (5 км) удельный расход энергии на производство ХТММ снижается по мере увеличения степени сульфонирования. При содержании сульфоната в щепе, равном 2,2 %, расход энергии сокращается примерно в 3 раза (с 2550 кВт·ч/т для ТММ до 835 кВт·ч/т для ХТММ) [1].

Наиболее эффективное снижение расхода энергии наблюдается при получении химико-механических видов массы из лиственной древесины ввиду особенностей её анатомического строения. Максимальное снижение расхода энергии имеет место при получении ХТММ из древесины клёна. Меньшее энергопотребление снижает выбросы CO₂ и уменьшает зависимость от ископаемого топлива, помогая бороться с изменением климата. [2].

Помимо этого, ХТММ позволяет эффективно использовать низкосортную древесину, древесные отходы лесопиления, быстрорастущие древесные породы, которые обычно не используются при производстве целлюлозы. В качестве сырьевой базы для производства ХТММ может использоваться как древесина хвойных пород, так и древесина лиственных. Для производства одной тонны ХТММ требуется около 2,5-2,8 м³ древесины, для тонны целлюлозы - около 5 м³. Выход ХТММ из древесины составляет свыше 89%, а из беленой сульфатной целлюлозы - около 50-55%. В результате для производства одного и того же количества продукции требуется в полтора раза меньше древесины. Это способствует более эффективному использованию ресурсов, снижает вырубку лесов, сохраняя биоразнообразие и экосистемы. [3].

Сточные воды, образующиеся при производстве сульфатной и сульфитной целлюлозы, содержат высокую концентрацию органических веществ, таких как лигнин, смолы, сахара и другие соединения. Эти вещества оказывают значительное негативное влияние на водные экосистемы, вызывая истощение кислорода, эвтрофикацию и гибель водных организмов. В сточных водах от производства ХТММ концентрация этих веществ значительно ниже (таблица 1).

Благодаря меньшему объему и токсичности, очистка сточных вод от ХТММ проще и дешевле, чем от целлюлозы [4].

Таблица 1 - БПК₅ сточных вод

Вид полуфабриката	Выход, %	БПК ₅ , кг/т
ХТММ	92-94	17–30
Беленная ХТММ	91-93	25–50
Сульфитная целлюлоза высокого выхода	65	150

Анализ перспектив использования химико-термомеханической массы (ХТММ) в целлюлозно-бумажной промышленности демонстрирует её значительный потенциал в создании более экологически устойчивой отрасли.

Список использованной литературы

1. Технология целлюлозно-бумажного производства: лаб. практикум / Н. В. Каретникова; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2018. – 94 с.
2. Расход энергии при получении ХТММ [Электронный ресурс] URL: <https://studfile.net/preview/9110200/page:30/> (дата обращения 26.11.2024).
3. Получение ХТММ из древесины лиственницы с использованием ферментативной обработки: диссертация ... кандидата технических наук : 05.21.03 / Казымов Дмитрий Сергеевич; [Место защиты: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна]. - Санкт-Петербург, 2019. - 147 с.
4. Гаврилова Н. А. Эколого-аналитический анализ качества сточных вод производства химико-термомеханической массы из хвойных пород древесины / Н. А. Гаврилова, М. А. Гусакова, К. Г. Боголицын // IV Международная молодежная научная конференция "Экология-2011" : материалы докл. (6 -11 июня 2011 г.) / РАН, УрО, АНЦ, Ин-т экол. проблем Севера [и др.]. - Архангельск, 2011. - С. 87-89.

ОЦЕНКА И АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЗЕРА ДЕДНО

К.Д. Маслова, кл 10^А

Республика Беларусь, г. Гомель

УО «Средняя школа № 62 г. Гомеля»

Научный руководитель – Г.Л. Осипенко, учитель биологии

Озеро Дедно – старичное озеро, которое находится на территории Железнодорожного района города Гомель. Данный водоем используется для сброса ливневых канализаций центральной части Гомеля. На картах, относящихся к XVIII веку, озеро называется Жерлодедно и связано с основным руслом Сож при помощи протоки. Позже озеро превратилось в старицу. Гидроним *Дедно* синонимичен слову «старик», как «старое русло реки», сам же топоним Дедно связан с названием озера Дед. Также название озера Дедно может происходить от обозначения места обитания дедов-предков, как времени становления города [1]. Озеро Дедно не предназначено для проведения досуга и не благоустроено, по берегам – заросшие растительностью различных жизненных форм и ярусов, но тем не менее можно отметить, что население использует берега озера для неорганизованного отдыха и купания.

Поэтому *целью нашей работы* является проведение оценки загрязнения данного водоема по химическим показателям и проведение разъяснительной информационной работы с выпуском памяток для населения с целью предотвращения использования данного объекта для отдыха, так как Дедно используется для сброса большого количества ливневых канализаций города [2].

Для крупных промышленных городов, которым также является областной город Гомель, выделяются следующие три зоны степени урбанизации для водоемов: 1 – наиболее интенсивно урбанизированная зона (центральная, наиболее густозаселенная часть города), 2 – интенсивно урбанизированная зона (зона малоэтажной застройки); 3 – мало урбанизированная зона (лесопарковая зона) [3]. В ходе исследований мы установили для изучаемого водоема Дедно 5 ка-

чественных и 11 количественных признаков антропогенного воздействия. При суммировании баллов была определена относительная степень антропогенного воздействия на исследуемый водоём – степень урбанизации средняя (количество баллов 16). Исходя из степени урбанизации, можно предположить нахождение большого количества загрязняющих веществ в воде, поступающих с канализацией, с отходами жизнедеятельности людей, выброса мусора из прилегающей застройки и т.д. Для подтверждения гипотезы нами проведено исследование качества воды водоема по следующим шести химическим показателям: растворенный кислород, цинк, нефтепродукты, медь, железо общее, марганец. Пробы брались в течение 5 дней различных периодов 2023 – 2024 года. Затем нами был рассчитан ИЗВ (индекс загрязнения вод) для каждой даты отбора проб по шести загрязняющим химическим веществам согласно которому воды озера являются загрязненными и относятся к 4 классу качества вод (рисунок 1).

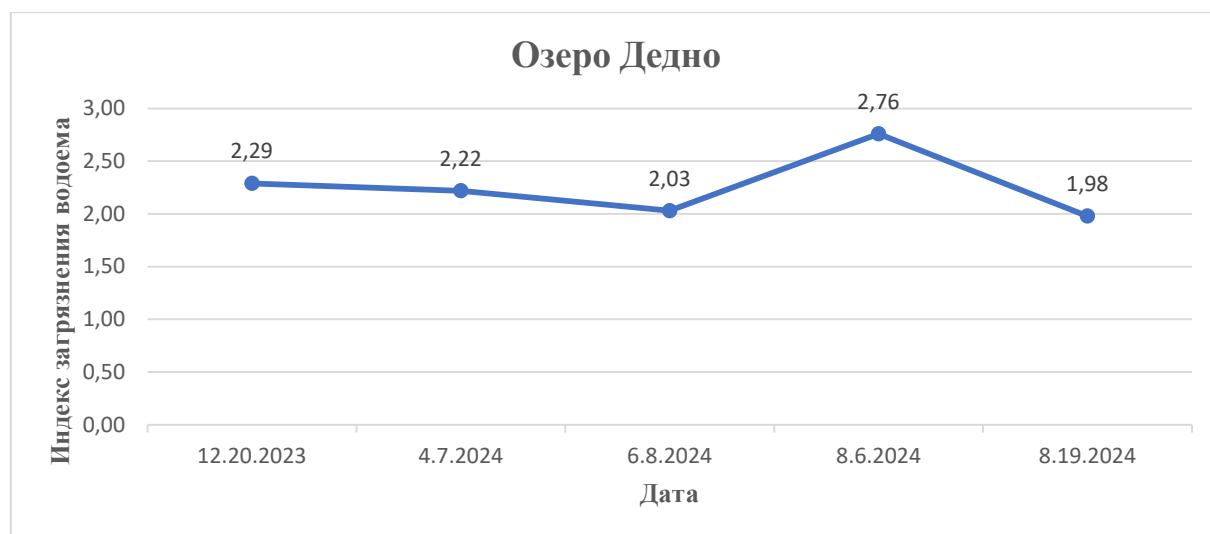


Рисунок 1– Показатель ИЗВ озера Дедно в период 2023 -2024 гг.

Выводы: исходя из полученных результатов, нами отмечено превышение химических показателей веществ в озере Дедно и, как следствие, повышенный показатель ИЗВ (1,98-2,76) для каждой исследуемой даты сбора проб. Вода озера Дедно относится к 3-4 классу качества вод (умеренно загрязненные и загрязненные), поэтому данный водоем не может быть использован населением для купания и отдыха.

Список использованной литературы

1. Томаш, М.С. Перспективы использования малых водоемов урбанизированных территорий / М.С. Томаш, А.И. Павловский, Д.Н. Богданов // Урбо-экосистемы: проблемы и перспективы развития : сборник материалов VI Международной научно-практической конференции (г. Ишим; 16 марта 2018 г.) / отв. ред. О.С. Козловцева. – Ишим : Изд-во ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, 2018. – С. 57-59.

2. Осипенко, Г. Л. Водные экосистемы как методический элемент для повышения качества экологического образования и воспитания школьников / Г.Л. Осипенко, А.С. Соколов // Водоснабжение, химия и прикладная экология : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Гомель, 22 марта, 2023 г.) / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ. – 2023. – С. – 85-86.

3. Янчуревич, О. В. Репродукция RANA TEMPORARIA L. в условиях урбанизированных ландшафтов / О.В. Янчуревич // Весник Гродненского государственного университета имени Янки Купалы. – 2003. - №1. – С.93-100.

АНАЛИЗ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БОБРУЙСКОГО РАЙОНА МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Н.А. Молочко, студент 4 курса

Республика Беларусь, г. Гомель,

УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»,

Научный руководитель – О.В. Ковалева, к. б. н., доцент

Могилевская область, пятая по площади область из 6 областей Беларуси, расположенная на востоке и занимающая площадь в 21,1 тыс. км². Удельный вес валового регионального продукта Могилевской области в формировании ВВП составляет 7,6%. Доля промышленности в общереспубликанских социально-экономических показателях составляет 8,3 %, сельского хозяйства – 10,0 %. В области 21 район [1]. Бобруйск – крупнейший город области (за исключением областного центра), объем промышленного производства района составляет 8,3 % области. Промышленность района представлена ОАО «Белшина», ОАО «Бобруйский завод тракторных деталей и агрегатов», ОАО «Бобруйский машиностроительный завод» и др.

Цель работы состояла в анализе особенностей водопользования на территории района на основе первичных данных, представленных в [2].

Полученные данные по показателям водопользования на территории района представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные показатели водопользования на территории Бобруйского района в 2023 году

Показатель	Значение, тыс. м ³	Доля в областном показателе, %	Сброс загрязняющих веществ	Значение, тонн	Доля в областном показателе, %
------------	-------------------------------	--------------------------------	----------------------------	----------------	--------------------------------

Общий объем изъятых вод	1837,968	1,25	Азот общий	0,103	0,0077
Объем подземных вод	1002,968	0,89	БПК ₅	1,172	0,16
Объем изъятия поверхностных вод	835,0	2,41	Аммоний-ион	0,41	0,06
Объем сброса недостаточно очищенных сточных вод в поверхностные водные объекты	0	– (99,379)	Взвешенные вещества	0,722	0,07
Объем сброса нормативно-очищенных сточных вод в поверхностные водные объекты	74,439	0,09	Минерализация	21,72	0,04
Объем сброса сточных вод без предварительной очистки в поверхностные водные объекты	837,939	2,41	Нефтепродукты	0	– (5,609)
Объем сброса сточных вод в	1055,595	0,69	Нитрат-ион	0,12	0,44

окружающую среду					
Объем сброса сточных вод в поверхностные водные объекты	912,378	0,77	Нитрит-ион	0,008	0,66
			Сульфат-ион	2,522	0,63
			Фосфат-ион	0	– (2,884)
			Хлорид-ион	1,926	0,02
			ХПК	5,256	0,16

Проанализированные данные свидетельствуют о том, что в разрезе Могилевской области водопользование второго по величине Бобруйского района характеризуется следующими показателями: невысокими объемами изъятия поверхностных и подземных вод, отсутствием сброса недостаточно очищенных сточных вод в поверхностные водные объекты, низкими показателями сброса азота общего, отсутствием сброса нефтепродуктов и фосфат-иона. В составе сбрасываемых сточных вод преобладают нитрит-ион, сульфат-ион, нитрат-ион.

Список использованной литературы

1 Регионы Республики Беларусь. Социально-экономические показатели. – Минск, 2024.– Т.2 , – 588 с.

2 Государственный водный кадастр. Информационная система. Раздел «Статотчетность водопользователей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://195.50.7.216:8081/watstat/data/>. – Дата доступа: 22.07.2023.

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПЕЛЛЕТ

А.Д. Москаленко , гр. ТД-301

Е.Д. Никишова, гр. ТД-401

Брянск, ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет»

Научный руководитель- В.А. Романов, к.т.н., доцент

Пеллеты — это гранулированные топливные материалы, созданные из древесной щепы, опилок и других биомассовых отходов. Они представляют собой экологически чистую альтернативу традиционным видам топлива, поскольку производятся из возобновляемых ресурсов и способствуют сокращению выбросов углерода в атмосферу. Процесс их производства включает компактизацию сырья под высоким давлением, что позволяет создать прочные и однородные гранулы.

Производство и применение пеллет базируется на ряде научных принципов, обеспечивающих при их совместном использовании очень высокую эффективность (КПД до 95–97 %).

Первой особенностью пеллет является их влажность — в отличие от исходной древесины, имеющей благодаря природной капиллярно-пористой структуре влажность 30–50 %, пеллеты имеют влажность 68 % [1].

Вторая особенность — сжигание пеллет—осуществляется в две стадии: первая стадия — газификация в условиях контролируемого недостатка кислорода (для контроля используются лямбда-датчики, аналогичные применяемым в автомобилях с электронным впрыском); вторая стадия — вихревое сжигание газообразных продуктов в смеси с вторичным воздухом.

Третья особенность пеллет— благодаря отсутствию в древесине серы (обуславливающей при сжигании большинства других видов топлива возможность образования сернокислотного тумана) открывается возможность вести глубокое охлаждение отходящих газов — ниже точки росы— до 30–50 °С.

В связи с ограниченностью опилок, как сырья для производства пеллет и брикетов, существенный интерес представляет вторичная древесина и реализация принципа последовательного использования древесины. Конструкционная древесина может рассматриваться как «сток углерода» наиболее длительной эксплуатационной долговечности — 40–60 лет. Однако после этого срока использованная древесина вполне может быть повторно утилизирована в качестве биотоплива. Аналогичная картина и с лесной продукцией средней и низкой эксплуатационной долговечности. Использованная древесина, использованные продукты переработки древесины представляют собой весьма существенный компонент муниципальных и промышленных твердых отходов и могут рассматриваться как важнейший ресурс биотоплива и/или сырья для него [2].

Четвертая особенность пеллет связана с тем, что их появление совпало со временем появления дешевой компьютерной техники, которая, в сочетании с развитием производства пеллет, привела к революции в малой (автономные отопительные системы индивидуальных домов) и средней (муниципальные котельные) энергетике. В результате, сектор энергоносителей на базе древесины идет в ногу со временем. Дешевая компьютерная техника не только управляет собственно процессом сжигания пеллет, дозируя с помощью информации, получаемой от лямбда-датчиков, подачу вторичного воздуха, но и меняет температуру в помещениях дома по заданной программе. Таким образом, с появлением гранул можно говорить о революции в создании «умного дома».

Однако более 70 % пеллет используют промышленные потребители — генерирующие компании, крупные котельные. Для них основным мотивом является производство «зеленой» энергии, субсидированной государствами в рамках выполнения обязательств, взятых на себя по Киотскому протоколу и Парижскому соглашению. Благодаря такому субсидированию поставка «зеленой» энергии потребителям приносит значительно больше прибыли, чем поставка энергии, полученной с использованием традиционных видов топлива.

Именно рост потребления пеллет европейскими энергокомпаниями в последние десятилетия обуславливает рост предложения данного вида топлива на мировом рынке и, в результате, потенциальный спрос на твердое биотопливо превышает предложение. При этом для энергетиков, естественно, существуют ограничения по максимальной цене закупки пеллет. Это значит, что любой новый объем, предложенный на рынок обеспеченным сырьем и капиталом производителем, найдет своего потребителя и в перспективе 1–2 лет не повлияет на рыночную цену.

Еще одним важным аспектом производства топливных древесных гранул и торговли ими является то, что это способствует поддержанию занятости в лесном секторе региона ЕЭК, в частности в сельских районах, где необходимо создавать рабочие места. Кроме того, также появились возможности вовлечения в производства ранее не использовавшихся для реализации на рынке малоценных отходов и остаточных продуктов лесоперерабатывающего производства, например, опилок, вторичной древесины, т. е. бывшей в употреблении древесины и лесосечных отходов, которые зачастую считались продуктом, не имеющим какой-либо ценности, и поэтому оставлялась в лесу или сжигалась на месте.

Также стоит отметить, что интеграция систем мониторинга и управления процессом сжигания пеллет делает его более безопасным и эффективным. Использование автоматизированных систем контроля позволяет не только оптимизировать подачу вторичного воздуха, но и обеспечить устойчивую работу котельных, снижая риск перегрева и выбросов вредных веществ.

Список использованной литературы

1. Севастьянова С. Н. Биоэнергетика. Древесные (топливные) гранулы/ С. Н. Севастьянова// Вестник Оренбургского государственного университета. -2009.- Выпуск № 10. -С. 133-138.

2. Головков С.И. Энергетическое использование древесных отходов/ С.И. Головков, И.Ф. Коперин, В.И. Найденов.- М.: Лесн. пром-сть, 1987.- 224 с.

РЕЦИКЛИНГ МАКУЛАТУРЫ

А.А. Муратова, Е.В. Геращенко, Е.А. Карсакова

г. Красноярск, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет

науки и технологии имени академика М.Ф. Решетнева»

Научный руководитель - Р.А. Марченко, к.т.н., доцент

С каждым годом проблема утилизации отходов становится все более актуальной. Одним из значительных источников отходов является бумага, и её переработка - рециклинг макулатуры - представляет собой важный аспект в сфере охраны окружающей среды и устойчивого развития. В данной статье рассмотрим процесс рециклинга макулатуры, его преимущества и влияние на экологию, а также современные технологии, используемые для переработки [1].

Макулатура - это отходы бумаги и картона, которые могут быть переработаны для получения нового продукта. Существует несколько видов макулатуры:

1. Первичная макулатура - образуется в процессе производства бумаги, когда остаются обрезки и неиспользуемые листы.

2. Вторичная макулатура - представляет собой использованную бумагу, полученную после завершения её эксплуатационного цикла. К этому виду относятся газеты, журналы, коробки из-под продуктов и т.д.

3. Третичная макулатура - это несколько раз переработанная бумага, которая теряет свои физико-механические свойства, но может быть использована для производства низкокачественных продуктов.

Рециклинг макулатуры включает несколько ключевых этапов, которые обеспечивают эффективное преобразование отходов бумаги в новые продукты: сбор и сортировка; очистка; дробление и пульпирование; отбеливание (при необходимости); формирование и сушка; финишная обработка и упаковка [2]. После этого продукция упаковки и отправляется в магазины или на заводы для дальнейшего использования.

Преимущества рециклинга макулатуры: рециклинг макулатуры приносит множество выгод, как для экономики, так и для экологии [3]:

1. Сохранение ресурсов: переработка бумаги помогает сократить потребление древесины, воды и энергоресурсов. Например, для производства 1 тонны бумаги без рециклинга необходимо около 24,000 литров воды и 7,5 дерева.

2. Снижение загрязнения: рециклинг снижает количество отходов, которые попадают на свалки, тем самым уменьшая выделение метана и других опасных веществ, которые могут негативно сказаться на экологии.

3. Снижение выбросов углерода: производство бумаги из переработанных материалов требует меньше энергии по сравнению с производством из новых волокон, что снижает общие углеродные выбросы в атмосферу.

4. Создание рабочих мест: индустрия переработки бумаги создает рабочие места, начиная от сбора и сортировки макулатуры и заканчивая производственными процессами в бумажных фабриках.

5. Экономия на сырье: компании, использующие переработанную бумагу, могут сократить свои расходы на сырьевые материалы, делая использование повторных ресурсов более экономически целесообразным.

Несмотря на очевидные преимущества, процесс рециклинга столкнулся с определенными трудностями [4]:

1. Низкая осведомленность населения: многие люди не осознают важности переработки и часто выбрасывают макулатуру в общие контейнеры для мусора. Образование и информационные кампании могут помочь повысить уровень осведомленности.

2. Необходимость в инфраструктуре: эффективный сбор и переработка макулатуры требуют развитой инфраструктуры. В некоторых регионах могут отсутствовать соответствующих пунктов сбора или перерабатывающих заводов.

3. Качество макулатуры: качество, а также вид собранной бумаги могут варьироваться, что затрудняет ее переработку. Например, бумага с большим

количеством загрязнений или ненужных добавок может стать непригодной для рециклинга.

4. Конкуренция с новыми материалами: развитие технологий, создающих альтернативные, более дешевые и лёгкие в производстве материалы, может снизить спрос на переработанную бумагу.

Таким образом, рециклинг макулатуры представляет собой важный шаг на пути к экологически устойчивому обществу. Он способен существенно сократить негативное воздействие на окружающую среду и привести к значительным экономическим выгодам. Однако для достижения большего успеха в этой области необходимо продолжать развивать осведомленность, улучшать инфраструктуру и развивать технологии переработки. Стратегии, направленные на повышение эффективности сбора и переработки, могут оказать значительное влияние на сохранение ресурсов и устойчивое развитие.

Список использованной литературы

1. Технология и оборудование для переработки макулатуры: учебное пособие Ванчаков М.В., Кулешов А.В., Коновалова Г.Н.. - 2-е изд-е, испр.и доп. - СПбГТУРП. СПб., 2011 Ч. I. - 99 с.: ил. 44

2. Переработка макулатуры. Учебное пособие. Пузырев С.С., Ковалева О.П., Цветкова Г.Н.СПб.: СПбГЛТА, 2003. 44 с.

3. Хорошавин, Л. Б. Основные технологии переработки промышленных и твердых коммунальных отходов: [учеб. пособие] / Л. Б. Хорошавин, В. А.Беляков, Е. А. Свалов ; [науч. ред. А. С. Носков] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016 – 220 с.

4. Утилизация и переработка твёрдых бытовых отходов: учебное пособие / А. С.Клишков, П. С. Беляев, В. Г. Однолько, М. В. Соколов, П. В. Макеев, И. В. Шашков. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015 – 100 экз. – 188 с.

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОГРАММЫ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ (САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

К.Н. Мухыева, магистрант 2 года обучения

Г.Ш. Уразметова, магистрант 2 года обучения

Н.А. Аветисян, студент 5 курса

**Самара, Самарский государственный социально-педагогический
университет**

Научный руководитель – В.Н. Ильина, к.б.н., доцент

Опасные свойства твердых бытовых отходов (ТБО) для окружающей природной среды и здоровья человека, в том числе их токсичность, пожароопасность и содержание возбудителей инфекционных заболеваний, обуславливают необходимость контроля за их обращением.

ТБО относятся к отходам, представляющим санитарно-эпидемиологическую опасность, так как они могут содержать возбудителей инфекционных заболеваний и другие опасные в гигиеническом отношении компоненты. Наличие в составе ТБО органических отходов (пищевых, растительных и т. п.), а также вероятность содержания в них медицинских отходов, отходов ветеринарных служб и животных останков обуславливают возможность инфекционных заболеваний при контакте с ними.

Кроме того, порядок обращения со многими опасными материалами, в том числе требования по их раздельному сбору и обезвреживанию, не всегда соблюдается. Так, ртутьсодержащие отработанные люминесцентные лампы и отработанные аккумуляторы зачастую не выделяют в отдельный поток - они попадают в состав ТБО.

При этом сложившаяся в России ситуация в области обращения с отходами такова, что состав образующихся и размещаемых в окружающей среде ТБО зачастую никак не отслеживается. Такой информационный пробел не позволяет своевременно управлять системой обращения с отходами и прогнозировать возможное влияние объектов сортировки, переработки и размещения отходов на объекты окружающей среды и здоровье людей.

В Российской Федерации существует ряд национальных проектов, полностью или частично затрагивающие проблему сбора и утилизации бытовых отходов. Непосредственно направлены на решение проблемы с накоплением и утилизацией ТКО программы «Чистая страна», «Комплексная система обращения с твердыми коммунальными отходами», «Инфраструктура для обращения с отходами I-II классов опасности», а частично затрагивает эти вопросы программы «Чистый воздух», «Оздоровление Волги», «Сохранение уникальных водных объектов» и «Внедрение наилучших доступных технологий».

Изучению вопросов сбора и утилизации ТБО в Самарской области, а также состояния и рекультивации полигонов и свалок посвящен ряд работ [1-5].

Государственная программа Самарской области "Совершенствование системы обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, на территории Самарской области" на 2018 - 2030 годы (далее -

Государственная программа) утверждена постановлением Правительства Самарской области от 31 августа 2018 года № 522 (с последними изменениями на 24 ноября 2023 года).

Согласно планируемым показателям в рамках Государственной программы на территории Самарской области, нами отмечены и оценены следующие важные позиции.

Увеличение доля направленных на утилизацию отходов, выделенных в результате отдельного накопления и обработки (сортировки) твердых коммунальных отходов, в общей массе образованных твердых коммунальных отходов с 1,4 до 49,5% кажется достижимой при соблюдении всех положений программы. Однако отдельный сбор мусора до сих пор не является доступным для всех граждан даже в крупных населенных пунктах. Кроме того, в первые годы (до 2023 года включительно) рост показателя запланирован незначительный, но реальный (до 3,4%), а затем должен произойти существенный рост, что пока недостижимо.

Увеличение доли твердых коммунальных отходов, направленных на обработку (сортировку), в общей массе образованных твердых коммунальных отходов с 13,2% до 100,0% в настоящее время кажется недостижимой, так как к 2022-2023 году доля в 37% не достигнута.

Доля направленных на захоронение твердых коммунальных отходов, в том числе прошедших обработку (сортировку), в общей массе образованных твердых коммунальных отходов должна снизиться с 98,6% до 49,8%. Однако до 2022 года изменение этого показателя не запланировано, небольшой сдвиг должен произойти лишь с 2023 года и далее увеличиваться все существеннее. Пока оценка этого показателя затруднена, но кажется мало достижимой.

Непонятным остается неизменная доля населения в 90%, охваченного услугой по обращению с твердыми коммунальными отходами. Хотя этот показатель мог бы вырасти к 2030 году, значит некоторые населенные пункты так и не получают доступа к данной услуге.

Государственная программа Самарской области "Совершенствование системы обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, на территории Самарской области" на 2018 - 2030 годы имеет ряд критических пунктов, в том числе это необеспеченность городских округов и муниципальных районов достаточным количеством объектов обращения с отходами, техническими средствами сбора и транспортировки отходов, отсутствие системного подхода к организации схем потоков отходов, неудовлетворительное состояние материально-технической базы муниципальных образований, неразвитость мощностей по первичной обработке (сортировке) отходов.

На территории Самарской области зафиксировано не менее 170 крупных объектов размещения отходов. Негативная ситуация в области сложилась с агропромышленными отходами. Анализ ситуации показывает на необходимость строительства многофункциональных центров по переработке отходов в Безенчукском, а оптимизации в Сызранском и Красноярском

муниципальных районах Самарской области в связи с достаточно высокой численностью населения и высоким уровнем накопления ТКО.

В настоящее время в Самарской области отмечено неполное соответствие с федеральными программами по сбору и утилизации ТКО, что связано с разными причинами – финансированием, технической обеспеченностью, отношением населения к раздельному сбору.

К тому же, осенью 2024 года в г.о. Самара сменился региональный оператор, занимающийся вывозом и частичной утилизацией мусора. В настоящее время нет ясности, как будет развиваться данная программа в дальнейшем.

Список использованной литературы

1. Веревкина Ю.В., Дормидонтов В.В., Ильина В.Н. Особенности популяций амброзии полынолистной в составе сообществ зоны отчуждения полигона ТБО «Преображенка» (Волжский район, Самарская область) // Актуальные проблемы и приоритетные направления современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Рязань: РГАТУ, 2021. С. 47-51.

2. Веревкина Ю.А., Ильина В.Н., Козловская О.В. О трансформации растительного покрова в зоне воздействия полигона твердых бытовых отходов «Преображенка» (Самарская область) // Карбышевские чтения: Сборник научных трудов международной научно-практической конференции / под общ. ред. Грошевой Л.И. в 8 т., Т.2. Тюмень: ТВВИКУ, 2021. С. 19-22.

3. Ильина В.Н., Козловская О.В., Сазонова Н.Н., Тупицына О.В., Чертес К.Л. Особенности растительного покрова и фауны в зоне влияния полигона твёрдых бытовых отходов «Преображенка» (Самарская область) // Самарский научный вестник. 2021. Т. 10, № 4. С. 51–60. DOI: 10.17816/snv2021104108.

4. Козловская О.В., Ильина В.Н., Галдеева О.Ф., Агакишиева Е.Г. Алгоритм комплексного изучения растительного покрова для инженерно-экологических изысканий // Известия ТулГУ. Естественные науки. 2024. Вып. 1. С. 86-98. DOI:10.24412/2071-6176-2024-1-86-98

5. Трунова Е. Ю., Ножнин И. Н. Принципы управления отходами Самарской области // Вестник ВУиТ. 2011. №22. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/printsipy-upravleniya-othodami-samarskoy-oblasti> (дата обращения: 13.09.2024).

ГЛОБАЛЬНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ

Д.А. Никитин, группа БТН 23-01

Красноярск, СибГУ им. М. Ф. Решетнева

Научный руководитель – Н. Ю. Кожухова, к.т.н., доцент

В современном мире существует множество актуальных экологических проблем, связанных с сохранением и восстановлением природных ресурсов, требующих незамедлительного решения. Одной из самых значимых является проблема повышения средней температуры Земли.

Потепление, связанное с изменением климата, начали фиксировать и изучать в XIX веке, но признаки этого явления были замечены задолго до этого.

В 1824 году французский ученый Жозеф Фурье впервые предположил, что атмосфера Земли действует как своего рода «парник», удерживая тепло, что было ключевым шагом в понимании парникового эффекта [1]. В 1896 году шведский ученый Сванте Аррениус впервые количественно связал увеличение концентрации углекислого газа (CO_2) в атмосфере с повышением температуры. Он предположил, что удвоение уровня CO_2 может привести к заметному глобальному потеплению.

Первые широкие опасения о глобальном потеплении начали возникать в 1950-х и 1960-х годах, когда физик Чарльз Дэвид Килинг начал систематические измерения концентрации CO_2 в атмосфере (так называемая кривая Килинга). Его данные подтвердили, что уровень CO_2 растет в результате деятельности человека.

Проведя анализ, можно выделить основные источники выбросов CO_2 :

1) энергетика, сжигание ископаемого топлива (уголь, нефть, газ) для производства электроэнергии, промышленности и транспорта, вклад ~ 40 % глобальных выбросов CO_2 .

2) транспорт: автомобили, самолеты, корабли, поезда, вклад около 24 % глобальных выбросов;

3) промышленность: цементное производство (при обжиге известняка) и другие отрасли, вклад ~21%;

4) сельское хозяйство (использование углеводов в аграрной промышленности) и вырубка лесов, которые поглощают CO₂ [2].

Согласно данным Международного энергетического агентства (IEA) и МГЭИК, за последние 20 лет глобальные выбросы CO₂ увеличились примерно на 50 %, в основном из-за роста населения, индустриализации в странах Азии и увеличения потребления энергии. В 2022 году выбросы достигли рекордного уровня — около 36,8 млрд тонн CO₂. Для сравнения: в 1960-х годах уровень выбросов был в 3-4 раза ниже, чем сегодня. [3]

Если потепление превысит порог в 1,5–2 °С по сравнению с доиндустриальным уровнем, риски значительно возрастут:

- при 2 °С: затопление до 10% суши, где живет более 700 млн человек.

- при 3–4 °С: необратимые изменения, включая уничтожение большинства экосистем и массовое вымирание видов.

В Красноярском крае главной опасностью, связанной с потеплением, является таяние вечной мерзлоты (пермафроста), и оно будет продолжаться по мере повышения глобальной температуры.

Вечная мерзлота занимает около 24 % суши в северном полушарии и служит хранилищем огромного количества органического углерода. Когда она тает, углерод высвобождается в виде метана (CH₄) и углекислого газа CO₂, что усиливает эффект глобального потепления:

- при 2°С: большая часть мерзлоты начнет разрушаться, высвобождая десятки миллиардов тонн углерода, что станет так называемым "обратным механизмом" (положительной обратной связью), усиливающим глобальное потепление;

- при 3–4°С: при таком потеплении (ожидается к концу века при отсутствии климатических мер) значительная часть мерзлоты на глубине до нескольких метров полностью растает.

По прогнозам ученых, к 2100 году от 30 % до 70 % верхних слоев вечной мерзлоты могут исчезнуть, если температура продолжит расти [4].

Последствиями таяния мерзлоты являются:

1) выбросы парниковых газов: высвобождение углерода из мерзлоты может добавить 120–150 гигатонн углерода в атмосферу к 2100 году;

2) разрушение инфраструктур: в регионах с мерзлотой начнется разрушение зданий, дорог, трубопроводов;

3) экосистемные изменения: образование озер на месте тающей мерзлоты (так называемая термокарстовая деградация) меняет ландшафт и условия для животных и растений. [5]

Снизить риски можно, если удержат глобальное потепление на уровне 1,5–2°C, что требует:

- активного сокращения выбросов парниковых газов;
- восстановления природных углеродных поглотителей, таких как леса и болота;
- углубленного мониторинга состояния мерзлоты и разработки адаптационных мер для северных регионов.

Список использованной литературы

1. Научные журналы по экологии Environmental Research. <https://www.sciencedirect.com/journal/environmental-research> (дата обращения 10.11.2024)
2. IPCC <https://www.ipcc.ch> (дата обращения 18.11.2024)
3. NASA <https://www.nasa.gov> (дата обращения 25.11.2024)
4. Climate Central <https://www.climatecentral.org> (дата обращения 08.12.2024)
5. Великий потоп / Жуков А. В., Комогорцев А. Ю. Наше Завтра, - 2022. – 800 с.

ИННОВАЦИОННЫЕ СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНЫХ ОПИЛОК

Е.Д. Никишова, гр. ТД-401

В.С. Ильющенко, гр. МЛП-101

**Брянск, ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-
технологический университет»**

Научный руководитель - В.А. Романов, к.т.н., доцент

В процессе лесопиления образуются опилки в объеме от 9 до 16 % от перерабатываемого сырья. Из-за их малых размеров древесные частицы с трудом находят применение в целлюлозно-бумажной промышленности. Плиты, изготовленные из опилок, обладают низкими прочностными характеристиками. Практическую ценность представляют опилки размером более 3 мм, которые могут использоваться в качестве добавок к основному сырью при производстве целлюлозы, бумаги и картона [1].

Кроме того, опилки могут находить применение в других отраслях. Например, они могут использоваться в производстве композитных материалов, где служат в качестве наполнителей, улучшая механические свойства конечного продукта. Опилки также могут быть применены в строительстве, как компонент для создания легких бетонных смесей или в качестве теплоизоляционного материала [2].

В сфере экологии опилки можно использовать для создания биомассы, которая может быть использована в качестве источника энергии. При сжигании опилок можно получать тепло, а также производить биогаз, что позволяет эффективно утилизировать отходы лесопиления и снижать углеродный след.

Существуют и другие инновационные способы переработки опилок. Например, их можно использовать для создания биопластиков или в производстве различных сортов удобрений, что позволяет замкнуть цикл использования древесного сырья и минимизировать отходы.

Таким образом, несмотря на свои ограничения, опилки могут быть переработаны и использованы в разнообразных областях, что способствует более эффективному использованию лесных ресурсов и снижению воздействия на окружающую среду. Их можно перерабатывать в биомассу для получения энергии. При сжигании опилок выделяется тепло, которое может быть использовано для отопления или генерации электроэнергии. Также возможно получение биогаза в процессе анаэробного разложения опилок, что открывает дополнительные возможности для утилизации древесных отходов [1].

Кроме того, опилки могут использоваться в садоводстве и агрономии. Они могут помочь в улучшении структуры почвы, а также служить мульчирующим материалом, который предотвращает испарение влаги и подавляет рост сорняков. При разложении опилки обогащают почву органическими веществами, что способствует повышению ее плодородия.

Некоторые компании начали экспериментировать с созданием биопластиков на основе древесных волокон, включая опилки, что может стать новым шагом в борьбе с пластиковым загрязнением. Также опилки могут быть использованы в производстве удобрений, что помогает замкнуть цикл использования древесного сырья и минимизировать отходы.

Таким образом, несмотря на свои недостатки, опилки представляют собой многообещающий ресурс, который может быть эффективно переработан и использован в различных отраслях, способствуя более устойчивому управлению лесными ресурсами и охране окружающей среды.

Список использованной литературы

1. Варанкина Г.С. Основы комплексной переработки древесного сырья: учебное пособие / Г.С. Варанкина, А.Н. Чубинский. – СПб.: СПбГЛТУ, 2016. – 61 с.
2. Коротаев Э.И. Использование древесных опилок / Э.И. Коротаев, М.И. Клименко. - М.: Лесн. пром-сть, 1974.- 143 с.

ОСОБЕННОСТИ ДРЕВЕСНЫХ ОПИЛОК

Е.Д. Никишова, гр. ТД-401

В.С. Ильющенко, гр. МЛП-101

Брянск, ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет»

Научный руководитель- В.А. Романов, к.т.н., доцент

Древесные опилки - это мелкие частицы древесины, которые являются побочным продуктом лесопильных заводов и деревообрабатывающих производств. Они образуются в результате резки, шлифования или фрезерования древесины.

На обрезных и торцовочных станках доля опилок размером более 3 мм не превышает 15%. Форма древесных частиц в опилках близка к кубической, а коэффициент гибкости, определяемый как отношение длины к толщине, составляет 2,5, что затрудняет их применение в производстве плитных материалов. Удельная насыпная масса опилок составляет 149 кг/м³, в то время как в сухом состоянии этот показатель варьируется от 194 до 226 кг/м³.

При хранении влажных опилок в кучах происходит саморазогрев массы из-за процессов разложения, в результате чего температура внутри куч может достигать 38-73 °С. Это создает риск самопроизвольного воспламенения. Постепенно происходит распад ценных компонентов древесины, что приводит к снижению ее теплотворной способности. Таким образом, в случае планируемой переработки опилки не следует их хранить длительное время.

Древесные опилки являются распространенным сырьем для процессов гидролиза. Согласно ГОСТ Р 56070-2014, определяются требования к породному составу и количеству загрязняющих веществ в опилках, используемых в технологии гидролиза [1]. Максимально допустимое содержание коры не должно превышать 8 %, гнили - 5 %, а минеральных примесей - 0,5 %. Не допускается, чтобы количество мелких древесных частиц, прошедших через сито с отверстиями диаметром 1 мм, превышало 10

%, и более 5 % крупных частиц, остающихся на сите диаметром 30 мм. Для производства фурфурола строгие требования касаются только лиственных пород без добавления хвойных. В случае с опилками для дрожжевого профиля такие ограничения отсутствуют. Для пересчета насыпного объема опилок в их плотный аналог применяют следующие коэффициенты: 0,28 - до момента отгрузки; от 0,30 до 0,36 - при транспортировке автотранспортом и железнодорожным способом на расстояние до 500 км.

Одним из перспективных направлений является использование технологической стружки вместо опилок, которая подходит для производства плит и целлюлозы. Практически доказано, что такая стружка может быть получена при продольном распиливании древесины с применением специализированных круглых пил. Увеличение размеров частиц возможно за счет повышения подачи на зуб или за счет приближения процесса распиливания к строганию или фрезерованию. Значительные подачи определяют малое количество зубьев на пиле и образуют крупные межзубовые впадины.

Созданы различные модели круглых пил с зубьями групповой и конической формы, предназначенные для продольного распиливания с подачей как в одном, так и в противоположном направлениях. В процессе распиливания образуются частицы, представляющие собой длинные волокнистые стружки, длиной от 7 до 14 мм и толщиной 0,3—0,5 мм. Экспериментально подтверждена возможность применения этих частиц в производстве древесностружечных и древесноволокнистых плит, а также для получения бисульфитной целлюлозы.

Список использованной литературы

1. ГОСТ Р 56070-2014. Отходы древесные. Технические условия. – Введ. 2015.01.01. – М.: Изд-во Стандартиформ, 2014. – 9 с.

2. Гришкова Л. Утилизация отходов деревообрабатывающих и лесопильных производств /Л. Гришкова//Леспромформ.- 2003.-№11.-С. 46-47.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ И ВОДЫ НЕФТЬЮ И НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Новичков Николай Максимович, группа БТН22-01

Г. Красноярск, СибГУ им М.Ф. Решетнева

Научный руководитель – Яровая В. И., к.т.н., доцент

Нефть, будучи двигателем мировой экономики, представляет собой серьезную угрозу для окружающей среды. Ее добыча, переработка и использование неизбежно ведут к загрязнению почвы и воды нефтью и нефтепродуктами, что влечет за собой катастрофические и долговременные последствия. Это особенно критично, учитывая, что почва – основа биосферы, связующее звено между атмосферой и живыми организмами, играющая ключевую роль в обмене веществ и энергии, и являющаяся средой обитания бесчисленного множества организмов. [1]

«Дыхание» почвы существенно изменяет состав приземного слоя атмосферы. Почвенная влага, формируясь из атмосферных осадков, в дальнейшем определяет химический состав грунтовых, речных, озерных и в значительной мере морских вод. В почве постоянно и одновременно протекают химические, физические и биологические процессы. Немаловажную роль здесь играют процессы ферментативного и каталитического окисления, восстановления и гидролиза. В результате почва обогащается необходимыми неорганическими и органическими веществами, происходит химический круговорот веществ - сущность развития почвы, ее плодородия.[1]

Под плодородием понимают свойство почвы удовлетворять потребности растений в элементах питания и воде, снабжать корневые системы необходимым количеством воздуха и теплоты, обеспечивая тем самым нормальную жизнедеятельность растений. Однако, Загрязнение почвы нефтепродуктами нарушает этот жизненно важный баланс, нанося непоправимый вред экосистемам.[2]

Нефтяное загрязнение радикально изменяет экологическую обстановку, вызывая глубокую трансформацию или полное разрушение естественных биоценозов. Это проявляется прежде всего в изменении численности и видового разнообразия микрофауны и микрофлоры, причем реакции разных групп организмов на загрязнение неоднозначны. [2]

Например, массовая гибель почвенной мезофауны наблюдается уже через три дня после аварии: большинство видов полностью исчезает или составляет менее 1%, наиболее уязвимыми оказываются легкие фракции нефти. [2]

Загрязнение не ограничивается почвой, нефтяная пленка на поверхности воды нарушает газообмен (кислородный и углеродный), препятствует фотосинтезу, уменьшает теплопроводность и теплоемкость. Часть нефти остается на поверхности, а часть, образуя дисперсию, медленно оседает на дно, вызывая вторичное загрязнение. [3]

Ежегодно в водные объекты попадает от 2 до 10 миллионов тонн нефти, покрывая пленкой до 30% поверхности океана. Масштабы катастрофичны: один литр нефти лишает кислорода 40 тысяч литров морской воды, тонна нефти загрязняет 12 км², а концентрация 0,1–0,001 мл/л в морской воде смертельна для икринок рыб в течение нескольких суток. [3]

Загрязнение почвы и воды нефтью и нефтепродуктами происходит по множеству причин, варьирующимся от масштабных катастроф до незаметных, но постоянных утечек. Основные источники загрязнения включают в себя:

1. Крупнейшие разливы нефти, такие как катастрофа «Deepwater Horizon» в Мексиканском заливе, наносят непоправимый ущерб морским экосистемам на огромных территориях. Однако и меньшие по масштабу разливы, происходящие регулярно при транспортировке нефти по трубопроводам или с танкеров, представляют собой значительную проблему.

2. Постоянные, но менее заметные утечки нефти и нефтепродуктов из поврежденных трубопроводов, устаревшего оборудования на нефтебазах, а также из-за коррозии – источник хронического загрязнения. Эти утечки часто

остаются незамеченными долгое время, накапливая вредные вещества в почве и подземных водах. [4]

3. Процесс добычи нефти генерирует огромные объемы отходов, включая буровой раствор, шламы и другие вещества, содержащие токсичные компоненты. Неправильное хранение и утилизация этих отходов приводят к загрязнению почвы и водоемов. [4]

4. Легкие фракции нефти и нефтепродуктов испаряются и попадают в атмосферу, а затем с осадками вымываются в почву и воду, вызывая вторичное загрязнение. [4]

Для минимизации ущерба от загрязнения нефтью необходимы комплексные меры:

1. Строгие правила и контроль за добычей, транспортировкой и хранением нефти и нефтепродуктов.

2. Разработка и внедрение новых технологий, снижающих риск разливов и утечек.

3. Применение современных методов очистки загрязненной почвы и водоемов (биоремедиация, физико-химические методы).

4. Развитие систем мониторинга и раннего предупреждения о загрязнении.

5. Повышение экологической ответственности нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих компаний. [5]

Таким образом, загрязнение почвы и воды нефтью и нефтепродуктами – серьезная проблема, требующая совместных усилий ученых, инженеров, политиков и общественности. Только комплексный подход, направленный на предотвращение загрязнения и ликвидацию его последствий, позволит защитить окружающую среду и здоровье человека от разрушительного воздействия «черного золота».

Список использованных источников

1. Загрязнение гидросферы нефтепродуктами: источники, причины, пути решения проблемы. - URL: <https://rcycle.net/ekologiya/gidrosfera/zagryaznenie-nefteproduktami-istochniki-prichiny-puti-resheniya-problemy> (дата обращения 01.12.2024). –Текст: электронный.
2. Экологические проблемы нефтяной промышленности. – URL: <https://neftegaz.ru/analysis/ecology/330188-ekologicheskie-problemy-neftyanoj-promyshlennosti/> (дата обращения 02.12.2024). – Текст: электронный.
3. Нефтяное загрязнение водной среды: особенности, влияние на различные объекты гидросферы, основные методы очистки – URL: <http://ecobiotech-journal.ru/2019/pdf/ecbtch1902157.pdf> (дата обращения 03.12.2024). – Текст: электронный.
4. Проблемы нефтяных загрязнений вод и способы их очистки – URL: <https://scienceforum.ru/2017/article/2017030748> (дата обращения 03.12.2024). – Текст: электронный.
5. Способы очистки природной среды от загрязнений нефтепродуктами – URL: https://nec-ton-sea.ru/articles/sposoby_ochistki_prirodnoy_sredy_ot_zagryazneniy_nefteproduktami/ (дата обращения 04.12.2024). – Текст: электронный.

ВЛИЯНИЕ РАЗМОЛА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ НА СОДЕРЖАНИЕ ВОЛОКНИСТЫХ ПРИМЕСЕЙ В СТОЧНЫХ ВОДАХ

С.А. Пожаркова, гр. МТМ24-01

**Сибирский государственный университет науки и технологий имени
академика М. Ф. Решетнева**

Научный руководитель – Л.В. Юртаева, к.т.н., доцент

Целлюлоза – самый распространенный биополимер на Земле, содержащийся в деревьях, однолетних растениях, отходах сельскохозяйственных культур и другой биомассе. Волокна, которые содержат целлюлозу, могут быть расщеплены на отдельные фибриллы, называемые фибриллированной целлюлозой, различной длины и ширины, вплоть до наноразмеров [1]. Размол волокнистой массы (целлюлозы) является неотъемлемым этапом в технологии производства бумажной продукции. Ножевой способ размола волокнистых полуфабрикатов заключается в механической обработке и измельчении волокнистой массы за счет её трения, происходящего в размольной камере дисковой мельницы, в которой расположены ножевые гарнитуры, одна из которых статична, а другая вращается на валу.

Бумажная масса, используемая для производства бумаги или картона, представляет собой водную суспензию волокон с концентрацией порой менее 1кг/м^3 . При продвижении волокнистой суспензии по сеточной части бумагоделательной машины, вода, стекая через движущуюся бесконечную проволочную сетку, отсасывается с помощью вакуума в отсасывающих ящиках, расположенных под сеткой, а также и в отсасывающей камере, расположенной внутри полого дырчатого гауч-вала [2]. В результате происходит попадание части мелкого волокна в сточные воды. Волокнистые примеси в сточных водах - это примеси, состоящие из волокон или частиц, которые имеют длину и диаметр, превышающие размеры обычных взвешенных веществ.

Данная ситуация оказывает негативное воздействие на состояние экосистемы и инфраструктуру очистки сточных вод, а именно происходит:

- загрязнение водоемов волокнами целлюлозы;
- засорение трубопроводов и оборудования;
- нарушение работы очистных сооружений;
- нарушение пищевых цепочек.

Для минимизирования попадания волокон целлюлозы в сточные воды в Сибирском государственном университете имени академика М.Ф. Решетнева, в лаборатории кафедры машин и аппаратов промышленных технологий, проводятся исследования фракционного состава целлюлозы в зависимости от степени помола волокнистой массы, после ножевого и безножевого размола и определение содержания количества мелкой фракции при уносе ее в сточные воды. Размол волокнистой массы концентрацией 1% осуществляли в полупромышленной дисковой мельнице с 15 °ШР до 85 °ШР при частоте вращения ротора 2000 об/мин, межножевом зазоре 0,1 мм и 0,5 при использовании ножевой традиционной восьмисекторной гарнитуры с прямолинейной формой ножей и углом 22,5° [3]. Размолу подвергалась беленая сульфатная листовая целлюлоза (БСЛЦ) и беленая сульфатная хвойная целлюлоза (БСХЦ) продукция ОАО «Группа «Илим» в г. Братске производилась. Результаты экспериментальных исследований показали, что с ростом степени помола по шкале Шоппер-Риглера за счёт рубки волокон их средняя длина волокна снижается и происходит накопление мелочи в массе (волокна длиной <0,2 мм). При этом унос мелкого волокна в сточные воды:

- лиственной целлюлозы на 20 % меньше, чем хвойной;
- увеличивается с ростом степени помола с 15 ... 85 °ШР в среднем на 25%.

Это объясняется разным морфологическим строением целлюлозных волокон и тем, что в процессе размола жесткие целлюлозные волокна преимущественно подвергаются внешнему и внутреннему фибриллированию во время, которого фибриллы отделяются от единичного волокна,

увеличивается их наружная поверхность и количество свободных гидроксильных групп, а мягкие укорачиваются [4].

Таким образом, размол волокнистой массы оказывает существенное влияние на равномерность структуры бумажной продукции, так как изменяет содержание мелкой фракции, среднюю длину волокон, их прочность и гибкость. И как следствие попадания обрывков волокон целлюлозы в сточные воды при прохождении волокнистой суспензией сеточной части бумагоделательной машины. На наш взгляд, снизить негативные последствия возможно регулированием режимов (условий) размола и технологических параметров подготовки волокнистой массы перед отливом на сетке бумагоделательной машины.

Список используемой литературы

1. Юртаева Л.В., Алашкевич Ю.Д., Слизикова Е.А., Каплёв Е.В., Пожаркова С.А. Влияние вида ножевой размалывающей гарнитуры на процесс получения микрокристаллической целлюлозы. Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2024. № 2 (398). С. 152-165. DOI 10.37482/0536-1036-2024-2-152-165.

2. Пронина Е.В. Пути совершенствования конструкций основных узлов бумагоделательных машин / Е.В. Пронина // Известия ТулГУ. Технические науки. – 2018. - № 5. – С. 322-331

3. Васильева Д.Ю., Юртаева Л.В. Влияние режима размола волокнистой суспензии на длину волокна. В сборнике: Решетневские чтения. Материалы XXIV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М. Ф. Решетнева: в 2 частях. 2020. С. 92-94.

4. Слизикова Е.А., Юртаева Л.В. Роль процесса размола при получении микрокристаллической целлюлозы. В сборнике: Молодые ученые в решении актуальных проблем науки. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (с международным участием). Красноярск, 2024. С. 188-190.

ВТОРИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА

Полежаева А.А., Болгов Д.Г., Геращенко Е.В., Карсакова Е.А.

г. Красноярск, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет

науки и технологии имени академика М.Ф. Решетнева»

Научный руководитель - Р.А. Марченко, к.т.н., доцент

В современном мире практически любой предмет можно переработать и использовать повторно. Данное утверждение помогает справиться с всеобщей проблемой – вырубке лесов, в последствии которой происходит получение целлюлозы, используемой для производства бумажных изделий.

Вторичная переработка – это производство новых материалов из уже использованных. Потерявшие свойства предметы считаются отходами. Вторсырьё – это отходы, которые возможно подвергнуть переработке, поэтому его актуально использовать для получения новых материалов и уменьшения количества мусора на планете [1].

Для отходов характерна тенденция увеличения объемов их образования, что обусловлено прежде всего наращиванием объемов производства и потребления, в процессе которых они образуются. Качественные же изменения отходов возможны лишь в случае принципиальных изменений в соответствующих технологических процессах, что должно сопровождаться либо изменением нормативов выхода конкретного вида отходов, либо полным прекращением их образования, либо образованием отходов иного вида [2].

Наибольшее распространение получило использование таких видов вторичного сырья, как:

- макулатура (уровень использования 67%),
- древесные отходы (67%),
- шлаки черной металлургии (83%),
- отработанные нефтепродукты (56%),
- стеклобой (51%),
- текстильные отходы (47%) [2].

В то время, средний уровень использования вторсырья остается так же низким – 25–28%.

В настоящий момент уровень переработки вторсырья в Российской Федерации составляет 4,1 млн тонн в год. По сравнению с уровнем появления только твердых бытовых отходов, которые составляют 63 млн тонн в год (445 кг на человека), это говорит о том, что соотношение появления отходов к их переработке – в 15 раз больше, чем, например, в Швеции. Переработка мусора в России занимает всего 4%, остальные 96% мусора идут на захоронение [1].

Существует несколько основных способов переработки вторичного сырья:

- Естественная (компостирование). Компостирование – производство удобрений путём обезвреживания и разложения биоразлагаемого мусора. Разложение происходит под влиянием бактерий. Процесс требует присутствия большого количества воздуха, тепла, влажности.

- Сжигание. Один из методов утилизации. Преимущество процесса сжигания – получение тепловой энергии. Уничтожение мусора таким путём позволяет избавиться от опасных отходов, не предназначенных для утилизации. После сжигания остаётся зола, используемая затем в производстве. Существенным минусом термической обработки считается загрязнение атмосферы продуктами горения.

- Плазменная утилизация мусора, при которой происходит бескислородное уничтожение и отсутствует процесс горения. При плазменной утилизации вторсырья (пиролизе) продукты распадаются на простые вещества и выделяется большое количество энергии, используемой затем в производстве.

Что касается конкретно переработки макулатуры, то здесь существует определенная последовательность действий и этапов.

Первоначально макулатуру сортируют перед переработкой, во время этого процесса происходит разделение по группам качества.

Бумага различается по:

- цвету;

- длине волокон целлюлозы;
- степени загрязненности;
- влажности.

Макулатуру сортируют вручную, однако не прекращаются попытки автоматизации этого процесса, для чего разрабатывают новое современное оборудование и программное обеспечение. Чтобы механизировать этот процесс, необходимо «научить» компьютер по внешнему виду различать группы и марки бумаги, что на нынешнем уровне развития микроэлектроники сделать очень сложно [3].

Переработку условно делят на два этапа: на первом этапе происходит сортировка, измельчение, первичный роспуск волокон и очистка от примесей. На втором этапе – вторичный роспуск волокон, тонкая очистка, дополнительная обработка.

Так как переработка отходов остается очень востребованной по сей день, данная отрасль должна стремительно развиваться. Это позволит решить проблемы загрязнения нашей планеты, а также ее ресурсоемкости. Например, переработка макулатуры способствует уменьшению количества вырубленных деревьев хотя бы тех, что пошли бы на производство бумаги.

Список использованной литературы

1. Все про отходы и экологию: сайт. – URL: <https://cleanbin.ru/terms/recyclable-materials> – Текст: электронный.
2. Тенденции и перспективы переработки вторичных материальных ресурсов. Отходы.Ру: сайт. – URL: <https://www.waste.ru/modules/section/item.php?itemid=439&ysclid=lp8hoe9rdp240223580>– Текст: электронный.
3. Технология переработки макулатуры: новая жизнь отходов бумаги и картона. Rcycle.net: сайт. – URL: <https://rcycle.net/makulatura/texnologiya-pererabotki>– Текст: электронный.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ДОМАШНИЙ ОАЗИС: ТЕХНОЛОГИИ НА СЛУЖБЕ ЭКОЛОГИИ И ОБЩЕСТВА

**Ю. А. Потёмкина, гр. 31МР, А. А. Салохина, гр. 31МР
Санкт-Петербург, СПб ГБПОУ "Колледж электроники и
приборостроения"**

**Научные руководители – А.И. Ларионова, преподаватель
специальных дисциплин**

Г.А. Мартынов, преподаватель специальных дисциплин

Современные вызовы экологии и стремление к устойчивому развитию требуют внедрения инновационных решений, способных объединить комфорт человека с заботой о природе. Одним из таких решений стал проект "Автоматизированный домашний оазис", который представляет собой умную систему для выращивания растений в домашних условиях. Этот проект — пример успешного синтеза технологий и экологических ценностей, направленного на улучшение качества жизни людей.[1]

Сегодня более половины населения планеты живёт в городах, где люди сталкиваются с дефицитом зелёных зон и чистого воздуха. Урбанизация негативно влияет не только на экологическую ситуацию, но и на физическое и психологическое состояние горожан. Проект "Автоматизированный домашний оазис" предлагает решение этой проблемы, создавая возможность для каждого человека окружить себя растениями, не затрачивая на их уход много времени.

Основной целью проекта является создание автоматизированной теплицы, которая обеспечивает оптимальные условия для роста растений. Проект оснащён датчиками, контролирующими ключевые параметры микроклимата, такими как температура, влажность и освещённость. Интеграция с человеком-машинным интерфейсом и Telegram-ботом позволяет пользователям получать данные о состоянии теплицы, рекомендации по уходу и уведомления о необходимости действий. [2]



Рисунок 1 – Автоматизированный домашний оазис

"Автоматизированный домашний оазис" на данный момент поддерживает выращивание таких растений, как мандарины, питахайя и авокадо. Это не только улучшает экологическую обстановку в помещении, но и позволяет выращивать свежие фрукты и овощи без использования химических удобрений.

Экологические аспекты проекта:

- снижение углеродного следа, благодаря локальному выращиванию растений проект снижает необходимость транспортировки продуктов, что уменьшает выбросы CO₂.

- оптимизация ресурсов, автоматизированная система управления позволяет экономить воду и электроэнергию, обеспечивая только необходимые условия для роста растений.

- улучшение качества воздуха, растения в домашних условиях способствуют очищению воздуха, поглощая углекислый газ и выделяя кислород, что особенно важно в городских условиях.



Рисунок 2 – ЧМИ с параметрами: влажности воздуха и почвы, температурой и ростом растения

- социальная значимость проекта, проект "Автоматизированный домашний оазис" играет важную роль в формировании экологической культуры у населения. Он подходит для людей разного возраста и уровня подготовки, позволяя каждому прикоснуться к миру природы и ощутить важность её сохранения. [3]

Образовательный аспект: система помогает изучать основы биологии и агротехнологий, что особенно полезно для детей и подростков.

Укрепление экологической ответственности: домашние оазисы мотивируют людей к более осознанному отношению к природе и своим повседневным привычкам.

"Автоматизированный домашний оазис" может стать основой для развития городского фермерства, где на небольших пространствах можно будет выращивать экологически чистые продукты. Его внедрение в учреждения, такие

как школы, больницы и офисы, способно повысить экологичность и улучшить обстановку в общественных местах.

Развитие подобных проектов показывает, что технологии могут стать не врагом природы, а её союзником. Автоматизация позволяет соединить современные удобства с заботой об окружающей среде, делая вклад каждого человека в её сохранение реальным и осязаемым.

Проект "Автоматизированный домашний оазис" является важным шагом в развитии экологически устойчивого общества. Он показывает, как технологии могут изменить нашу жизнь, делая её более комфортной, гармоничной и экологичной. В условиях ускоряющейся урбанизации такие инициативы становятся не просто полезными, а необходимыми для сохранения здоровья человека и планеты.

Экология и социум — это две взаимосвязанные сферы, в которых проект может стать связующим звеном, помогая людям не только жить в гармонии с природой, но и активно участвовать в её защите. [4]

Список использованной литературы

1. Безменов, В.С. Автоматизация процессов дозирования жидкостей в условиях малых производств / В.С. Безменов, В.А. Ефремов, В.В. Руднев. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. — 216 с.

2. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления (ССУЗ) / И.Ф. Бородин. — М.: КолосС, 2016. — 352 с.

3. Селевцов, Л.И. Автоматизация технологических процессов. Издание 3-е / Л.И. Селевцов, А.Л. Селевцов. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. — 352 с.

4. Схиртладзе, А.Г. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / А.Г. Схиртладзе, С.В. Бочкарев, А.Н. Лыков. — Ст. Оскол: ТНТ, 2016. — 524 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕСОЗАГОТОВКИ

Потеряев Н.А., 2 курс, гр. Мт-23.9

**г. Лесосибирск, КГБПОУ «Лесосибирский технологический
техникум»**

Научный руководитель – Ю.С. Пунтусова, преподаватель

Лесозаготовительная промышленность играет значительную роль в экономике многих стран, обеспечивая поставки древесины для различных нужд. Однако, деятельность в этой сфере оказывает серьёзное влияние на окружающую среду. Профессия машиниста лесозаготовительных и трелевочных машин связана с использованием тяжёлой техники, которая может стать источником загрязнения воздуха и водных ресурсов.

Выбросы вредных веществ: машины, используемые в лесозаготовке, в основном работают на дизельном топливе. Дизельные двигатели выделяют в атмосферу углекислый газ (CO_2), оксиды азота (NO_2), сернистый газ (SO_2) и мелкие твердые частицы. Эти выбросы способствуют ухудшению качества воздуха и могут вызвать респираторные заболевания у работников и населения вблизи лесозаготовительных участков.

Пылевые выбросы: процессы лесозаготовки включают в себя валку деревьев, их транспортировку и обработку, что сопровождается значительным количеством пыли. Пыль распространяется по воздуху, что также негативно сказывается на здоровье людей и состоянии экосистем.

Звуковое загрязнение: работа тяжелой техники сопровождается высоким уровнем шума, что может негативно влиять на дикую природу и людей, работающих или живущих поблизости.

Загрязнение водных ресурсов - утечка масел и топлива: в процессе эксплуатации лесозаготовительной техники часто происходят утечки масел и топлива, которые могут проникать в почву и водоемы, вызывая загрязнение. Эти вещества содержат токсичные компоненты, которые отрицательно влияют на водную флору и фауну.

Эрозия почвы: вырубка лесов приводит к обнажению почвы, что способствует её эрозии, особенно в периоды сильных дождей. Эрозия может привести к заиливанию рек и озер, ухудшая качество воды и уменьшая биоразнообразие водных экосистем.

Химическое загрязнение: иногда для защиты древесины от вредителей и болезней используются различные химикаты. Эти химические вещества могут попасть в водные ресурсы, особенно при неправильном хранении или использовании, что приведет к загрязнению воды.

Внедрение экологически чистых технологий: переход на использование техники с более низким уровнем выбросов, применение альтернативных видов топлива, таких как биодизель или электричество, могут значительно снизить загрязнение воздуха.

Системы контроля и предотвращения утечек: внедрение систем контроля утечек топлива и масел, использование новых технологий для быстрого выявления и устранения утечек поможет предотвратить загрязнение водных ресурсов.

Методы устойчивого лесопользования: применение практик устойчивого лесопользования, таких как выборочная рубка и восстановление лесов, могут снизить эрозию почвы и сохранить водные ресурсы.

Экологическое образование и просвещение: обучение работников лесной промышленности основам экологически безопасных практик и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду. Повышение их осведомленности о важности защиты окружающей среды.

Мониторинг и контроль: постоянный мониторинг состояния лесных ресурсов и водоемов, контроль за соблюдением экологических стандартов и норм помогут своевременно выявлять и устранять негативные последствия лесозаготовительной деятельности.

Профессия машиниста лесозаготовительных и трелевочных машин имеет значительное значение для экономики, но также несет ответственность за сохранение окружающей среды. Снижение негативного воздействия на воздух

и водные ресурсы возможно благодаря внедрению современных технологий, улучшению методов работы и повышению экологической осведомлённости работников. Такие меры помогут обеспечить устойчивое развитие лесной промышленности и сохранить окружающую среду для будущих поколений.

Список использованной литературы

1. Семенов А.М. Влияние трелевочных систем на состояние окружающей среды // Состояние и проблемы непрерывного экологического образования и охраны окружающей среды. Архангельск: Изд-во ПГУ, 2001. С. 158–159.

2. Татаринов К.П. Экология и сплошнолесосечные рубки // Экологические основы рационального лесопользования в Среднем Поволжье. Йошкар-Ола: Изд-во МарГТУ, 2002. С. 83–85.

3. Экологические проблемы поглощения углекислого газа посредством лесовосстановления и лесоразведения в России (Аналитический обзор) / А.С. Исаев, Г.Н. Коровин, В.И. Сухих, С.П. Титов, А.И. Уткин, А.А. Голуб, Д.Г. Замолодчиков, А.А. Пряжников. М.: Центр экологической политики России, 1995. 155 с.

К АНАЛИЗУ ФЛОРЫ ДОЛИНЫ РЕКИ ТИШЕРЕК ПО СПЕКТРУ ЭКОБИОМОРФ

В.Д. Псарева, студент 3 курса

Самара, Самарский государственный социально-педагогический
университет

Научный руководитель – В.Н. Ильина, к.б.н., доцент

Растительный покров долин рек представляет собой сложную гетерогенную систему, зависящую от физико-географических факторов среды [1-4]. От состояния долинно-водосборных геосистем зависит состояние самой реки и всех прилегающих территорий. В долинах р. Усы и ее притока р. Тишерек развиты лесолуговые, луговые, степные, прибрежно-водные и водные фитоценозы. Территория исследований охватывает долину реки Тишерек, которая находится в Сызранском и Шигонском районах Самарской области (Самарское Предволжье).

Чуть большая сохранность природно-территориальных комплексов наблюдается по склонам долин рек, где создание пашни проблематично в связи с особенностями рельефа и почв. Однако здесь возрастает антропогенное воздействие на почвенно-растительный покров при выпасе крупного рогатого скота, рекреационном использовании, сенокосении, отчуждении территории при строительстве различных объектов. Такая ситуация сложилась практически по всей Самарской области, в том числе в долине реки Тишерек. Оценка флористического компонента имеет значение при экологическом мониторинге территорий и разработке природоохранных мероприятий [5-6].

Цель исследования – выявить особенности флоры долины реки Тишерек в условиях антропогенной нагрузки. В задачи работы входит анализ флоры по различным показателям.

В 2023-2024 гг. автором проведены полевые исследования территории в целях инвентаризации флоры. Последующий анализ флоры проведен по различным показателям [7-9]. Результаты анализа по типам жизненных форм (система И.Г. Серебрякова) приведены в тексте статьи.

Флора долины реки Тишерек представлена 133 видами сосудистых растений. Они принадлежат к 2 отделам, 104 родам и 38 семействам. В число ведущих семейств входят Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Apiaceae, Rosaceae, Polygonaceae, Salicaceae, Nymphaeaceae, Cyperaceae.

Деревья насчитывают 9 представителей (*Betula pendula* Roth B., *Alnus glutinosa* L., *Quercus robur* L., *Salix alba* L., Осина *Populus tremula* L., *Acer negundo* L.). Кустарники немногим уступают по числу видов и представлены 5 видами (*Rosa majalis* Herrm., *Padus avium* Mill., *Crataegus volgensis* Pojark., *Elaeagnus angustifolia* L., *Amorpha fruticosa* L.). Полукустарники имеют низкий вклад в общую флору – 3 представителя (*Artemisia abrotanum* L., *Solanum dulcamara* L., *Rubus caesius* L.). Полукустарнички также характеризуются как малочисленная группа – 1 представитель (*Artemisia austriaca* Jacq.).

Наиболее многочисленную группу флористического разнообразия составляют травянистые многолетники (поликарпики) – 88 видов. Среди них

преобладают корневищная группа растений – 30 видов (*Leontodon autumnalis* L., *Artemisia vulgaris* L., *Astragalus cicer* L., *Cynoglossum officinale* L., *Calystegia sepium* L., *Cerastium holosteoides* Fries., *Geranium sanguineum* L., *Rumex confertus* Willd.). На втором месте среди травянистых многолетников расположены стержнекорневые растения – 29 видов (*Euphorbia waldsteinii* Sojak., *Althaea officinalis* L., *Armoracia rusticana* Gaertn., *Eryngium planum* L., *Oenanthe aquatica* L., *Silaum silaus* L., *Seseli libanotis* L.). Длиннокорневищных обнаружено 12 видов (*Senecio erucifolius* L., *Achillea millefolium* L., *Epilobium palustre* L., *Urtica dioica* L., *Veronica anagalloides* Guss., *Lysimachia vulgaris* L., *Leonurus cardiaca* L.). Короткокорневищные растения представлены 8 видами (*Tanacetum vulgare* L., *Clematis integrifolia* L., *Galium mollugo* L., *Clinopodium vulgare* L.). Остальные жизненные формы являются малочисленными. Зарегистрировано 3 вида кистекокорневых растений (*Amoria fragifera* L., *Lysimachia nummularia* L., *Plantago major* L.), два вида корнеотпрысковых (*Inula britannica* L., *Convolvulus arvensis* L.), два вида клубнекорневых растений (*Filipendula vulgaris* Moench., *Stachys palustris* L.). Густодерновинные травянистые многолетники также представлены 2 видами (*Lolium perenne* L., *Stipa capillata* L.).

В группе малолетников, насчитывающих 27 видов, преобладают однолетники – их 15 таксонов. Среди них можно отметить *Xanthium strumarium* L., *Matricaria perforate* Merat., *Bidens frondosa* L., *Bidens tripartita* L., *Polygonum aviculare* L.). Двулетники представлены 11 видами (*Cirsium vulgare* Ten., *Picris hieracioides* L., *Arctium lappa* L., *Onopordum acanthium* L., *Chaerophyllum bulbosum* L., *Carum carvi* L.). Малочисленной группой являются однодвулетники, их зарегистрировано только 1 представитель (*Artemisia sieversiana* Willd.).

Анализ флоры долины реки Тишерек по экобиоморфам показал на невысокое разнообразие групп. Например, не были зарегистрированы луковичные и клубнелуковичные растения, наличие которых свидетельствует о хорошем состоянии природного комплекса. С другой стороны, доля малолетников невелика, что свидетельствует о достаточной устойчивости растительного покрова несмотря на антропогенный пресс.

Список использованной литературы

1. Ильина, В.Н. К изучению луговой растительности в бассейне Средней Волги (В.Н. Ильина // Карельский научный журнал. 2014. № 3 (8). С. 115-118.
2. Ильина, В.Н. Материалы к флоре Губинского массива (Самарское Предволжье) / В.Н. Ильина, Н.С. Ильина // Изучение растительных ресурсов Волжско-Камского края: сборник научных работ. Вып. 1. Чебоксары, 2010. С. 44-50.
3. Ильина, В.Н. Флора Губинского массива, или Губинских Жигулей (Самарское Предволжье) / В.Н. Ильина, Н.С. Ильина // Научные труды государственного природного заповедника "Присурский": Материалы III Международной научно-практической конференции "Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия" (25-26 ноября 2010 г.

Россия, г. Чебоксары) / Отв. редактор, составитель к.б.н. Димитриев А.В.-Чебоксары-Атрат: КЛИО, 2010. Т.24. С.61-66.

4. Ильина В.Н. Данные биоэкологического анализа флоры природно-территориальных комплексов как показатель устойчивости экосистемы / В.Н. Ильина, О.В. Козловская, Л.Н. Коннова, К.Ю. Атанова, А.А. Бондарь // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. 2024. № 3. С. 79-89. DOI:10.24412/2071-6176-2024-3-79-89

5. Козловская О.В. Особенности антропогенной трансформации флоры под воздействием полигона ТБО Похвистнево / О.В. Козловская, В.Н. Ильина, А.Ю. Чуркина, З.Е. Мащенко // Известия ТулГУ. Естественные науки. 2024. Вып. 1. С. 99-112. DOI: 10.24412/2071-6176-2024-2-99-112

6. Козловская О.В. Алгоритм комплексного изучения растительного покрова для инженерно-экологических изысканий / О.В. Козловская, В.Н. Ильина, О.Ф. Галдеева, Е.Г. Агакишиева // Известия ТулГУ. Естественные науки. 2024. Вып. 1. С. 86-98. DOI:10.24412/2071-6176-2024-1-86-98

7. Серебряков, И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение / И.Г. Серебряков // Полевая геоботаника. М.-Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 148-208.

8. Сосудистые растения Самарской области. Учебное пособие. Самара: изд-во СГПУ, 2007. 400 с.

9. Флора Самарской области: Учебное пособие. Самара: Изд-во СГПУ, 2007. 321 с.

ИЗУЧЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ОСОБЕЙ ЖУКА-ОЛЕНЯ В УСЛОВИЯХ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «САМАРСКАЯ ЛУКА»

¹Н.Д. Пуляшкина, учащийся

^{1,2}Д.Н. Жукова, магистрант 1 года обучения, учитель

²К.Ю. Атанова, студент 5 курса

¹Самара, МБОУ школа № 35 г.о. Самара

²Самара, Самарский государственный социально-педагогический университет

Научный руководитель – В.Н. Ильина, к.б.н., доцент

Жук-олень – это крупнейший жук Европы и второй по размерам из жуков России, относится к семейству Рогачей. Этот вид является редким и занесён в Красные книги Российской Федерации [1] и Самарской области [2]. Причиной редкости вида в природе послужило уничтожение мест обитания — старовозрастных насаждений, особенно дубовых, расчистка от пней и валежника, необходимых для развития личинок жука, применение ядохимикатов и коллекционирование (с отловом живых насекомых) [3, 4].

Жуков-олений обычно можно встретить с конца мая до конца июля, то есть период выхода жуков из куколок довольно долгий. Наблюдение за жуками-оленьями проводилось в течении 4 летних сезонов (2021-2024 гг.) на территории национального парка «Самарская Лука». В 2021 году жуков было мало. В 2022 году холодная погода задержала выход жуков и в начале июля на Самарской Луке их было много. В 2023 и 2024 годы численность жуков находилась на невысоком уровне.

Цель работы – изучение особенностей местообитаний и выявление численности жуков-олений на территории детского оздоровительного лагеря «Жигули» (территория национального парка «Самарская Лука»).

Мы обнаружили, что численность особей жука меняется от года к году. Близким к среднему показателю стал 2024 год, в 2022 году число особей выше среднего значения в 2 раза, а в 2021 году – в 2 раза ниже. Это могло быть связано как с годом, так и с пеньками дубов, некоторые из них были «свежими». Выявлено, что также близким к среднему значению был 2024 год по показателю числа жуков, встреченных на деревьях. Не все жуки сидели «спокойно» на деревьях, некоторые ползли по земле и перелетами по воздуху. Таких мы отмечали отдельно. Значительно меньше среднего показателя отмечено жуков в 2021 году.

Для полного учета числа особей мы искали и фиксировали мёртвых особей. Были найдены жуки неповрежденные или части жуков (тогда учитывалась только голова). Самым большим число мертвых насекомых было отмечено в 2024 году.

Таким образом, для определения общей численности жуков-олений на территории дубрав в ДОЛ «Жигули» мы суммировали все подсчеты (приведены в таблице).

На территории ДОЛ «Жигули» в первую неделю июля с 2021 по 2024 гг. фиксировалось разное количество жуков-олений. Наибольшее количество (221 особь) отмечены в 2022 году, наименьшее число (33 особи) – в 2021. В 2023 и 2024 обнаружено 102 и 156 жуков соответственно. В книгах такое явление описано как «волны жизни».

Таблица - Количество жуков-олений

Год исследований	Общее количество особей	Количество самок	Количество крупных самцов	Количество мелких самцов
2021	33	15	13	5
2022	221	78	126	17
2023	102	35	54	13
2024	156	66	78	12
Всего	512	194	271	47
Среднее количество	128,0	48,5	67,75	11,75

Интересным было узнать, что число самцов и самок не одинаково в каждый год. Всего самок отмечено 194, а самцов 318. Таким образом, в среднем самцов 61%, а самок 39%. В конкретные годы соотношение самцов и самок отличается, но самцов всегда больше. Самцы отличаются по размерам, крупных самцов – примерно 85%, а мелких – 25%.

Описаны лесные сообщества, в которых обитают жуки на территории ДОЛ «Жигули», у подножия Жигулевских гор недалеко от г. Стрельная. Жуки-олени живут здесь в дубравах и липняках с примесью дуба. Жуки-олени зарегистрированы в 4 вариантах растительных сообществ – дубраве бересклетово-ландышевой, липняке бересклетово-ландышевом, липняке ежово-ландышевом и дубраве кленово-снытевой. Сомкнутость крон от 0,4 до 0,6 (40-60%), под пологом леса достаточно солнечного света. Встречены редкие виды растений – копытень европейский, лазурник трехлопастной, первоцвет крупночашечный, колокольчик крапиволистный. Хорошо развита листовая подстилка в припочвенном слое.

Нами проведены экологические уроки для младших школьников в МБОУ школе № 35 г. Самара, темой которых стал важный вопрос сохранения дубрав Самарской области и их обитателей, в том числе жука-олени. Для урока разработан буклет и создана презентация.

Список использованной литературы

1. Красная книга Российской Федерации (животные). – М.: АСТ Астрель, 2001. – 863 с.

2. Красная книга Самарской области. Т. 2. Редкие виды животных / Под ред. С.В. Симака, А.Е. Кузовенко, С.А. Сачкова и А.И. Файзулина. – Самара, 2019. – 354 с.

3. Павлов С.И. Причины и условия сохранения «Ядра» реликтовой флоры и фауны в Жигулях и на сопредельных с ними территориях / С.И. Павлов // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2007. №4 (22). С. 744-755.

4. Пуляшкина Н.Д. Фитоценозы дубрав у подножия Жигулей – местообитания жуков-олений (Самарская область, РФ) / Н.Д. Пуляшкина, В.Н. Ильина, Н.А. Рогова // Состояние и перспективы развития лесного комплекса в странах СНГ: сб. ст. II Междунар. науч.-техн. конф. Минск, 6–9 декабря 2022 г. – Минск: БГТУ, 2022. – С. 218-221.

ПРИРОДНОЕ ОКРУЖЕНИЕ ШКОЛЫ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА И ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ

^{1,2}Н.А. Рогова, студент 3 курса, руководитель Экостанции

^{1,3}Д.Н. Жукова, магистрант 1 года обучения, учитель

⁴Е.А. Рогова, ученица 11 класса

¹Самара, Самарский государственный социально-педагогический
университет

²Самарский областной детский эколого-биологический центр,
региональная Экостанция

³МБОУ школа № 35 г.о. Самара

⁴МБОУ школа № 3 г.о. Самара

Научный руководитель – В.Н. Ильина, к.б.н., доцент

На современном этапе развития школьного биологического образования наблюдаются тенденции к снижению качества знаний и усилению негативного отношения к обучению в целом прежде всего из-за общего снижения уровня познавательной активности у школьников. В связи с этим необходимо проработать особый подход к организации обучения, позволяющий изменить позиции ученика и учителя в учебном взаимодействии. Ключевой проблемой в решении задачи повышения эффективности и качества учебного процесса является развитие познавательного интереса учащихся. Познавательный интерес является важным аспектом в преподавании экологии и биологии.

В результате работы над исследованием был проведен анализ методических подходов, способствующих развитию познавательного интереса школьников при обучении экологии и биологии. Рассмотрены методические аспекты проведения экскурсий, внеклассных мероприятий, различных вариантов учебно-исследовательской деятельности, способствующих формированию познавательного интереса школьников.

Преподавание экологии и биологии невозможно без проведения наблюдений [1]. Методически правильно организованные и хорошо проведенные наблюдения на экскурсии и в процессе учебно-исследовательской деятельности позволяют учащимся значительно расширить, познать и углубить полученные на уроках знания, превратить их в стойкие убеждения. Полученные представления и знания, результаты наблюдений могут быть использованы на последующих уроках, а также во внеурочной работе и на внеклассных занятиях.

Проведение эколого-биологических экскурсий в целях освоения ближайшего природного окружения школы становится необходимым звеном для формирования познавательного интереса обучающихся всех классов, развития кругозора учащихся, интереса и мотивации к изучению природы, что в совокупности определяет качество освоения обучающимися образовательной программы [2-6].

Результаты анкетирования показали, что большинству учащихся нравится предмет «Биология», «Экология» и «Окружающий мир», они хотят заниматься

изучением природы на практике и считают, что посещение экскурсий в природе поможет им лучше понять многие теоретические аспекты. Им нравится наблюдать за природными процессами, посещать любые практические занятия, и они считают, что у них повышается познавательный интерес к изучению экологии и биологии, если они участвуют в экскурсиях. Кроме того, они готовы сделать что-то полезное для природы в рамках изучения биологических дисциплин и тем.

В ходе работы нами была разработана концепция экскурсии «Природные объекты окружения городской школы» и технологические карты экскурсий «Растения зимой», «Водоём как биоценоз», «Сезонные явления в осенней природе», «Синичкин день», «Дубрава в черте города», включающие в себя такие приемы активизации познавательного интереса учащихся как использование проблемных заданий, игровых технологий, выполнение практических работ (опытов), применение информационно-коммуникационных технологий (подготовка презентации по итогам работы на экскурсии). Фенологические наблюдения и учебно-исследовательская деятельность на экскурсии также способствует формированию познавательного интереса.

Наиболее эффективно экологическая культура может быть воспитана при субъект-субъектном подходе к процессу обучения, когда учитель создает предпосылки для развития личности ученика. Это использование разнообразных форм урочной и внеурочной работы в школе.

Общение учащегося с природой во время экскурсий, при просмотре видеофильмов, при создании проблемных ситуаций на уроке несет в себе не только познавательную, но и эстетическую функции.

Изучение природы родного края формирует у учащихся гражданское самосознание, развивает их кругозор, прививает навыки исследователя.

Участие обучающихся в реализации разнообразных социально-экологических проектов формирует в деятельности усвоение знаний, ценностные установки, позволяет стать патриотами своей Родины.

Освещение экологических проблем требует от педагога осведомленности в данном вопросе. Ораторское мастерство необходимо каждому педагогу, как и умение заинтересовать ученика, ведь заинтересованный ученик с радостью примет участие в поиске экологических проблем, проектировании и построении плана экскурсии, разработке экологических маршрутов и мониторинге способов улучшения экологической обстановки в своём родном крае.

Обеспечение сохранения окружающей среды и экологическая безопасность современного общества – актуальная задача современного образования. Практическая значимость работы заключается в оценке методов обучения школьников в целях формирования экологической культуры с использованием и дальнейшим развитием понятийного аппарата в области экологии и смежных дисциплин. Воспитание экологической культуры учащихся – один из основополагающих способов предотвращения экологических проблем, кризисов и катастроф. В данном случае

профессиональный педагогический подход играет важную роль в формировании экологической культуры личности школьника.

Список использованной литературы

1. Верзилин М.М. Общая методика преподавания биологии / М.М. Верзилин, В.М. Корсунская. – М.: Просвещение, 1980. – 352 с.
2. Ильина В.Н. Опыт проведения ботанико-краеведческих работ со школьниками и студентами в аспекте формирования экологической культуры личности / В.Н. Ильина, Н.С. Ильина, Г.Н. Шишкина // Актуальные вопросы организации научно-методического обеспечения университетского образования: материалы Междунар. научно-практической интернет-конференции, Минск, 26–27 октября 2017 г. / БГУ, Центр проблем развития образования ГУУиНМР ; редкол.: Л. И. Мосейчук (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2017. – С. 57-63.
3. Ильина В.Н. Изучение лесных сообществ на территории Самарской области со студентами и школьниками в целях повышения их экологической культуры / В.Н. Ильина, О.В. Козловская // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. – 2022. – т. 24, № 83. – С. 20-28. DOI: 10.37313/2413-9645-2022-24-83-20-28
4. Ильина В.Н. Роль школьного и молодежного экологического туризма в процессе формирования экологической культуры обучающихся / В.Н. Ильина, Н.А. Рогова, В.Ю. Кудряшева, К.В. Гаак, И.Е. Чернышова // Молодежная наука в развитии регионов: материалы всерос. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых (Березники, 27 апреля 2022 г.). Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2022. С. 206-209.
5. Рогова Н.А., Ильина В.Н. Понятие «экологическая культура личности» и возможности её формирования в процессе общего и дополнительного образования детей / Н.А. Рогова, В.Н. Ильина // Экология. Риск. Безопасность: материалы Всероссийской научно-практической конференции (29–30 октября 2020 г.) / отв. ред. С. К. Белякин. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2020. – С. 442-444.
6. Чернышова И.Е. Разработка паспорта экологического маршрута по памятнику природы «Грековский лес» (Самарская область, Российская Федерация) для проведения экскурсий со школьниками / И.Е. Чернышова, В.Н. Ильина // НАУКА — ПРАКТИКЕ. Материалы III Международной научно-практической конференции (Барановичи, 19 мая 2022 года). В трех частях. Часть 1. – Барановичи: БарГУ, 2022. – С. 152-153.

АНАЛИЗ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЖЛОБИНСКОГО РАЙОНА ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В.А. Рыбалко, студент 3 курса

Республика Беларусь, г. Гомель,

УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»,

Научный руководитель – О.В. Ковалева, к. б. н., доцент

Гомельская область, одна из 6 областей Беларуси, расположена на юге республики, ее площадь составляет 40,4 тыс. км². По численности населения регион занимает второе место среди областей республики, уступая только Минской области. Доля промышленности в общереспубликанских социально-экономических показателях составляет 20,1 %, сельского хозяйства – 11,9 %. В области 21 район 1 км² [1, 2]. Жлобин – третий по величине город области, объем промышленного производства района составляет 11,8 % области. В городе располагается одно из крупнейших и известных предприятий металлургической отрасли – ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК». Вышеотмеченным и определяется актуальность наших исследований.

Сводные данные по показателям водопользования на территории района представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные показатели водопользования на территории Жлобинского района в 2023 году

Показатель	Значение, тыс. м ³	Доля в областном показателе, %	Сброс загрязняющих веществ	Значение, тонн	Доля в областном показателе, %
Общий объем изъятых вод	9718,778	5,43	Азот общий	109,353	8,79

Объем подземных вод	7979,052	6,95	БПК ₅	100,468	7,434
Объем изъятия поверхностных вод	1739,726	2,71	Аммоний-ион	78,167	8,12
Объем сброса недостаточно очищенных сточных вод в поверхностные водные объекты	0	– (113,884)	Взвешенные вещества	126,834	7,12
Объем сброса нормативно-очищенных сточных вод в поверхностные водные объекты	7683,935	7,06	Минерализация	4142,919	5,76
Объем сброса сточных вод без предварительной очистки в поверхностные водные объекты	0	– (49117,96)	Нефтепродукты	0,618	4,62
Объем сброса сточных вод в окружающую среду	8460,923	4,93	Нитрат-ион	0	– (23,375)

Объем сброса сточных вод в поверхностные водные объекты	7683,935	4,86	Нитрит-ион	0	– (0,645)
			Сульфат-ион	381,701	3,96
			Фосфат-ион	0	– (106,268)
			Хлорид-ион	1204,294	10,33
			ХПК	166,471	2,55

Анализ показал, что, несмотря на большой промышленный потенциал, размер области и количество населения, Жлобинский район среди 21 района Гомельской области характеризуется невысоким объемом изъятия поверхностных вод, отсутствием сброса недостаточно очищенных сточных вод и сточных вод без предварительной очистки в поверхностные водные объекты, нитрат-иона, нитрит-иона и фосфат-иона. В составе сбрасываемых сточных вод района в разрезе области преобладают хлорид-ион, азот общий, аммоний-ион

Список использованной литературы

1 Регионы Республики Беларусь. Социально-экономические показатели. – Минск, 2024.– Т.2 , – 588 с.

2 Государственный водный кадастр. Информационная система. Раздел «Статотчетность водопользователей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://195.50.7.216:8081/watstat/data/>. – Дата доступа: 22.07.2023.

ИЗУЧЕНИЕ БУМАГООБРАЗУЮЩИХ СВОЙСТВ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ИЗ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ КОНОПЛИ

А. В. Савватеева, У. Э. Таттибай, А. А. Нечаева, А. А. Бурмин

гр. БДЦ22-01

**г. Красноярск, Сибирский государственный университет науки и
технологий имени академика М. Ф. Решетнева**

Научный руководитель – Н. В. Каретникова, к.хим. н., доцент

Сульфатная варка в настоящее время является основным промышленным способом производства технической целлюлозы. Однако этот способ имеет ряд недостатков: сравнительно невысокий выход целлюлозы из растительного сырья; образование на разных стадиях процесса (при варке, выпарке, сжигании) дурнопахнущих газов, загрязняющих атмосферу; более темный цвет и более трудная белимость целлюлозы [1]. Этим обусловлена актуальность поиска альтернативных способов делигнификации. К числу таких способов относится окислительная делигнификация растительного сырья с использованием пероксида водорода или органических пероксидов (пермуравьиной, перуксусной). Окислительные способы делигнификации решают главную задачу – исключение соединений серы из технологического процесса, а используемые реагенты не представляют опасности для окружающей среды [2, 3].

Дефицит древесного сырья и необходимость использования отходов сельскохозяйственного производства объясняют актуальность изучения окислительной делигнификации однолетних растений. Объект исследования – пероксидная целлюлоза, полученная из отходов переработки безнаркотической конопли (внутренняя часть – костра). Цель эксперимента – изучить бумагообразующие свойства целлюлозы из костры конопли в композиции с промышленной древесной целлюлозой.

Пероксидная целлюлоза из костры конопли получена при следующих условиях: начальная концентрация пероксида водорода 17 %; концентрация ком-

плексного катализатора $0,1 \text{ г-моль/дм}^3$ [2]; жидкостный модуль – 6, продолжительность варки 120 мин.; температура $98 \text{ }^\circ\text{C}$.

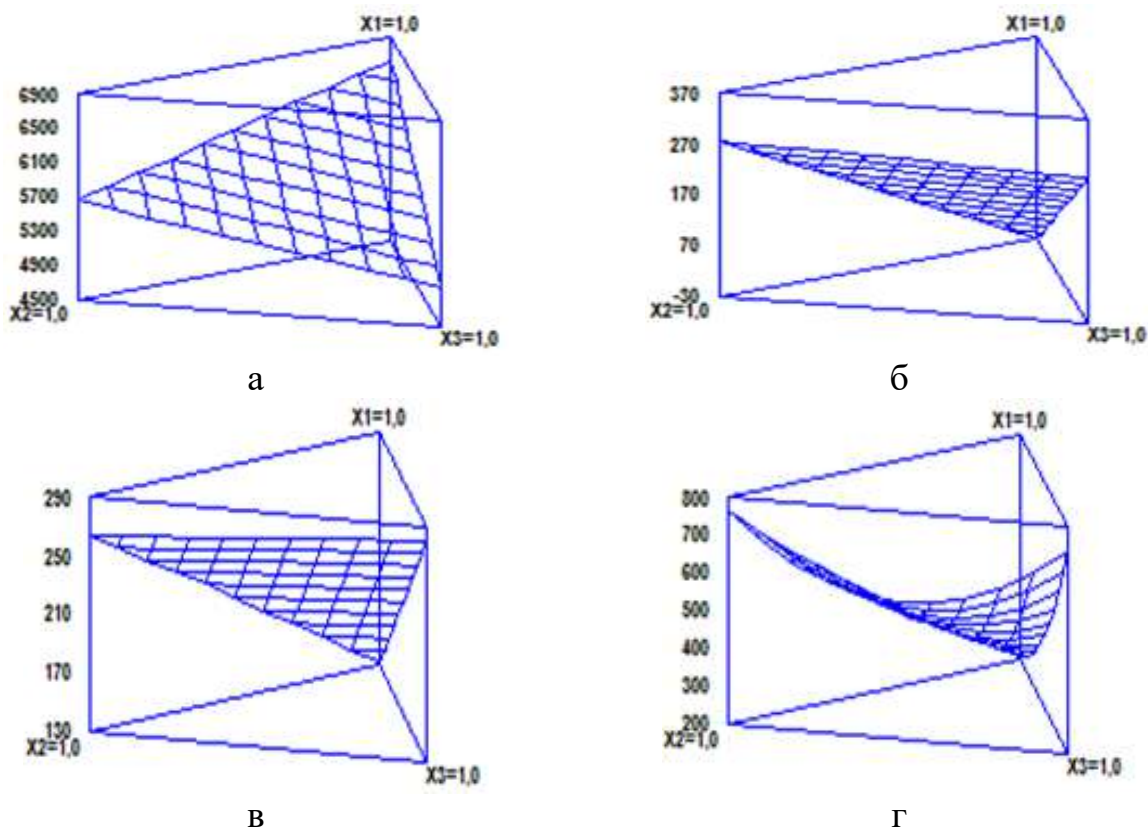
Для составления смесей применили сульфатную беленую целлюлозу производства АО «Группа «Илим» марок «ХБ-Экстра» и «Билар». Размол целлюлоз до степени помола $30 - 34 \text{ }^\circ\text{ШР}$ провели в мельнице ЦРА: для пероксидной целлюлозы характерна легкая размалываемость – на достижение степени помола $32 \text{ }^\circ\text{ШР}$ потребовалось 2 мин.; сульфатные целлюлозы размалываются труднее (38 и 40 мин.), что соответствует априорной информации.

Из размолотых полуфабрикатов составляли смеси и изготавливали стандартные отливки массой 75 г/м^2 . Массовые доли пероксидной целлюлозы (X_1), целлюлоз марок «ХБ-Экстра» (X_2) и «Билар» (X_3) в смесях варьировали в соответствии с симплекс-центроидным планом для трехкомпонентных смесей. Результаты оценивали выходными параметрами: разрывная длина, м; сопротивление излому, ч.д.п.; сопротивление продавливанию, кПа, сопротивление раздиранию, мН.

Математическую обработку результатов провели средствами программы Statgraphics Centurion. Зависимости каждого из выходных параметров от доли полуфабрикатов в смеси аппроксимировали уравнениями регрессии. Полученные уравнения использовали для графического представления результатов в виде построения поверхностей отклика (рисунок 1).

Анализ результатов показывает, что по разрывной длине пероксидная целлюлоза из конопли превосходит древесные целлюлозы, добавление ее к древесной целлюлозе повышает показатель. Однако вследствие того, что волокна костры значительно короче древесных, введение их в композицию снижает показатель сопротивления излому. Аналогичные результаты получены для сопротивления продавливанию и сопротивления раздиранию.

Таким образом, техническая целлюлоза, полученная из конопляной костры окислительным пероксидным способом, может быть использована для производства некоторых видов бумажной продукции в композиции с сульфатной целлюлозой из древесины хвойных и лиственных пород.



а – разрывная длина (м); б – сопротивление излому (ч.д.п.);
 в – сопротивление продавливанию (кПа); г – сопротивление раздиранию (мН)

Рисунок 1 – Поверхности отклика выходных параметров

Список использованной литературы

1. Иванов, Ю.С. Производство сульфатной целлюлозы: учебное пособие. Ч. 1 / Ю.С. Иванов, А.Б. Никандров, А.Г. Кузнецов. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2017. – 77с.
2. Пен Р. Пероксидная целлюлоза. Делигнификация растительного сырья пероксосоединениями / Р. Пен, Н. Каретникова, И. Шапиро. – Saarbrücken, 2013. – 245 с.
3. Пероксидная целлюлоза из однолетних растений : монография / Р.З. Пен, И.Л. Шапиро, Н.В. Каретникова и др. ; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2022. – 144 с.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА: ПРИЧИНЫ И СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ

Д.С. Севостьянов, гр.БПХ24-01

**г. Красноярск, Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва
Научный руководитель – Е.А. Слизикова**

Загрязнение воздуха является одной из самых острых экологических проблем современности. Оно напрямую связано с деятельностью человека, включая промышленные выбросы, автомобильные выхлопы, сельское хозяйство и бытовое использование топлива. По данным Всемирной организации здравоохранения, более 90% населения мира дышит воздухом, уровень загрязнения которого превышает безопасные нормы. По оценкам ВОЗ, в 2019 г около 68% случаев преждевременной смерти, обусловленной загрязнением атмосферного воздуха, произошли в результате ишемической болезни сердца и инсульта, 14% – в результате хронической обструктивной болезни легких, 14% – в результате острых инфекций нижних дыхательных путей и 4% – в результате рака легких [1].

Главными источниками загрязнения воздуха являются:

– промышленные выбросы. Фабрики и заводы выбрасывают в атмосферу огромное количество токсичных веществ, таких как оксиды серы, оксиды азота и тяжелые металлы. Эти вещества не только ухудшают качество воздуха, но также негативно сказываются на здоровье человека и экосистем;

– автомобильный транспорт. Транспортный сектор является одним из основных источников загрязнения, особенно в крупных городах. Выбросы от автомобилей, включая углекислый газ, угарный газ и твердые частицы, ухудшают качество воздуха и способствуют возникновению респираторных заболеваний;

– сельское хозяйство. Использование пестицидов и удобрений также вносит свой вклад в загрязнение воздуха. В процессе их использования выделяются летучие органические соединения, которые влияют на качество атмосферного воздуха и могут вызывать аллергические реакции и другие заболевания [1].

Важно отметить, что загрязнение воздуха не ограничивается только вредными выбросами. Оно также связано с климатическими изменениями, так как загрязняющие вещества могут влиять на состав атмосферы и усиливать парниковый эффект, приводить к таянию льдов, кислотным дождям и разрушению озонового слоя [2].

Для предотвращения загрязнения воздуха необходимо осуществлять комплексный подход, который включает в себя следующие меры:

1. Улучшение технологий производства. Внедрение чистых и эффективных технологий на производственных предприятиях может значительно снизить уровень выбросов вредных веществ. Использование фильтров и очистных сооружений должно стать обязательной практикой.

2. Развитие общественного транспорта. Увеличение доступности и удобства общественного транспорта может помочь сократить использование личных автомобилей, что, в свою очередь, снизит уровень выбросов от автомобильного транспорта. Популяризация велосипедов и пеших прогулок также будут способствовать улучшению качества воздуха.

3. Снижение использования ископаемого топлива и проектирование лесопосадок, парков и скверов. Переход на альтернативные источники энергии, такие как солнечная и ветровая, может существенно снизить загрязнение воздуха, так как они являются возобновляемыми и не производят выбросов вредных веществ в атмосферу. Использование биомассы и других источников также может помочь, поскольку при сжигании биомассы количество углекислого газа снижается до 65% [3]. А высадка деревьев будет способствовать поглощению вредных газов и выделению кислорода.

4. Образование и просвещение населения. Важно информировать людей о проблеме загрязнения воздуха и способах его предотвращения. Образовательные мероприятия могут повысить осведомленность людей о важности чистого воздуха и способах своего вклада в уменьшение его загрязнения.

Таким образом, загрязнение воздуха представляет собой серьезную экологическую угрозу, требующую совместных усилий общества, предприятий и государства для ее разрешения. Комплексный подход к решению этой проблемы может привести к значительным улучшениям в качестве воздуха и здоровья населения [4].

Список использованной литературы

1. TutorOnline : Основные сведения о загрязнении воздуха – URL: <https://wika.tutoronline.ru/biologiya-prirodovedenie/class/11/osnovnye-svedeniya-o-zagryaznenii-vozduha?ysclid=m4h1pnkg2257287745> (дата обращения: 04.12.2024). – Текст : электронный.
2. Проект kp.ru : Загрязнение атмосферного воздуха – URL: <https://www.kp.ru/family/ecology/zagryaznenie-atmosfernogo-vozdukha/?ysclid=m4h23fq41915218320> (дата обращения: 10.12.2024). – Текст : электронный.
3. Laryea-Goldsmith, R., Oakey, J. & Simms, N.J. Gaseous emissions during concurrent combustion of biomass and non-recyclable municipal solid waste. *Chemistry Central Journal* 5, 4. – 2011.
4. Всемирная организация здравоохранения (2021). – URL: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health) (дата обращения: 04.12.2024). – Текст : электронный.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ЗЕМЛИ

Д.С. Севостьянов, Е.А. Слизикова

**г. Красноярск, Сибирский государственный университет науки и
технологий имени академика М. Ф. Решетнёва**

Экологические проблемы, связанные с использованием природных ресурсов Земли, становятся все более актуальными в условиях глобальных изменений климата и устойчивого развития. Многие природные ресурсы, такие как вода, леса и полезные ископаемые, эксплуатируются без должного учета их восстановимого потенциала, что подвергает опасности экосистемы и здоровье человека.

Использование ресурсов, таких как пресная вода, продолжает увеличиваться по мере роста населения и потребительских стандартов. Согласно последним данным, более 2 миллиардов человек на планете сталкиваются с нехваткой безопасной питьевой воды. Это приводит к ухудшению санитарных условий и распространению заболеваний, связанных с ограниченным количеством воды и её загрязнением [1].

Леса, как один из основных углеродных ресурсов, постоянно страдают от вырубок и разрушений при пожарах, что приводит к потере биологического разнообразия и усилению парникового эффекта из-за выделения в атмосферу углерода в виде CO_2 , находящегося в биомассе леса [2]. Отходы, образуемые в результате вырубки лесов, не только ухудшают качество почвы, но и способствуют эрозии, что также снижает продуктивность земли [3].

Кроме того, невозобновляемые ресурсы, такие как нефть и газ, потребляются в огромных количествах, что вызывает проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды включая: загрязнение воды (водные ресурсы страдают от сброса сточных вод, пестицидов и прочих токсичных веществ, что приводит к ухудшению качества пресной воды и угрозе для водных экосистем); загрязнение воздуха (выбросы от промышленных предприятий и автотранспорта ведут к ухудшению качества воздуха, что негативно

сказывается на здоровье людей); загрязнение почвы (пестициды и отходы, содержащие тяжелые металлы, ухудшают качество почвы, что снижает ее продуктивность и влияет на рост растений) [4].

Стратегии устойчивого использования природных ресурсов включают рациональное управление, возможности по рециклингу и внедрению технологий, которые минимизируют воздействие на окружающую среду. А именно:

1. Проведение программ по восстановлению лесов и борьбе с вырубкой, поддержка устойчивого лесопользования и использование сертифицированных древесных материалов. Образование населения о значении лесов для экосистем и климатического баланса.

2. Реализация программ по очищению сточных вод и фильтрации. Внедрение современных методов управления водными ресурсами, включая дождевой водосбор и повторное использование воды. Образовательные мероприятия для повышения осведомленности о важности экономии воды.

3. Разработка программ по рециклингу и повторному использованию материалов, чтобы сократить потребление невозобновляемых ресурсов [5].

Также важным аспектом является просвещение населения о необходимости экономии природных ресурсов и ответственном их использовании. Программы по повторному использованию и переработке отходов могут значительно снизить нагрузку на природу, показав, что экология и экономика могут идти рука об руку [6].

Таким образом, экологические проблемы использования природных ресурсов Земли требуют комплексного подхода, который включает в себя как технические, так и социальные аспекты. Трансформация подходов к использованию ресурсов может обеспечить сохранение экосистем и устойчивое развитие будущих поколений.

Список использованной литературы

1. Организация объединённых наций: целевой фонд мира и развития. – URL: <https://www.un.org/ru/unpdf/sdg-2021-07> (дата обращения: 05.11.2024). – Текст : электронный.
2. Юртаева, Л.В. Виды сырья для получения микрокристаллической целлюлозы / Л. В. Юртаева, Е. А. Слизикова, Е. Р. Колосова [и др.] // Решетневские чтения : Материалы XXVII Международной научно-практич. конференции, посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М.Ф. Решетнева. В 2-х частях, Красноярск, 08–10 ноября 2023 года. – Красноярск: СибГУ им. акад. М.Ф. Решетнева, 2023. – С. 868-870.
3. ООН : Взаимодействие с академическими кругами : официальный сайт. – URL: <https://www.un.org/ru/85468> (дата обращения: 05.11.2024). – Текст : электронный.
4. Организация объединённых наций: причины и последствия изменения климата : сайт. – URL: <https://www.un.org/ru/climatechange/science/causes-effects-climate-change> (дата обращения: 05.11.2024). – Текст : электронный.
5. Программы устойчивого развития ООН: цели в области устойчивого развития. – URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-consumption-production/> (дата обращения: 08.11.2024). – Текст : электронный.
6. Портал муниципальных образования: экологическое просвещение : сайт, 2023. – URL: <https://novnikol.ru/information/ekologicheskoe-prosveshchenie.html> (дата обращения: 10.11.2024). – Текст : электронный.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ НОВОГО УЗЛА РЕЗАНИЯ НА БАЗЕ СТАНКА

ЦРМ-1

С.О. Сергаев, гр. БТМ 21-11

**г. Лесосибирск, Лесосибирский филиал ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф.
Решетнева»**

Научный руководитель – Ш.Г. Зарипов, Доктор технических наук

Круглопильные станки обладают высокой производительностью в скорости подачи и в скорости резания по сравнению с другими видами станков, например, с двухэтажными лесопильными рамами. У лесопильной рамы Р63-3Б скорость подачи достигает до 6 м/мин, а у круглопильного станка скорость подачи достигает до 30 м/мин и более. Также полученная шероховатость при пилении рамными пилами колеблется от 800 до 1600 мкм. При чистовой обработке круглыми пилами шероховатость колеблется от 100 до 400 мкм. Также, круглопильные станки имеют для своих параметров надежное строение узла резания и достаточной эксплуатационной надежностью.

Многопильный прирезной станок предназначен для продольной распиловки по ширине досок и брусьев в лесопилении. Круглопильный станок ЦРМ-1 получил большую популярность среди похожих станков высокой степенью точности. В станок ЦРМ-1 устанавливается до 10 пил и работает по кассетному принципу.

Одна из проблем получения объемного выхода пиломатериала — это подача заготовки строго одного диаметра. Но так как это практически невозможно, подготавливать сортименты строго по одному диаметру, то снижается производительность станка. Чтобы сохранить объемный выход станка ЦРМ-1 нужно изменить способ переналадки пил. На данный момент размер выпиленной продукции изменяется с помощью проставочных шайб.

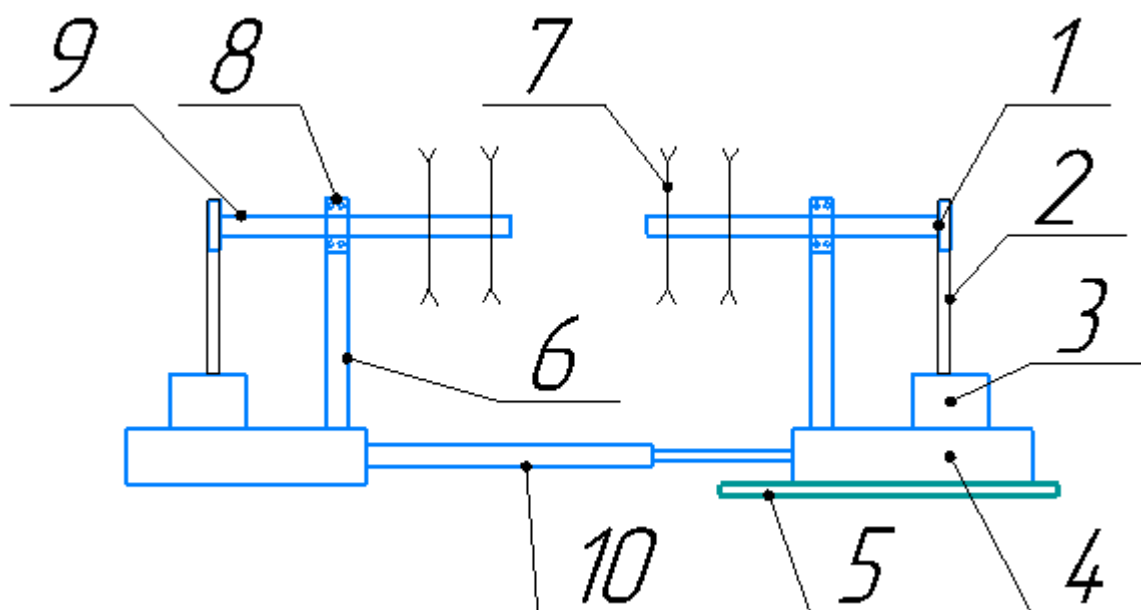
Предложение исправление недостатка данной конструкции может быть проектирование конструктивно новый узел резания для станка ЦРМ-1 на

основе раскраивания каждой заготовки по своей индивидуальной схеме, чтобы получалось наиболее меньше отходов. Проектирование следующего узла резания способен изменять размер выпиливания четырехкатного бруса за считанные секунды. Так как круглопильный прирезной станок будет изменять размеры между пилами гораздо быстрее, чем переналадка кассеты целиком проставочными шайбами, следовательно, минимизируем время, которое работник затрачивает на переналадку пил. Таким образом вырастет производительность станка ЦРМ-1 за одну смену.

Концепт плавающего постава пил возьмем как пример со станка Ц2Д-1Ф. Спроектируем подвижную площадку, на которой будет находиться привод пильного вала, опору для пильного вала. Подвижная площадка с пилами нужна для того, чтобы изменять ширину выпиливаемого бруса достаточно быстро, за счет гидроцилиндра. На другой стороне симметрично установлен приводной узел, но опора стоит статично. Также убираем подсортировку сырья, за счет моментального изменения ширины выпиливаемого бруса. Одновременно с производством четырехкатного бруса рационально используем сбеговую зону бревна.

Для обоснования целесообразности проектирования будем производить расчет сил, действующих на пильный вал, такие как: изгибающий момент, момент на кручение, сила резания. Также рассчитаем электродвигатель, который будет приводить в движение весь механизм. Подберем подшипники повышенной точности для устойчивости пильного вала.

В ходе проектирования конструктивной части станка ЦРМ-1 разработаем принципиально другой узел резания на подвижной опоре, а также спроектируем конструкцию механизма пильного вала, как показано на рисунке 1.1.



1- Шкив ременной передачи; 2 – Ремень; 3 – Электродвигатель; 4 – Площадка;
 5 – Направляющие салазки; 6 – Опора вала; 7 – Пильное полотно; 8 – Подшипник; 9 –
 Вал; 10 - Гидроцилиндр

Рисунок 1 – Эскиз принципиально новой конструкции узла резания

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Амалицкий, В.В. Теория и конструкция машин и оборудования отрасли (Машины и механизмы деревообрабатывающей промышленности). Часть 1: учебник / В.В. Амалицкий, В.М.Бондарь, В.М.Кузнецов – М.:ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. - 348 с.-Текст : непосредственный.

2. Зотов, Г. А. Дереворежущий инструмент. Конструкция и эксплуатация. [Текст]: учебное пособие. / Г.А. Зотов. - СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 384. -Текст : непосредственный.

3. Глебов, И. Т. Резание древесины. [Текст]: учебное пособие. / Г.А. Зотов. - СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 256. -Текст : непосредственный.

НЕИСПОЛЬЗУЕМЫЕ РЕСУРСЫ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ С АКВАТОРИИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Д.В. Силин¹, Е.С. Друктенис², Е.К. Гудаев³, М.В. Макаров³

¹ – г. Красноярск, СибГУ им. М.Ф. Решетнева,

² – г. Лесосибирск, МБОУ «Лицей г. Лесосибирска»,

³ – г. Красноярск, МБОУ «Лицей № 2»

Научный руководитель – А.И. Пережилин, к.б.н., доцент¹

Исходя из уровня состояния окружающей среды и темпов промышленного производства, современное законодательство накладывает на природопользователей ряд требований, обеспечивающих не только экономически эффективные результаты использования природных ресурсов, но и создание условий для их сохранности, устойчивого развития и воспроизводства [3, 6].

Лес и вода являются взаимосвязанными и наиболее уязвимыми элементами биосферы.

Не останавливаясь на анализе естественных (ветровал, размыв берегов и т.п.) и антропогенных (лесосплав, создание водохранилищ и т.д.) причин появления в акватории водных объектов древесины, отметим, что к настоящему времени только в реках и водохранилищах ГЭС Сибири объем составляет более 30 млн м³ (таблицы 1 и 2) [3, 4].

Таблица 1 – Объем древесины в водохранилищах ГЭС Сибири

Название водохранилища	Объем древесины, млн м ³	
	затопленной в ложе	плавающей
1. Братское	12,0	2,2
2. Красноярское	0,5	0,1
3. Усть-Илимское	5,0	0,9
4. Курейское	1,7	–
5. Саяно-Шушенское	3,5	0,2
6. Богучанское	10,3	1,0
Итого	33,0	4,4

Таблица 2 – Количество затонувшей древесины в реках Сибири

Название реки	Объем затонувшей древесины, тыс. м ³	
	всего	в том числе замытая наносами
1. Мана	174,00	5,50
2. Колба	18,00	6,00
3. Бирюса	15,04	0,60
4. Чуна	1,32	–
5. Кан	29,00	19,00
6. Оя	1,51	0,30
7. Усолка	0,47	–
8. Тасеева	12,66	4,30
9. Кунгус	3,52	0,30
10. Агул	1,22	–
11. Кебеж	0,30	–
12. Абакан	2,40	0,40

13. Ангара	43,00	–
14. Чуна-Уда	68,75	11,00
15. В. Бирюса	11,09	1,00
16. Китой	55,00	3,50
17. Н. Бирюса	4,50	0,50
18. М. Иреть	4,00	3,00
19. М. Белая	20,00	14,00
20. Б. Белая	20,00	14,00
21. Белая	15,00	10,00
22. Тагул	0,07	–
23. Туманшет	0,21	–
Итого	501,06	93,40

Аналогичные показатели для Европейской части России превышают 10 млн. м³ [2].

Отметим, что водные объекты на территории Российской Федерации находятся в ведении Федерального агентства водных ресурсов, у которого отсутствует вид деятельности – заготовка древесины. Таким образом, попавшая в водный объект древесина считается «бесхозной».

Как показывает отечественный и зарубежный опыт, использование плавающей и затонувшей древесной массы в качестве сырья для ряда отраслей промышленности технически возможно и экономически целесообразно, а уровень и эффективность переработки таких ресурсов зависит от технологического совершенства производства.

Учитывая имеющийся опыт использования низкотоварной древесины и древесных отходов [1] в промышленно-технических целях, сельском хозяйстве, медицине, декоративном искусстве и др., можно рекомендовать следующие направления переработки плавающей и затопленной «бесхозной древесины» в продукцию (рисунок 1) [3].



Рисунок 2 – Продукция, получаемая при переработке бесхозной древесины

При этом длительное нахождение древесины в воде приводит к трансформации физико-химических показателей (качественных характеристик) [3, 4], что накладывает ограничения на использование в лесопильных и лесохимических производствах, поэтому наиболее оптимальным является получение биотоплива [5].

Учитывая, что развитие направлений глубокой переработки древесного сырья является приоритетным вектором развития лесного комплекса России, то освоение объемов «бесхозной древесины» из водных объектов может считаться первоочередной задачей не только с позиции ликвидации накопленного вреда, но и сохранения от вырубki сырораствующего леса.

При проектировании работ по сбору и переработке древесной массы с акватории водных объектов необходимо помнить, что данные работы хотя и относятся к перечню лесосплавных, но по экономическим условиям и технологическому процессу отличаются от традиционного лесосплава.

Список использованной литературы

1. Дитрих В.И. Оценка объемов и возможные пути использования отходов лесозаготовок на примере Красноярского края / В.И. Дитрих, А.А. Андрияс, А.И. Пережилин, В.П. Корпачев // Хвойные бореальной зоны. – 2010. – Т. 27, №3-4. – С. 346-351.

2. Карпачев С.П. Затонувшая древесина – можно ли очищать реки с выгодой для себя / С.П. Карпачев, А.А. Камусин // Лесная промышленность. – 2001. – № 1. – С. 13-14.

3. Корпачев В.П. Водохранилища ГЭС Сибири. Проблемы проектирования, создания и эксплуатации: монография / В.П. Корпачев, А.И. Пережилин, А.А. Андрияс. – Красноярск: СибГТУ, 2015. – 209 с.

4. Малинин Л.И. Количественная и качественная оценка объемов затопленной древесной массы в реках Ангаро-Енисейского региона / Л.И. Малинин, Д.В. Силин // Водные ресурсы региона, их охрана и рациональное использование: Сб. ст. 18-й регион. науч.-практ. конф. – Красноярск, 2023. – С. 21-27.

5. Семенов Ю.П. Лесная биоэнергетика: учеб. пособие / Ю.П. Семенов [и др.]. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – 348 с.

6. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 10.12.2024).

СОТОВЫЕ ТЕЛЕФОНЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД

Д. Ю. Скепский, студент 1 курса

Город Лесосибирск, КГБПОУ «Лесосибирский технологический техникум»

Научный руководитель - Шелудько Л. М., преподаватель

Современное общество невозможно представить без сотовых телефонов. Сегодня телефон не просто средство общения, это аудио и видеопроигрыватель, диктофон, фотоаппарат, будильник, калькулятор, календарь – многофункциональный прибор. Таким образом, сотовый телефон стал неотъемлемым предметом нашей повседневной жизни. Развитие электроники не стоит на месте, разрабатываются и выпускаются новые модели. В следствии чего в мире скапливается большое количество устаревшей техники. А куда она попадает? Какие последствия несет? Представляет ли опасность для окружающей среды? Возникает всё больше вопросов об экологическом воздействии этих устройств, хотя на первый взгляд сотовый телефон, лежащий в ящике стола без использования, только лишь занимает место. А что же внутри сотового телефона? Редко кто ответит на данный вопрос. Таким образом, актуальность темы в исследовании влияния сотовых телефонов на экологию не вызывает сомнений.

Целью данной работы является выявление влияния жизненного цикла сотовых телефонов на окружающую среду.

Рассмотрим и проанализируем жизненный цикл сотового телефона.



Рисунок 1 - Жизненный цикл сотового телефона.

Жизненный цикл сотового телефона начинается с добычи ресурсов, таких как литий, кобальт и редкоземельных элементов. Эти материалы, которые используются в аккумуляторах, добываются в условиях, нередко сопровождающихся разрушением экологической системы. Добывающие производства разрушают поверхность Земли и зачастую загрязняют окружающий воздух и воду.

На стадии производства происходит сборка всех компонентов в готовое устройство. Оно требует большого количества ресурсов, включая редкие металлы. Электроника требует огромного количества энергии, в процессе которой выделяются значительные объемы углекислого газа и других вредных веществ. По данным экспертов, на производство одного телефона уходит около 200 килограммов водных ресурсов, что ставит под угрозу водные запасы в регионах, где ведется добыча [1].

С момента покупки начинается новый этап – эксплуатация. Пользователь погружается в мир мобильных приложений, социальных сетей и развлечений. Сотовые телефоны способствуют потреблению энергии. Зарядка и обслуживание может привести к большим энергетическим затратам. Ученые из Гарварда пришли к выводу, что ущерб, который наносит экологии поиск в интернете, сравним с эффектом парниковых газов, которые ведут к изменению атмосферы на Земле, наносит прямой вред окружающей среде и экологии, ведь для выполнения поисковых запросов уходит огромное количество энергии [2].

Сотовые телефоны, как и другая бытовая техника подлежат обязательной утилизации. Многие пользователи выбрасывают свои старые телефоны, что приводит к образованию электронных отходов, которые относят к группе опасных бытовых отходов и становятся значительной экологической проблемой. Отходы содержат опасные вещества – свинец, кадмий, ртуть и пластик, которые могут проникать в почву и воду, нанося ущерб экологии и здоровью людей. По статистике при изготовлении одного сотового телефона образуется 86 кг отходов [3]. Опасность пластикового корпуса заключается в том, что он не разлагается естественным путем в течение длительного времени. Аккумуляторная батарея самая опасная для окружающей среды часть телефона. Вещества при попадании в почву оказывают отравляющее действие.

Рассмотрим способы сокращения негативного воздействия мобильных телефонов на природу, которые могут быть реализованы как на уровне производителей, так и в повседневной жизни пользователей.

Во-первых, важным шагом является использование экологически чистых материалов в производстве устройств. Это включает в себя переработанные компоненты и отсутствие вредных химикатов, которые могут загрязнять окружающую среду.

Более 90% материалов, входящих в состав телефона, можно использовать повторно. Многие компоненты, такие как экраны и аккумуляторы, могут быть восстановлены и использованы повторно, что значительно снижает сырьевую нагрузку на экологию.

Вторым важным аспектом является улучшение программ утилизации старых телефонов. Установление пунктов для сбора старых устройств и развитие программ по утилизации помогают предотвратить загрязнение и потери ресурсов. Кроме того, важно поднимать уровень осведомленности населения о необходимости правильной утилизации, а также о возможностях

переработки. Переработка старых телефонов позволит избежать загрязнения окружающей среды и извлечь ценные материалы для повторного использования.



Рисунок 2 - Переработка сотовых телефонов.

Существуют программы по обмену старых устройств на новые. Многие компании предлагают своим клиентам возможность сдать старое устройство и получить скидку на покупку нового. Также можно популяризировать практику повторного использования устройств. Некоторые устройства могут быть вполне функциональными и послужить другим людям.

Третьим способом является сокращение времени использования мобильных телефонов. Оно может быть достигнуто за счет развития сознательности пользователей и внедрения принципов минимализма в повседневную практику. Это не только уменьшит потребление энергии, но и снизит необходимость в производстве новых устройств.

Наконец, использование альтернативных технологий, таких как энергосберегающих настроек и зарядок устройства. Это поможет снизить потребление электричества и уменьшить выбросы парниковых газов, что может значительно снизить общее воздействие на природу.

В результате работы над данной темой можно сделать вывод о том, что сотовые телефоны оказывают вред окружающей среде. Изготовление и эксплуатация ведет к образованию мусора, загрязнению почвы и воды тяжелыми металлами, истощению природных ресурсов, в частности каменного угля, парниковому эффекту из-за накопления углекислого газа в атмосфере. Отказаться от сотовых телефонов мы не можем, но при рациональном использовании и бережном отношении к ним мы можем увеличить срок их эксплуатации и тем самым снизить негативное воздействие на окружающую среду. Таким образом, участие всех, от производителей до потребителей, является важным шагом для формирования более чистого и безопасного окружения для будущих поколений.

Список использованной литературы

1. Грязная и опасная сторона технологий [Электронный ресурс]. Режим доступа – <http://www.tula.simresurs.ru/gryaznaya-i-opasnaya-storona-tehnologiyi>
2. Интернет вредит экологии [Электронный ресурс]. Режим доступа – <https://cyber-park.ru/dokazano-internet-vredit-ekologii.html>
3. <https://tass.ru/ekonomika/2488181>

**ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ
ТЕРРИТОРИИ УЧАСТКА «ГРАЛЕВО» МЕСТОРОЖДЕНИЯ
ДОЛОМИТА «РУБА» (РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ)**

К.П. Славутская, Ф.М. Щаюк

Минск, Учреждение образования «Национальный детский технопарк»

Научный руководитель – Е.А. Кухарик, к.г.-м.н., доцент

Месторождение «Руба», находящееся на территории Витебской области, является сырьевой базой ОАО «Доломит» – единственного в Беларуси и крупнейшего в Европе предприятия по добыче и переработке доломитового сырья [1]. Оно широко используется в сельском хозяйстве страны и в строительной индустрии. Участок «Гралево» является самым крупным из восьми участков рассматриваемого месторождения и занимает его центральную и юго-восточную части.

Целью настоящего исследования является установление основных особенностей геологического строения территории участка «Гралево» месторождения доломита «Руба» для учета при выполнении оценки техногенных изменений геологической среды в результате его открытой разработки. При проведении исследований использованы фондовые и опубликованные материалы по региональной геологии Беларуси, а также информация из базы данных буровой изученности [2], при использовании которой анализировались особенности строения четвертичных отложений и подстилающих их коренных пород.

Участок «Гралево» месторождения доломита «Руба» в тектоническом отношении приурочен к Витебской мульде – отрицательной структуре в северной части Оршанской впадины. Поверхность фундамента, сложенного породами гранулитового комплекса (глиноземистые гнейсы, кристаллические сланцы) здесь погружена до отметки минус 1,3 км [3]. В основании платформенного чехла залегают отложения верхнего протерозоя (валдайская серия венда, котлинская свита (V_2kt)), представленные глинами, алевролитами и песчаниками. Перекрывают их образования девонской системы – доломиты с

прослоями мергеля саргаевского (D_{3sr}) и семилукского (D_{3sm}) горизонтов мощностью до 55 м и 25–30 м соответственно. По данным бурения рассматриваемая доломитовая толща залегает пластообразно на глубине в среднем 44–68 м [3, 4]. Непосредственно на описанных выше девонских отложениях развит плащ четвертичных отложений. В основании толщи квартера вскрыты моренные образования сожского подгоризонта припятского горизонта ($gQ_2pr_2sž$) мощностью до 36 м, представленные супесями и суглинками. Выше залегают супесчаные моренные отложения поозерского горизонта (gQ_3pz) мощностью 12–20 м. Перекрывают припятские (сожские) и поозерские моренные отложения маломощные (первые метры) флювиогляциальные аккумуляции [2]. В результате открытой разработки полезного ископаемого на территории участка «Гралево» месторождения доломита «Руба» образовались значительные объемы техногенных отложений (thQ_4sd_5), представленных вскрышными породами и продуктами переработки сырья.

Согласно схеме геоморфологического районирования территории Беларуси, участок «Гралево» месторождения доломита «Руба» расположен в юго-западной части Суражской равнины области Белорусского Поозерья, в левобережной части долины р. Западная Двина [3]. Абсолютные отметки земной поверхности находятся в пределах 159–165 м, резко возрастают в южном и восточном направлениях до 170–180 м и более. Современная земная поверхность претерпевает существенную трансформацию в результате открытой разработки месторождения. Техногенными денудационными геологическими процессами сформирована карьерная выемка площадью около 400 га глубиной до 20–25 м, иногда более (рисунок 1). Техногенными аккумулятивными геологическими процессами сформированы положительные техноморфы, представленные насыпями вскрышных пород, добытого сырья и продуктов его переработки, достигающие высоты 22 м и более. На территории рассматриваемого участка активно проявляются современные водно-эрозионные процессы, в особенности овражная эрозия. В толще и на поверхности доломитов наблюдаются морфологически выраженные следы

развития карста. Этому способствует наличие воды на отдельных участках дна карьерной выемки и ее поступление при разгрузке подземных вод и с атмосферными осадками.



Рисунок 1 – Обводненная часть карьерной выемки участка «Гралево» месторождения доломита «Руба»

Список использованной литературы

1. ОАО «Доломит»: [сайт]. – Витебск, 2024. – URL: <https://dolomit.by> (дата обращения: 12.12.2024).

2. Web-портал дистанционной основы цифровых геологических карт территории Республики Беларусь на основе данных дистанционного зондирования Земли для использования при проведении государственной геологической съемки нового поколения: [сайт]. – Минск, 2024. – URL: <https://gisportal.basnet.by> (дата обращения: 12.12.2024).

3. Нацыянальны атлас Беларусі [Карты]: атлас / скл. і падрыхт. да друку РУП «Белкартаграфія» ў 2000–2002 гг. – [Маштабы розныя]. – Мінск: Белкартаграфія, 2002. – 292 с.

4. Полезные ископаемые Беларуси: к 75-летию БелНИГРИ / Л. Ф. Ажгиревич, Н. Н. Бамбалов, С. Г. Беленький [и др.]; редкол.: П. З. Хомич, С. П. Гудак, А. М. Синичка (отв. ред.) [и др.]. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2002. – 528 с.

РЕЦИКЛИНГ В ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ВАЖНОСТЬ УСТОЙЧИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

А.Е. Снигерева, гр. БПХ22-02,

В. И. Яровая, кандидат технических наук

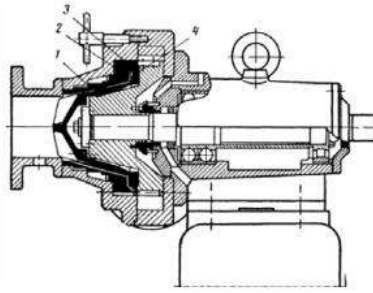
**г. Красноярск, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»**

В России рециклинг стал важной частью рационального природопользования, включая переработку бумаги и картона для создания новых изделий. Бумажные отходы используются как сырьё для производства [1].

Несмотря на развитие технологий, потребление бумаги остаётся высоким, что негативно влияет на экологию. Рециклинг макулатуры позволяет восстанавливать бумажные волокна для повторного использования. Качество переработки во многом определяется составом бумаги, в частности содержанием целлюлозы и древесной массы, что напрямую влияет на эффективность вторичного использования материала. Однако решающую роль в этом процессе играет размол [2].

Размол является ключевым этапом переработки макулатуры, так как повторное перераспределение волокон снижает их прочность и гибкость, что в конечном итоге ухудшает качество продукции. Этот процесс оказывает влияние на физико-химические свойства волокон и их бумагообразующие характеристики.

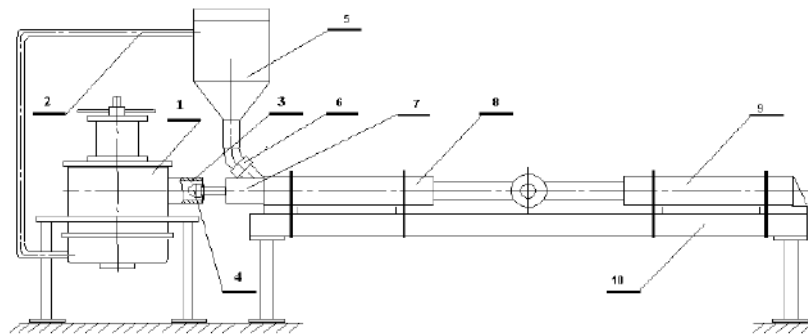
Цель размола — подготовка материала с заданными размерами и составом. В целлюлозно-бумажной промышленности для размола волокнистых материалов применяют ролловые машины, дисковые и конические мельницы. В роторно-пульсационных аппаратах эффект размола достигается за счёт гидродинамических пульсаций давления, когда меняется площадь живого сечения протекающей массы: она то увеличивается, то уменьшается. Это эффективно измельчает и очищает массу (рисунок 1).



1 – крутой конус; 2 – первое кольцо статора; 3 – второе кольцо статора; 4 – размалывающее кольцо статора

Рисунок 1 — Роторно-пульсационные мельница

Также существуют аппараты типа «струя-преграда» — это разработанные на кафедре машин и аппаратов промышленных технологий СибГУ имени М. Ф Решетнёва устройства, используемые для переработки волокнистых материалов. В них суспензия подаётся через сопла в камеру с преградой, а степень размола регулируется изменением скорости потока и параметров взаимодействия струи с преградой. (рисунок 2).



1 - камера гидродинамического размола;
 2 - трубопровод возврата; 3 - раструб; 4 - насадка; 5 - емкость;
 6 - всасывающий клапан; 7 - выпускной клапан; 8 - рабочий цилиндр;
 9 - приводной цилиндр; 10 – рама

Рисунок 2 – Схема экспериментальной установки «струя-преграда»

Несмотря на достижения в области переработки, рециклинг сталкивается с рядом проблем: неоднородность макулатуры, бумажные отходы, загрязняющие вещества [3].

Однако рециклинг становится частью устойчивого производства, играя главную роль в охране природных ресурсов и снижении воздействия на окружающую среду. Он не только способствует снижению экологической нагрузки, но и открывает новые возможности для более рационального использования ресурсов, что является важным шагом на пути к устойчивому развитию целлюлозно-бумажной промышленности [4].

Список использованной литературы

1. Технология целлюлозно-бумажного производства: лаб. практикум / Н. В. Каретникова; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2018. – 94 с.
2. Целлюлозно-бумажная промышленность: все, что вам нужно знать [Электронный ресурс] URL: <https://www.etprotein.com/> (дата обращения 27.11.2024).
3. Рециклинг упаковки и биоразлагаемые полимерные материалы : монография / М. Г. Балыхин, К. И. , М. И. Губанова [и др.]. — Москва : МГУПП, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-9920-0349-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/277142> (дата обращения: 27.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Обращение с отходами : учебное пособие / А. А. Челноков, Л. Ф. Ющенко, И. Н. Жмыхов, К. К. Юрачик. — Минск : Вышэйшая школа, 2018. — 465 с. — ISBN 978-985-06-2865-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111319> (дата обращения: 27.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ НИЗКОКАЧЕСТВЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ И СПОСОБЫ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

А.А. Соболева¹, З.С.Долматов², С.О. Савенкова²

¹Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнева Российская федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», д. 31

²МБОУ СОШ №10 9А кл., г. Красноярск

Научный руководитель - С.Н. Долматов¹ к.т.н., доцент

В Красноярском крае по данным ЕММИСА на конец 2023 года, площадь занятая лесами составляет 164 400 тыс. га (рис.1) [1]. Наличие значительных лесных ресурсов способствует интенсивному развитию лесозаготовки и деревопереработки. Красноярский край занимает второе место в РФ по объемам лесозаготовки (уступая только Иркутской области). В процессе производственной деятельности предприятия лесного комплекса генерируют существенные объемы древесных отходов таких как: щепы, опилки, кора, низкокачественна древесина и т.д.

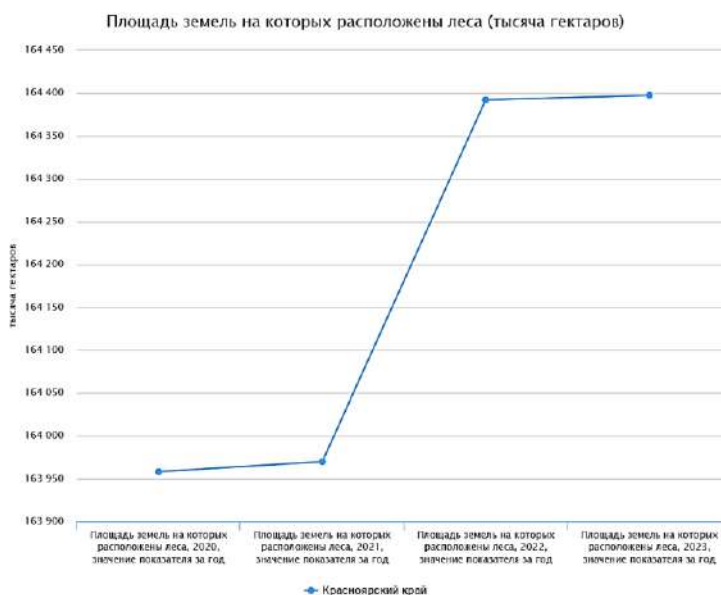


Рисунок 1- График площади занятых лесами

Низкокачественная древесина представляет собой лесоматериалы, которые не соответствуют требованиям стандартов или технических условий, в связи со своим внешним видом, и различного рода отклонений. До недавнего

времени вопрос утилизации таких отходов решался в основном путем их захоронения. Однако с принятием Федерального закона № 268-ФЗ от 14.07.2022 «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» вторичные ресурсы подлежат утилизации, и их захоронение не допускается (данный запрет вступает в силу с 1 января 2030 г.)

Следовательно, весьма остро встает вопрос об их эффективном вовлечении в промышленную переработку. Настоящей отдушиной, позволяющей утилизировать мягкие отходы в виде древесных опилок, стало производство топливных гранул – пеллет. Кроме того, такое производство позволяло получать доходы в виде валюты, поскольку основным рынком потребителем продукции являлись страны ЕС. В настоящее время в связи с запретами и санкциями, наложенными на РФ, есть серьезные затруднения в логистике и сбыте продукции в эти страны.

В связи с этим, необходим поиск способов переработки низкокачественной древесины и отходов, на продукцию, которая будет иметь устойчивый платежеспособный сбыт внутри страны. Важность переработки этих ресурсов заключается в том, что при отсутствии способов переработки древесных отходов, их транспортируют на полигоны, сжигают или оставляют гнить. Это отрицательно влияет на атмосферу в целом, и способствует повышению выбросов и количества парниковых газов. Что способствует активному загрязнению окружающей среды.

В Иркутской области эффективная переработка низкокачественной древесины (например балансового долготья) возможна на целлюлозно-бумажных комбинатах (Усть-Илимск, Братск). В Красноярском крае предприятий ЦБК нет и в обозримом будущем их появление не прогнозируется. Поэтому нужны альтернативные технологии утилизации древесного сырья с выпуском высоколиквидной продукции.

Такой продукцией могут быть древесно-минеральные композиты (ДМК). ДМК- представляют собой легкие бетоны с органическими наполнителями в

виде вяжущего разного происхождения (жидкое стекло, цемент, гипс). Основными видами ДМК применимых в строительстве являются: опилкобетон и арболит [2]. Существует рынок сбыта такой продукции практически неограниченного объема – это сфера жилищного строительства.

С каждым годом растут объемы жилищного строительства. По данным ЕМИССА в Красноярском крае объемы жилищного строительства с января по октябрь: в 2021 году составляют - 0,94 млн. м², а в 2024 -1,194 млн. м²[1]. С ростом темпов строительства повышается спрос на строительные материалы, которые будут подходить для строительства в регионах Сибири. Важно подобрать материалы, которые будут отличаться экологичностью, теплоизоляционными, прочностными характеристиками. Такими качествами и характеристиками обладают ДМК, а именно арболит [3].

Производство ДМК позволят решить несколько проблем. Пospособствует уменьшению низкокачественной древесины на производствах, что благоприятно повлияет на экономическую и экологическую составляющую предприятия. Также производство ДМК в регионах с холодными климатическими условиями, позволит производить строительные материалы, обладающие хорошими теплоизоляционными показателями. Тем самым на рынке появится экологичные строительные материалы, за невысокую стоимость, что важно для покупателя.

Список использованной литературы

1. Государственная статистика ЕМИСС [Электронный ресурс] <https://www.fedstat.ru/indicator/59263> (дата обращения 18.11.24)
2. Соболева, А. А. Перспективы применения древесно-цементных композитов при реализации программы освоения Арктики / А. А. Соболева, С. Н. Долматов // Научное творчество молодежи - лесному комплексу России : материалы XVIII Всероссийской (национальной) научно-технической конференции, Екатеринбург, 04–15 апреля 2022 года. – Екатеринбург: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования "Уральский государственный лесотехнический университет", 2022. – С. 693-697. – EDN EFZMNH.

3. Justification of the choice of wall material for low-rise construction / S. Dolmatov, A. Soboleva, S. Voinash [et al.] // E3s web of conferences : X International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-X 2024), Termez, Uzbekistan, 29–30 апреля 2024 года. Vol. 548. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 06004. – DOI 10.1051/e3sconf/202454806004. – EDN AZTKNQ.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

К.А.Сосыкин, гр.БПХ24-01

Сибирский государственный университет науки и технологий имени

академика М. Ф. Решетнева

Научный руководитель – Л.В.Юртаева, к.т.н., доцент

Целлюлоза - природный полимер, являющийся основным компонентом клеточных стенок растений. Она находит широкое применение в различных отраслях промышленности, таких как производство бумаги, текстиля, пластмасс, лакокрасочных материалов [1]. Существует несколько способов производства целлюлозы, отличающиеся эффективностью, стоимостью, а также экологическим воздействием на окружающую среду:

- механический метод основан на измельчении древесины и сепарации целлюлозных волокон. Механически произведённая целлюлоза применяется в производстве бумаги и материалов с высокой прочностью и эластичностью. Преимущества механического метода переработки волокнистых материалов следующие: это отсутствие необходимости в химических реагентах, простота технологических процессов, высокая эффективность по затратам сырья (выход волокнистого полуфабриката составляет 90% и более). Недостатками механического метода являются: пониженная эффективность извлечения целлюлозы, высокое содержание примесей и волокон средних фракций, ограниченные механические свойства бумаги и желтение бумаги под воздействием солнечного света из-за высокого содержания лигнина [2];

- химический метод производства целлюлозы основан на обработке древесины химическими реагентами, такими как сульфиты, сульфаты, бисульфиты, применяется для производства бумаги, текстиля, пластмасс и других материалов. К преимуществам химического метода производства целлюлозы относят сохранение природных свойств и длины волокон целлюлозы, обеспечивающее высокие механические свойства бумаги; возможность использования различных видов древесины при сульфатной варке

и хвойных пород при сульфитной варке из-за особенностей их состава. Недостатки метода заключаются в негативном влиянии химических реагентов на окружающую среду при ненадлежащем контроле; низкий выход сырья, требующий большого количества древесины для производства;

- комбинированный метод сочетает в себе элементы химического и механического методов. Комбинированная целлюлоза находит применение в различных отраслях промышленности, где требуется сочетание свойств химической и механической целлюлозы. Преимущества комбинированного метода извлечения целлюлозы заключаются в его высокой эффективности по сравнению с химическим методом и возможности использования широкого спектра пород древесины, включая и хвойные, и лиственные породы. Однако недостатком метода служит ограниченная пригодность полученной целлюлозы, что делает её подходящей преимущественно только для изготовления картона.

Несмотря на важность продукции производимой целлюлозно-бумажными производствами, они оказывают серьезное негативное влияние на окружающую среду:

- требуется значительное количество древесного сырья, что при больших объёмах производства может серьёзно навредить биосфере. Из-за вырубki леса значительно сокращается биоразнообразие, множество растений и животных рискуют попасть в красную книгу, поскольку лишаются привычных мест обитания (или произрастания). Помимо этого, происходит водная эрозия почв, поскольку исчезают растения, благодаря которым впитывалась большая часть воды, а их корневые системы скрепляли верхний слой почвы. Вследствие этого ухудшается экологическая ситуация, поскольку деревья являются потребителями углекислого газа (CO_2). При этом требуется использование химических реагентов, которые при ненадлежащем контроле безопасности на производстве или при транспортировке могут оказать вредное воздействие на окружающую среду [3];

- необходимо большое количество воды, которое используется в технологическом процессе получения целлюлозы. В результате с одной

стороны происходит истощение водных ресурсов, токсичное, отравляющее воздействие на живые организмы в водоёмах, изменение свойств воды (цвет, прозрачность, температура, запах, наличие твёрдых частиц). С другой стороны сточные воды ЦБП содержат сложную смесь органических соединений, таких как продукты разложения углеводов, лигнин и экстрактивные вещества, что при не надлежащей очистке может привести так же к негативным последствиям.

Таким образом, для снижения негативного воздействия целлюлозно-бумажной промышленности на окружающую среду необходимо принимать меры по обеспечению безопасности на производстве, установке систем очистки сточных вод, обучению персонала, а также мониторинга и контроля над деятельностью предприятий, которые приведут к формированию более совершенной, экологически чистой и современной ЦБП.

Список использованной литературы

1. 4. Юртаева Л.В., Решетова Н.С., Алашкевич Ю.Д., Марченко Р.А., Васильева Д.Ю., Каплев Е.В. Получение аналитической зависимости прочностных свойств бумаги от бумагообразующих показателей волокнистой массы. Химия растительного сырья. 2020. № 4. С. 501-509.

2. Богомолов Б. Д. Побочные продукты сульфатно-целлюлозного производства: химия и технология / Б. Д. Богомолов, А. А. Соколова. - Москва: Гослесбумиздат, 1962. - 436 с.

3. Каплёв Е.В., Юртаева Л.В. Факторы, влияющие на механическую прочность бумаги. В сборнике: Молодые ученые в решении актуальных проблем науки. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2019. С. 160-162.

4. Каплёв Е.В., Патраков В.А., Юртаева Л.В. Анализ способов получения фильтровальной бумаги. Решетневские чтения. Материалы XXVI Международной научно-практической конференции, посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М. Ф. Решетнева. Красноярск, 2022. С. 814-816.

ФИТОПЛАНКТОН АМУРСКОГО ЗАЛИВА (ЗИМНИЙ ПЕРИОД 2019–2020 ГГ.)

К.О. Тевс

г. Владивосток, Научно-образовательный комплекс «Приморский океанариум» – филиал Национального научного центра морской биологии им. А.В. Жирмунского ДВО РАН.

Фитопланктон – один из важнейших компонентов морской среды, исследования которого в Японском море сосредоточены в прибрежных районах. На Российском побережье наблюдения за развитием и динамикой микроводорослей в основном сосредоточены в заливе Петра Великого и сопредельных водах Приморья [2, 6]. В годовом цикле развития фитопланктона отмечают от 2 до 5 пиков численности и биомассы, связанных со сменой сезонных группировок и формированием благоприятных условий для размножения водорослей [9]. Благодаря высокому содержанию биогенных элементов и малым глубинам в прибрежной зоне зал. Петра Великого отмечают значительные вспышки развития микроводорослей в зимний период, особенно в высокоэвтрофных районах [1, 3, 8].

Исследования проводились с декабря 2019 г. по февраль 2020 г. в гавани Спортивная, на берегу которой расположена одноименная набережная – популярное место отдыха горожан. В непосредственной близости расположены городская инфраструктура (кафе, рестораны, жилые постройки) и водный транспорт (стоянка для катеров и яхт), поэтому целесообразно проводить регулярный мониторинг микроводорослей для выявления биологических последствий органического загрязнения поверхностных вод данной акватории.

За период исследования обнаружено 43 таксона микроводорослей, относящихся к шести классам: Bacillariophyceae (27 видов и внутривидовых таксонов), Dinophyceae (12), Coccolithophyceae (1), Dictyochophyceae (1), Cryptophyceae (1) и Euglenophyceae (1). Среди диатомей наибольшего видового

разнообразия достигал род *Chaetoceros* (8 видов), среди динофлагеллят – род *Protoperidinium* (4).

Анализ количественных данных фитопланктона показал высокую вариативность: численность изменялась от 10,7 тыс. кл./л до 405,9 тыс. кл./л, биомасса – от 3 мг/м³ до 3,3 г/м³. Максимальную численность микроводорослей наблюдали в первой декаде февраля при температуре -1,8°C и солености 34‰, минимум численности отмечали в третьей декаде февраля в период распреснения вод ($t_{\text{воды}} = 0^{\circ}\text{C}$, $S = 11\text{‰}$). Пик численности фитопланктона был вызван диатомовыми водорослями рода *Thalassiosira* (85,5% от общей численности микроводорослей).

Развитие фитопланктона характеризовалось двумя пиками биомассы. При температуре 1,2°C и солености 31,2‰ регистрировали первый пик (3,3 г/м³), обусловленный развитием диатомовых водорослей *Thalassiosira nordenskiöldii* (93,1% от общей биомассы фитопланктона). Второй, менее значительный пик (1,3 г/м³) наблюдали при охлаждении вод до температуры -1,8°C, что способствовало развитию диатомей *Thalassiosira* sp. (83,1%).

В целом, видовой состав фитопланктона характерен для прибрежных вод Амурского залива и сопредельных акваторий [2, 5, 10]. Присутствие потенциально токсичных видов в числе видов-доминантов не обнаружено. Однако, значительных вспышек развития микроводорослей отмечено не было. В некоторых ранних работах по изучению фитопланктона Амурского залива [4, 7] также указывается отсутствие значимых пиков развития фитопланктона в зимнее месяцы.

Для более достоверных выводов относительно степени биологических последствий органического загрязнения поверхностных вод данной акватории необходимы дальнейшие исследования микроводорослей синхронно с параметрами водной среды, в том числе с количественным анализом биогенных органических и минеральных элементов.

Исследования проведены на площадке ЦКП «Приморский океанариум», ННЦМБ ДВО РАН (Владивосток).

Список использованной литературы

1. Алексанин А.И., Ким В., Орлова Т.Ю. и др. Фитопланктон залива Петра Великого и задача его дистанционного зондирования // *Океанология*. – 2012. – Т. 52, № 2. – С. 239–250.
2. Бегун А.А. Фитопланктон бухты Золотой Рог и Уссурийского залива (Японское море) в условиях антропогенного загрязнения // *Известия ТИНРО*. – 2004. – Т. 138. – С. 320–344.
3. Надточий В.В. Сезонная динамика планктона Амурского залива // *Известия ТИНРО*. – 2012. – Т. 169. – С. 147–161.
4. Орлова Т.Ю. Диатомовые водоросли планктона неритических вод Южного Приморья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. – 26 с.
5. Орлова Т.Ю., Стоник И.В., Шевченко О.Г. Флора микроводорослей планктона Амурского залива Японского моря. *Биология моря*. – 2009. – Т. 35, №1. – С. 48–61.
6. Пономарева А.А. Структура и динамика фитопланктона в бухте Парис (залив Петра Великого, Японское море): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток: ННЦМБ ДВО РАН, 2017. – 23 с.
7. Рассашко И.Ф. Первичная продукция и биологический баланс планктона в северо-западной части Амурского залива // *Океанология*. – 1974. – Т. 14, вып. 14. – С. 693–698.
8. Шевченко О.Г., Орлова Т.Ю. Морфология и экология диатомовой водоросли *Chaetoceros contortus*, вызывающей «цветение» в заливе Петра Великого Японского моря // *Биология моря*. – 2010. – Т. 36, № 4. – С. 251–258.
9. Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России: монография. – Владивосток: ТИНРО-центр, 2001. – Т. 1. – 580 с.
10. Shevchenko O.G., Ponomareva A.A., Shulgina M.A. Phytoplankton in the Coastal Waters of Russky Island, Peter the Great Bay, Sea of Japan // *Botanica Pacifica*. – 2019. – Vol. 8, №1. – P. 133–141.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАЛЫХ ВОДОЕМОВ ГОРОДА ГОМЕЛЬ В ТУРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

М.С. Томаш

г. Гомель, Республика Беларусь,

УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины»

Значение малых водоемов, расположенных в черте крупных населенных пунктов, для целей отдыха и туризма резко возрастает ввиду их неотъемлемого элемента рекреационно-экологического каркаса, создающего места отдыха для горожан и как следствие для эмоциональной разгрузки.

Малые водоемы города Гомель пользуются большой популярностью у отдыхающего местного населения. Озера города по своим параметрам относятся к малым и очень малым (площадью 1 – 10 км² и 0,1 – 1 км²), расположенные в пределах областного центра, соответствуют экологически допустимой рекреационной емкости, а также в той или иной степени пригодны для различных форм рекреации и туризма [1].



Рисунок 1 – Озера на карте города Гомель

Автором был разработан пробный туристический маршрут по озерам г.Гомеля. Начало – озеро Сетен.

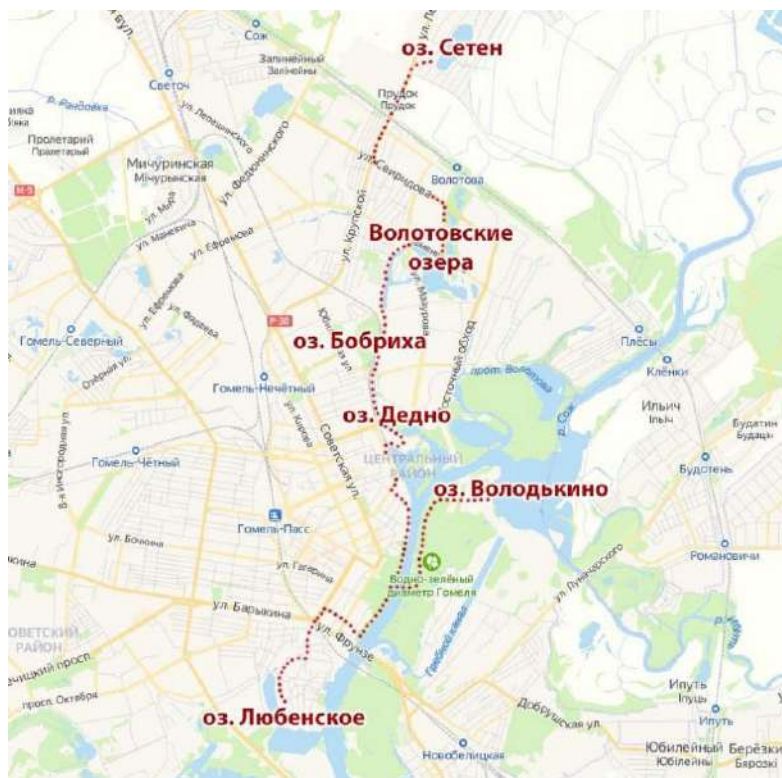


Рисунок 2 – Маршрут по озерам города Гомель

Озеро Сетен – водоем к востоку от Гомеля в населенном пункте Поколюбичи. Озеро активно используется местными рыбаками. Водоем перспективен для строительства агроусадыбы в северной части. Параметры озера: площадь озера – 0,19 км²; длина береговой линии – 1,8 км; длина – 0,8 км; ширина – 0,27 км.

Каскад озер «Волотовские» – группа озер старичного происхождения в восточной части областного центра. Окрестности этих водоемов с недавнего времени стали излюбленным местом отдыха местных жителей. Близкое расположение к жилым домам делает озера популярными для отдыха как в летнее, так и в зимнее время. В каскаде присутствует три малых озера, на двух из которых есть благоустроенные пляжи. Параметры каскада: суммарная площадь озер – 102000 м² (0,1 км²); суммарная длина береговой линии – 2,3 км; общая длина – 1 км; общая ширина – 170 м.

Озеро Бобриха – малое ложбинное озеро Центральном районе. В настоящее время активно заболачивается, в связи с чем необходима рекультивация. Параметры озера: площадь озера: 5800 м² – (0,005 км²); длина береговой линии – 0,3 км; длина – 114 м; ширина – 70 м.

Озеро Дедно – старичное озеро в 450 метрах к северу от озера Обкомовское. Используется для сброса ливневых канализаций центральной части Гомеля. Не предназначено для проведения досуга и не благоустроено в связи с заросшими берегами. Параметры озера: площадь озера – 28300 м² (0,028 км²); длина береговой линии – 0,8 км; длина – 370 м; ширина – 144 м [1].

Озеро Володькино – озеро в восточной части областного центра, является устьем реки Ипуть в юго-восточной части. На западном берегу имеется пляж, а

территория водоема относится к территории парка. Озеро очень богато рыбой, в связи с чем на нем проводится ежегодное состязание рыбаков Гомельской области. В южной части озера Володькино находится туристический комплекс Дом Рыбака. Параметры водоема: площадь – 1,1 км²; длина береговой линии – 4,2 км; ширина – 1,3 км; ширина – 1 км.

Озеро Любенское – находится в полукилометре от Роповского озера, в южной части Гомеля. Является озером пойменного типа и расположено в правой пойменной зоне реки Сож. На Любенском ежегодно празднуется Купалье. Параметры озера: площадь озера – 0,37 км²; длина береговой линии – 3,6 км; ширина – 1,24 км; ширина – 0,45 км [1].

Представленные в маршруте озера Гомеля в целом обладают значительным рекреационным и туристским потенциалом. Однако наибольшей популярностью пользуются Любенское и Волотовские озёра ввиду удобного географического расположения и транспортной доступности, благоприятных морфометрических характеристик, удовлетворительного экологического состояния, привлекательности прилегающей прибрежной территории. В свою очередь низкая комфортность озера Сетен, отсутствие элементарной инфраструктуры (организованных туристских маршрутов, стоянок для транспорта и др.) на прибрежной территории озер Бобриха и Дедно обусловили недоступность, представленных в маршруте водоемов для широкого потребителя [1].

Анализируя малые водоемы города Гомель на предмет туристской и рекреационной привлекательности, можно сделать вывод, что акватории областного центра пригодны для использования не только как объекты пляжно-купального отдыха и некоторых видов водного туризма, но и для развития познавательного, экологического и образовательного туризма. В настоящий момент в большей степени это самодетельный отдых на необорудованных территориях по берегам малых водоемов [1].

Список использованных источников

1. Томаш, М.С. Лимносистемы города Гомель как туристические объекты // М.С.Томаш. - Географические аспекты устойчивого развития регионов : V Международная научно-практическая конференция (Гомель, 25–26 мая 2023 года) : сборник материалов / М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины, Воронежский гос. ун-т, Гомельский обл. отдел обществ. об-ния «Белорусское геогр. о-во», Рос. центр науки и культуры в Гомеле ; редкол. : А. И. Павловский (гл. ред.) [и др.]. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2023. – С. 379–383.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ БИЗНЕСА И ESG-ТЕХНОЛОГИИ

**М.Г. Трейман, кафедра экономики и организации производства
Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна,
Высшая школа технологии и энергетики**

В настоящее время предпринимательский сектор стал более заинтересован в реализации экологических инициатив, поскольку бережное отношение к окружающей природной среде становится приоритетным для реализации ряда стратегических задач. ESG-технологии все более часто внедряются в практику современных предприятий и компаний. При этом составляющими компонентами ESG-технологий являются не только экологические аспекты, но и социальные и экономические.

Реализация данных аспектов позволит создать экологически безопасные технологии и продукцию, что позволит улучшить показатели по взаимодействию между обществом, бизнесом и окружающей природной средой. За 2021 год в развитие экологических инициатив российские компании вложили более 1,5 трлн. рублей, что является существенным финансированием, то есть российской бизнес заинтересован в снижении негативного воздействия и изменения позиций общества потребления на применение принципов устойчивого развития [2].

Одной из целей устойчивого развития является обеспечение для населения регионов комфортной окружающей природной среды, что позволяет достигать национальных целей экономики. Первоочередной задачей можно считать модернизацию технологического оборудования, переоснащение и перевооружение производства и его последующая экологизация, что существенно улучшить экологическую обстановку в регионе.

Достаточно серьезные успехи в данном направлении делает группа компаний «Росатом», помимо изменения и экологизации всех основных технологических процессов, компанией была реорганизована технология по переработке отходов производственного характера, которая дает возможность переработать 99% отходов. Компания также реализует экологические инициативы для регионов, например, компания вложила деньги в рекультивацию полигонов и несанкционированных свалок. Рекультивация позволила очистить территорию полигона и сократить объем выбросов вредных газов в среднем на 20%. Данные мероприятия реализовывались в рамках национального проекта «Экология» [3].

Для решения проблемы отходов стоит задача построить к 2025 году 7 мусороперерабатывающих отходов, что позволит в полном объеме включить в производственный цикл мероприятия по переработке отходов.

С одной стороны, вложения в развитие экологического направления трудной и высокочатратный процесс, но при этом необходимо отметить, что он имеет достаточно важную социальную составляющую, так как оказывает прямое влияние на здоровье населения [1].

Внедрение экологичных технологий позволяет повысить имиджевую составляющую организации, так как экологически ответственный бизнес лучше кредитруется и финансируется. Экологическая безопасность становится все более важной составляющей и позволяет компаниям стратегически развиваться и становиться более конкурентоспособными на рынке.

В настоящее время ESG-трансформация бизнеса позволяет не только снизить экологическую нагрузку на регионы, но и улучшить эколого-экономические показатели самих компаний, что немаловажно для современной действительности.

В России было проведено исследование авторы, которого затронули 44 компании и их отношение к внедрению принципов ESG-трансформации. Исследование проводилось в рамках деятельности экосистемы «Сбер». Экологические политики есть у всех компаний и в большинстве случаев их утверждает высшее руководство организации. 27% компаний из выборки используют комплексный подход при установлении стратегических экологических целей. В выборку попали «Сахалин энерджи», «Алроса», «Норникель». Все рассматриваемые компании на уровне высшего менеджмента внедряли экологические проекты и 52% компаний осуществляло это на высшем уровне. Деятельность компаний связана с серьезными экологическими рисками, при этом экологические риски выделяются в отдельную структуру и по ним проводится экологический аудит [4].

Для контроля выполнения эколого-экономических показателей 70% компаний ввели ключевые индикаторные показатели для оценки экологической деятельности. При этом показатели носят как стимулирующий, так и управляющий характер.

Таким образом, внедрение экологизации деятельности и развитие принципов экологической ответственности для современного бизнеса не просто важное, но стратегически необходимое направление, позволяющее менять систему управления окружающей природной средой и создавать программы развития компаний, учитывающие ESG-принципы.

Список использованной литературы

1. Захматов Д. Ю. Оценка стоимости бизнеса с учетом ESG факторов: монография / Санкт-Петербург: Береста, 2023. - 273 с.
2. Ахметшина А. Р., Захматов Д. Ю. Устойчивое развитие промышленных предприятий: ESG-трансформация и оценка: монография / Казанский федеральный университет. - Казань: Изд-во Казанского университета, 2024. - 189 с.
3. Петренко Л. Д. Управление устойчивым развитием экономических систем: монография / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет». - Тюмень: ТИУ, 2022. - 160 с.
4. Смирнов Н. А., Аникина Ю. А., Рожнов И. П. ESG-факторы как основа устойчивого развития предприятия: монография / Сибирский государственный

университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева. - Москва:
ИНФРА-М, 2021. - 160 с.

СОДЕРЖАНИЕ ЙОДА В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

К.А. Трубицына, 8^В класс

г. Лесосибирск, МБОУ «СОШ №1»

научный руководитель: Гоголева О.Р., учитель физики МБОУ

«СОШ №1»

За последние годы заболевание щитовидной железы стало самой распространённой эндокринной патологией для жителей Красноярского края и составляет 65% случаев заболеваний у взрослых и 95% у детей. Об этом сообщили специалисты медицинской компании ИНВИТРО, ссылаясь на результаты обследования.

Гипотеза: многие продукты питания могут обеспечить организм необходимой дозой йода.

Цель нашего исследования: изучение проблемы дефицита йода и определение содержания йода в некоторых продуктах питания.

Практическая часть нашего исследования состояла из двух этапов:

1. Определение содержания йода в продуктах питания, входящих в рацион человека.
2. Определение содержания йода в выварочной соли.

Определение содержания йода в продуктах питания, входящих в рацион человека.

Проведение анализа

Этап 1. Навеска массой 10 г каждого образца разложили в колбы, залили 30 мл дистиллированной воды. Взболтали в течение 5 мин.

Этап 2. Взяли по 2 мл каждого образца и поместили в пробирки, добавили 3 капли хлорной воды и 1 мл крахмала. В пробирках наблюдали бурое окрашивание. С помощью крахмала определили наличие йода (синее окрашивание).

Исследование фруктов показало, что наибольшее содержание йода в яблоке, среднее – в груше, наименьшее – в апельсине.

Исследование овощей показало, что содержание йода в моркови, свекле и картофеле одинаково насыщенное.

Исследование морской рыбы показало, что наибольшее содержание йода - в горбуше, наименьшее в минтае.

Исследовав консервированную морскую капусту, мы пришли к выводу, что она содержит наибольшее количество йода.

Исследование обычной и йодированной соли показало, что наибольшее количество йода содержит йодированная соль.

Анализ с солью продолжился спустя два дня.

Определение содержания йода в обычной и йодированной соли

Проведение анализа

Этап 1. Навеску исследуемой пробы массой 10 г растворили в 100 мл дистиллированной воды в конической колбе объемом 250 мл.

Этап 2. К полученному раствору добавили 1 мл серной кислоты, перемешали, добавили 5 мл 10% раствора иодида калия, перемешали, закрыли колбу пробкой и поместили на 10 мин. в темное место.

Этап 3. К исследуемому раствору, приобретшему темно - желтую окраску, добавили из бюретки при перемешивании 0,005 мл тиосульфата до перехода окраски в светло - желтую. Добавили в исследуемый раствор примерно 2 мл индикаторного раствора крахмала, от чего смесь приобрела темно - синюю окраску, и продолжили титрование до тех пор, пока последняя не исчезла. Отметили объем раствора тиосульфата, пошедший на титрование. В качестве образца йодированной соли мы взяли «Экстра Соль» йодированную и обычную этой же марки.

На упаковке йодированной соли производители указали содержание йода $40 \pm 0,015$ мкг/г, что соответствует ГОСТ Р 51575-2000 «Соль поваренная пищевая йодированная».

Марка	Показания шкалы бюретки V1 – V2, мл	Концентрация йода в пробе, мкг/г	M±SD	Соответствие ГОСТ 40 ± 0,015
«Экстра Соль»	4,6	48,8	46,2 ±2,6	Не соответствует ГОСТ

Выдвинутая гипотеза подтвердилась, продукты питания могут обеспечить организм необходимой дозой йода. Основные источник йода – вода и пища, а также соль. Для восполнения запасов йода человеку необходимо как можно чаще употреблять морепродукты – креветки, крабы, морскую рыбу, морскую капусту. Обязательно включать в рацион богатые йодом овощи: редьку, спаржу, морковь, помидоры, шпинат, картофель, горох, клубнику, капусту, грибы, яичный желток, лук. Летом и осенью употреблять черную смородину, черный виноград, черноплодную рябину.

Список использованной литературы

1. Большая школьная энциклопедия. Т 2. 1999г.
2. «Всё обо всем. Популярная энциклопедия для детей» / Под ред. Г.П. Шалаева. Издательство: АСТ-ЛТД. Москва, 1998 г.; том 6;
3. «Человек». Энциклопедия для детей / Под ред. В. Володина, 2002 г.
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Заглавная_страница<https://propionix.ru/mikro-element-yod-i-yododeficit>
5. <https://nsportal.ru/detskiy-sad/okruzhayushchiy-mir/2012/11/05/yod-istoriya-ego-otkrytiya>

ВЛИЯНИЕ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ЭКОЛОГИЮ ГОРОДОВ

Я.А. Фролова, Д.С. Максимова, Ю.В. Кузнецова

**г. Красноярск, Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева**

Научный руководитель – Е.А. Слизикова

Экологическое состояние крупных городов в последние десятилетия вызывает серьёзную озабоченность как учёных, так и общественности. Быстрая урбанизация, индустриализация и рост численности населения привели к тому, что мегаполисы стали основными центрами концентрации антропогенной нагрузки на природу. Загрязнение воздуха, воды, почвы, шумовое загрязнение и утрата зелёных зон – это лишь некоторые из многочисленных экологических проблем, с которыми сталкиваются современные города.

Одной из главных причин ухудшения экологической обстановки в крупных городах является автомобильный транспорт, поскольку автомобили играют ключевую роль в повседневной жизни миллионов людей, обеспечивая мобильность и удобство передвижения. А отсутствие развитой инфраструктуры для альтернативных видов транспорта (общественный транспорт, велосипедные и пешеходные зоны), вынуждает людей чаще пользоваться личным автомобилем.

Массовое использование автомобилей сопровождается значительными экологическими последствиями в виде выбросов выхлопных газов, содержащих множество опасных для здоровья человека и окружающей среды веществ (углекислый газ (CO_2), оксид углерода (CO), диоксид азота (NO_2), твердые частицы (PM), летучие органические соединения (ЛОС)).

Углекислый газ, являющийся основным парниковым газом, способствует глобальному потеплению за счет удержания тепла в атмосфере. Оксид углерода – очень ядовитое соединение, которое препятствует переносу кислорода в организме. Оксиды азота вызывают кислотные дожди и раздражение дыхательных путей. Летучие органические соединения, такие как бензол и толуол, обладают канцерогенными свойствами, способные вызывать у человека

рак. Твердые частицы, содержащие тяжелые металлы и токсины, проникают глубоко в легкие, вызывая респираторные заболевания. Сажа, образующаяся при сгорании топлива, способствует образованию смога и ухудшает видимость в городах [1].

Кроме того, автомобили способствуют образованию твердых отходов, таких как изношенные шины, аккумуляторы и прочие компоненты, которые зачастую оказываются на свалках. Увеличение числа автомобилей на дорогах ведёт к росту потребления невозобновляемых источников энергии, главным образом нефти, что повышает зависимость от ископаемого топлива и создает угрозу изменения климата [2]. Использование старых автомобилей с неэффективными системами очистки выхлопа и пробки на дорогах также способствуют усугублению экологической проблемы.

Мероприятия по минимизации последствий использования автомобильного транспорта на экологию включают:

- замену автомобилей с двигателями внутреннего сгорания на электромобили, позволяющие сократить прямое загрязнение атмосферы выхлопными газами;
- развитие общественного транспорта, а также инфраструктуры для велосипедистов и пешеходов, направленные на сокращение автомобильного трафика;
- внедрение новых технологий очистки выхлопных газов и использование биотоплива (биодизель, этанол), снижающие количество вредных выбросов в атмосферу.

Также важную роль играет государственная поддержка научных исследований в области экологически чистого транспорта [3].

Таким образом, загрязнение окружающей среды автомобильным транспортом – это глобальная проблема, которая влияет как на экологическую стабильность планеты, так и на здоровье людей. Однако эта проблема не является неразрешимой и требует совместных усилий со стороны правительства, производителей и научного сообщества, поскольку сохранение

чистой окружающей среды для будущих поколений – это задача, которая требует незамедлительного решения.

Список использованной литературы

1. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Воздействие загрязнения воздуха. – URL: [https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health) (дата обращения: 11.12.2024). – Текст : электронный.

2. Министерство природных ресурсов и экологии РФ. Отчет о состоянии окружающей среды в Российской Федерации. – URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii_v_2022_/ (дата обращения: 12.12.2024). – Текст : электронный.

3. Харламова, М.Д., Экологические и технологические аспекты функционирования комплексов по переработке твердых коммунальных отходов (на примере Московского региона) / М.И. Спирин, А.В. Луканин, К.С. Романовская [и др.] // Экология и промышленность России. – 2024. – Том 28 (5). – С 16-24.

ПОВАР-КОНДИТЕР НА СТРАЖЕ ЭКОЛОГИИ

Хохрина К.Н., 1 курс, гр. Пк-24.9

**г. Лесосибирск, КГБПОУ «Лесосибирский технологический
техникум»**

Научный руководитель – Ю.С. Пунтусова, преподаватель

Глобальные проблемы: угроза ядерной войны, катастрофическое загрязнение окружающей среды, снижение биоразнообразия, истощения ресурсов, дефицит водных ресурсов, социальное неравенство, терроризм. При перечислении можно заметить, что экологические проблемы занимают не последнее место в данном списке. На сегодняшний день известно, что вопрос экологии - «острая» тема обсуждений представителей политики, добровольческих отрядов. Это означает, что каждому человеку необходимо подняться на защиту экологии.

По данным Роспотребнадзора статистикой состояние водных объектов в местах водопользования населения в 2022 года подтверждается опасность экологической проблемы.

Известно, что вода для человека - это источник его здоровья, жизни. В воду попадает абсолютно все отходы, которые не перерабатывают. В отличие от прошлых лет, сегодня существует множество путей сокращения негативного влияния на экологию. Одним из таких путей является использование экологически чистых продуктов.

Товар, который произведен с соблюдением принципов устойчивого развития, минимального воздействия на окружающую среду и здоровье людей - экологически чистый продукт. Какие основные особенности такого продукта можно назвать? Во-первых, он не содержит химических веществ, так как при производстве используют только натуральные, органические ингредиенты. Во-вторых, такие продукты способствуют сохранению экосистем и защите видов. А кроме этого стоит отметить, что при упаковке товара используют часто переработанные или биоразлагаемые материалы.

В своей деятельности повар-кондитер часто используют продукты, которые расходуются в огромном количестве. Например, такими продуктами являются мука, сахар, молоко, шоколад. Есть ли им замена? Конечно, замены нет. Но есть альтернативные продукты на полках магазинов и торговых представителей.

Мука - самый главный и основной ингредиент для выпечки. Чаще всего люди отдают своё предпочтение тому товару, который выбрали, проанализировав в действии его качества, т.е. методом проб и ошибок. Опыт - это хорошо, но знание состава продукта - лучше. Так можно привести примеры использования экологически чистой муки, из которой может получиться замечательная и полезная выпечка: овсяная цельнозерновая мука, которая подходит для изготовления сладкой выпечки; мука из спельты особо тонкого помола, из которой можно испечь хлеб, лепёшки, оладьи/ приготовить тесто для пиццы, пасты; мука из гороха, из которой готовят супы и паштеты, пекут хлеб, печенье и котлеты.

Сахар, который придаёт блюдам насыщенный сладкий вкус, тоже имеет альтернативу. Многим эти альтернативы знакомы ещё с давних времён. Кленовый сироп, который по своим качествам напоминает мёд, богатый витаминами, минералами. Часто кондитеры используют его как для создания смеси для выпечки, так и для глазури. Фруктоза-углевод, природными источниками которого являются ягоды, фрукты и мёд. К примеру, сладкие фрукты и ягоды можно использовать для приготовления фруктового салата. Мёд используют при выпечки вместо сахара, учитывая его свойство (мёд слаще сахара, следовательно его требуется меньше использовать, чем если бы использовали сахар). Кроме этого, медовый сироп используют для пропитки бисквитов и другой пористой выпечки. Эритрит- сахарный спирт, который получают при обработке некоторых растений (кукурузы, тыквы, дыни). Эритрит применяют при приготовлении маффинов, шоколадных и кондитерских плиток, при изготовлении кондитерской глазури.

Ещё один важный ингредиент при приготовлении разных блюд - это молоко. Оно тоже может быть органическим. Органическое молоко - это молочный продукт, полученный от домашнего скота, который выращен в соответствии с использованием органических методов ведения сельского хозяйства. Некоторые примеры органического молока с органическими сертификатами: «Угличе поле», «Эконива», «Ферма М2», «История в Богимово». Некоторые кондитеры используют рисовое молоко, которое является органическим, для приготовления суфле или пудингов. Благодаря данному ингредиенту десерты получаются воздушными. А растительное молоко (кокосовое, банановое) используют для получения интересных вкусов с чаем, кофе или какао.

Данные экологически чистые продукты не только не вредят природе, а также сохраняют здоровье людей. Некоторые продукты менее калорийны, реже вызывают аллергию, в связи с чем выросла их популярность.

Таким образом, использование экологически чистых продуктов поваром, кондитером может помочь природе, так как вещества, содержащиеся в них, будут являться удобрениями попадая в почву, водные артерии нашей планеты, а не врагами и злодеями.

Список использованной литературы

1. Белозеров, В.А. Экологическое образование и воспитание студентов средних специальных учебных заведений в процессе изучения дисциплины «Экологические основы природопользования» / В.А. Белозеров, А.В. Куприн. - Текст : непосредственный // Современные исследования социальных проблем, - 2015. №10. - С. 376-382.

2. Магомедов, 3. А. Формирование экологической компетентности студентов СПО / 3.А. Магомедов. Текст: непосредственный // Мир науки, культуры, образования. - 2019. - № 5. - С. 216-218.

НЕОЖИДАННЫЕ СОЮЗНИКИ В БОРЬБЕ ЗА ЭКОЛОГИЮ
К. В. Шенфельд, студент 1 курса
Город Лесосибирск, КГБПОУ «Лесосибирский технологический
техникум»
Научный руководитель - Шелудько Л. М., преподаватель

Сегодня мы не можем представить свой день без сотовых телефонов. Мы не только звоним и отправляем сообщения, но и используем их для работы, обучения, развлечений и многое другое. Влияние телефонов на экологию вызывает множество вопросов и различное мнение. С точки зрения экологии, производство и утилизация мобильных устройств может оказывать негативное воздействие на окружающую среду. Например, во - первых, производство телефонов требует большое количество ресурсов и энергии. Для создания одного телефона надо добыть и переработать множество материалов – металлы, пластик, стекло [1]. Во - вторых, большинство пользователей заменяют свои устройства каждые два года, что приводит к накоплению электронных отходов, угрожающих загрязнению почвы и воды. Но с другой стороны? Оказывает ли использование сотовых телефонов положительное воздействие на экологию?

Целью данной работы является выявление положительного влияния использования сотовых телефонов на экологическое состояние.

Сотовые телефоны, несмотря на то что могут казаться причиной экологических проблем, на самом деле представляют собой мощный инструмент в борьбе за сохранение окружающей среды. Рассмотрим некоторые преимущества их использования для экологии:

Сокращение потребления бумаги: мобильные телефоны позволяют получать доступ к цифровым документам, электронным платежам, квитанциям, книгам и новостям, электронной почте, что снижает необходимость в печатной продукции и, таким образом, уменьшает вырубку лесов.

Отказ от машины: возможность использование мобильных устройств для онлайн-образования и дистанционной работы снижает необходимость в поездках. Приложения для совместных поездок и использования общественного транспорта могут способствовать уменьшению количества автомобилей на дорогах, что снижает общий уровень загрязнения.

С помощью мобильных приложений можно лучше планировать маршруты, что помогает сократить затраты топлива и уменьшить выбросы углекислого газа. Это особенно актуально для приложений, позволяющих избегать пробок или находить общественный транспорт.

Умные технологии: сотовые телефоны могут управлять умными устройствами, которые могут оптимизировать использование энергии, например, умные термостаты или освещение, что снижает общее потребление ресурсов.

Стимулирование устойчивого поведения: мобильные технологии могут способствовать осведомленности о проблемах экологии и вдохновлять пользователей на более устойчивый образ жизни, например, через использование приложений по переработке отходов или учёту углеродного следа.

Мониторинг состояния экологии: мобильные устройства способны собирать данные, необходимые для мониторинга состояния окружающей среды, такие как качество воздуха или уровень загрязнения. Многие современные смартфоны оснащены различными сенсорами, такими как гироскоп, акселерометр и компас, которые позволяют определить положение и движение телефона. За счёт этих сенсоров можно измерять такие показатели как температура, влажность, давление и уровень шума окружающей среды. Это помогает в диагностике экологических проблем и принятии необходимых мер.

Разработка мобильных приложений для экологической осведомленности открывает новые возможности для сотрудничества между различными заинтересованными сторонами, включая экологические организации [2]. Они предоставляют пользователям доступ к информации о состоянии природы, климата, распространении опасных веществ, заповедных зонах, и других экологически важных вопросах. Они также предлагают пользователю способы внести свой вклад в устойчивое развитие и экологическую охрану. Пользователи также могут делать фотографии и видео в местах с экологическими проблемами, что помогает привлекать внимание к этим проблемам и требовать их решения.



Рисунок 1 - Беречь лес поможет мобильное приложение

В результате работы над темой, можно сделать вывод о том, что положительное влияние сотовых телефонов на экологию становится все более очевидным. Окружающая среда является одной из наших самых ценных ресурсов, и использование сотовых телефонов для ее защиты и улучшения является важной задачей, которую мы можем решить совместными усилиями.

Список использованной литературы

1. Грязная и опасная сторона технологий [Электронный ресурс]. Режим доступа – <http://www.tula.simresurs.ru/gryaznaya-i-opasnaya-storona-tehnologiyi>

2. Телефоны и экология [Электронный ресурс] Режим доступа – <https://otkudazvon.ru/blog/posts/mobilnie-texnologii-i-ekologiya-kak-sdelat-mir-luchshe-s-pomoshyu-telefonov/>

**РАЗВИТИЕ ВОДНО-ЭРОЗИОННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
НА ТЕРРИТОРИИ УЧАСТКА «ГРАЛЕВО» МЕСТОРОЖДЕНИЯ
ДОЛОМИТА «РУБА» (РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ)**

Ф.М. Щаюк, К.П. Славутская

Минск, Учреждение образования «Национальный детский технопарк»

Научный руководитель – Е.А. Кухарик, к.г.-м.н., доцент

Современные водно-эрозионные геологические процессы, активно проявляющиеся на территории участка «Гралево» месторождения доломита «Руба», вносят определенный вклад в изменение рельефа земной поверхности, в особенности на откосах карьерной выемки. Развитие этих процессов может приводить в некоторых случаях к нарушению устойчивости пород в прибортовой части карьера и усложнять условия эксплуатации месторождения.

Целью настоящего исследования является анализ факторов активизации и условий развития современных водно-эрозионных геологических процессов на территории участка «Гралево» месторождения доломита «Руба». Основным источником фактического материала послужили материалы выполненных в 2024 г. полевых исследований, которые были дополнены опубликованными данными [1–3].

Активизация современных водно-эрозионных геологических процессов на исследуемой территории обусловлена продолжающейся в настоящее время добычей полезного ископаемого открытым способом, сопровождающейся подрезкой склонов и формированием крутых бортов карьера, местами отвесных. Последние сложены в верхней части супесчаными и суглинистыми образованиями квартера, в нижней – доломитами и мергелями верхнего девона. В зависимости от механизма развития геологического процесса можно выделить морфологически выраженные проявления плоскостной и овражной эрозии.

Плоскостная эрозия активизируется во время выпадения жидких атмосферных осадков и в период интенсивного снеготаяния и приводит к образованию на откосах карьера с относительно малым наклоном поверхности

ручейковой сети в результате пластового стока. Ручейки имеют длину до 10 м и более, глубину до 5–10 см, местами образуют промоины (рисунок 1).



Рисунок 1 – Ручейковая сеть на пологом откосе карьерной выемки в южной части участка «Гралево» месторождения доломита «Руба»

Овражная эрозия активно развивается на крутых откосах карьерной выемки участка «Гралево» месторождения доломита «Руба». Активизация процесса происходит при формировании значительного объема жидкого стока во время выпадения ливневых осадков или в период интенсивного снеготаяния. Потоки концентрируются по промоинам, расширяя их и увеличивая объем вынесенного на дно карьера овражного аллювия. В результате во многих местах карьера на исследуемом участке, в особенности в его южной части, в настоящее время присутствуют крупные активные овраги. Ширина наиболее крупных форм достигает 30 м, глубина – до 15–20 м. Склоны оврагов слабо задернованы, на откосах развиваются гравитационные процессы (осыпи, обвалы), иногда происходит уничтожение растительного древесно-кустарникового покрова в результате регрессивного роста оврага (рисунок 2). На дне карьерной выемки сформированы значительные по площади конусы выноса материала, залегающие плащеобразно. Мощность сформированных отложений достигает 10 см, они характеризуются хорошей сортировкой и представлены преимущественно

песками и супесями, часто можно встретить обломки доломита и отдельные валуны.



Рисунок 2 – Активный овраг в юго-восточной части участка «Гралево» месторождения доломита «Руба»

Список использованной литературы

1. Инженерная геология Беларуси : в 3 ч. / А. Н. Галкин [и др.] ; под ред. В. А. Королева – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2017. – Ч. 2: Инженерная геодинамика Беларуси. – 452 с.

2. Физическая география Витебской области : учебное пособие / А. Н. Галкин [и др.] ; под ред. А. Н. Галкина. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2021. – 235 с.

3. Галкин, А. Н. Трансформация компонентов природной среды территорий горнопромышленных районов Беларуси / А. Н. Галкин, И. А. Красовская // Сергеевские чтения : материалы годичной сессии Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии, Пермь, 2–4 апреля 2019 г. / под ред. В. И. Осипова (отв. ред.) [и др.]. – Пермь : Перм. гос. нац. исслед. ун-т, 2019. – С. 162–166.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА БЕНЗИНОВЫМИ АВТОМОБИЛЯМИ И ПЕРЕХОД НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

В.О. Щербатенко, студент

**Лесосибирск, Лесосибирский филиал федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования**

**Сибирский государственный университет науки и технологий имени
академика М. Ф. Решетнева**

Научный руководитель – Е. В. Петрова

До середины двадцатого века человечество не обращало внимания на состояние окружающей среды, которое ухудшалось из-за промышленного производства. Во второй половине 20 века стало ясно, что благополучие человека тесно связано с состоянием окружающей среды. С каждым годом содержание вредных веществ в атмосфере увеличивается, и основным источником загрязнения воздуха в городах являются автомобили, которые производят 40-75% загрязняющих веществ [1].

Выхлопные газы автомобилей негативно влияют на здоровье, вызывая проблемы с дыханием и аллергии. Зимой выбросы вредных веществ увеличиваются из-за необходимости прогрева машин. Решением этой проблемы могут стать альтернативные виды топлива, электромобили и зеленые зоны в городах [2].

Электромобили работают на электрической энергии и значительно снижают выбросы вредных веществ. Они экономичны в эксплуатации, создают меньше шума и вибраций, а также снижают зависимость от ископаемого топлива. Правительства разных стран предоставляют субсидии на покупку электромобилей и создают условия для их зарядки. Например, в некоторых странах существуют программы, которые позволяют владельцам электромобилей получать налоговые льготы и скидки на электричество.

Однако электромобили дороже обычных автомобилей, и инфраструктура для их зарядки еще не везде развита. Тем не менее, электромобили могут

значительно сократить воздействие автотранспорта на климат и окружающую среду, особенно при увеличении доли возобновляемых источников энергии. Возобновляемые источники энергии, такие как солнечная и ветровая энергия, могут обеспечить электромобили чистой энергией, что еще больше снизит их экологический след.

Переход на электромобили — важный шаг к уменьшению загрязнения воздуха и сохранению окружающей среды. Правительства и компании активно работают над развитием электромобильной индустрии, что способствует здоровью и благополучию будущих поколений. Возможно, уже через десять лет автомобили с двигателями внутреннего сгорания станут экзотикой, так как электрокары делают нашу жизнь чище и экологичнее.

Кроме того, развитие технологий аккумуляторов и улучшение их емкости и долговечности делают электромобили все более привлекательными для потребителей. Компании, такие как Tesla, Nissan и Chevrolet, активно инвестируют в исследования и разработки, чтобы сделать электромобили более доступными и эффективными.

Также важно отметить, что переход на электромобили требует комплексного подхода, включающего не только развитие самих автомобилей, но и создание инфраструктуры для их зарядки. Это включает в себя установку зарядных станций в общественных местах, на парковках и в жилых районах. Некоторые города уже активно внедряют такие решения, делая электромобили более удобными для повседневного использования [3].

В заключение, переход на электромобили является важным шагом на пути к устойчивому развитию и улучшению качества жизни. Это не только снижает загрязнение воздуха, но и способствует развитию новых технологий и созданию рабочих мест в области возобновляемой энергии и электромобильной индустрии.

Список использованной литературы

1. Рябиков Н. А. Оценка влияния условий движения автомобилей на загрязнение воздуха отработавшими газами бензиновых двигателей (окисью углерода) / Н. А. Рябиков [Электронный ресурс]. - URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16156713> (дата обращения: 02.12.2024).

2. Чувашев К. С. Влияние отработавших автомобилей газов на окружающую среду / К. С. Чувашев [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=59987343> (дата обращения: 02.12.2024).

3. Ивчик Н. А., Кузнецова С. Ю. О перспективах внедрения электромобилей / Н. А. Ивчик, С. Ю. Кузнецова [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47459940> (дата обращения: 02.12.2024).

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В СИСТЕМЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ДИВНОГОРСКОГО ТЕХНИКУМА ЛЕСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В.Н. Янова, 2 курс

**г. Дивногорск, Краевое государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение «Дивногорский техникум лесных
технологий»**

**Научный руководитель - Г.А. Перевозчикова, преподаватель специальных
дисциплин**

Охрана окружающей среды является одной из важнейших задач современного общества. Природопользование и охрана окружающей среды тесно связаны: грамотное использование природных ресурсов должно сопровождаться их сохранением и восстановлением. В условиях глобальных экологических проблем, таких как изменение климата, загрязнение природной среды и исчезновение видов, становится особенно актуальным вопрос о необходимости интеграции охраны экологии в систему природопользования.

Целью данной статьи является анализ правовых основ охраны окружающей среды в Российской Федерации, выявление проблемных моментов и пути их возможного решения.

Актуальность данной темы заключается в том, что современное общество сталкивается с рядом серьезных экологических проблем, таких как изменение климата, загрязнение атмосферы, водоемов и почвы, а также утрата биоразнообразия. Эти проблемы требуют неотложных действий для предотвращения дальнейшего ухудшения состояния окружающей среды.

Охрана окружающей среды концентрирует свое внимание прежде всего на потребностях самого человека. Это совокупность мероприятий и процессов, направленных на защиту природных ресурсов, сохранение экосистем и устранение или минимизацию негативного воздействия человеческой деятельности на окружающую среду. Без устойчивого использования природных ресурсов невозможно обеспечить качество жизни будущих поколений [1].

Необоснованное и избыточное использование природных ресурсов может приводить к ухудшению состояния окружающей среды. Охрана окружающей среды в системе природопользования заключается в балансировке между экономическими интересами и необходимостью защиты природы.

На территории Дивногорского техникума лесных технологий есть лесная зона, где протекает Кубовый ручей. Через этот ручей дачники добираются на свои земельные участки, но это непростая задача. Для того, чтобы перейти ручей люди сами строят себе «мостики» из подручных материалов. Это могут быть шины, различный мусор, палки и многое другое. Весь этот мусор затем уходит течением в р. Енисей. В 2021 году был реализован проект «Экопространство Кубового ручья» для решения этой проблемы. Команда проекта построила три деревянных мостика, оформила зону отдыха, а также разместила три информационных стенда с правилами поведения на территории. Население города воспользовалось данной «услугой» от ДТЛТ не целесообразно, а именно загрязнение зоны отдыха бытовым мусором. Для решения данной проблемы я предлагаю разместить мусорные контейнеры с распределительными отсеками, что сейчас очень актуально. Это позволит сохранять данную территорию в чистоте, а также приучать жителей города к порядку.

Еще одна проблема гласит о том, что с апреля по май месяц, Кубовый ручей выходит из своего русла, тем самым затопляет часть экопространства. Исходя из этого, студентам ДТЛТ проблематично проходить учебную практику в полевых условиях. Решение данной проблемы может быть таким: углубить русло ручья, вдоль прибрежной полосы разместить защитные лесные насаждения, такие как ель. Деревья уменьшают воздействие эрозионных процессов, благодаря своей богатой корневой системе и хвое. Кроме того, кустарники тоже играют важную роль в предотвращении водной эрозии. Выбор подходящих кустарников для конкретной местности зависит от климата, типа почвы и других экологических факторов. Используя комбинацию этих

растений и других методов, можно создать стабильную, здоровую почву, устойчивую к эрозии [2].

Помимо этого, экологические проблемы оказывают значительное влияние на животных, и эти последствия могут проявляться в различных формах. Например, изменение климата и загрязнение могут сокращать доступность пищи и чистой воды, что негативно сказывается на здоровье и выживании животных. В Дивногорске, на реке Енисей, живут утки круглый год. Весной у них происходит откладывание яиц. В этом году, на Кубовый ручей прилетала парочка уток. Возможно, они хотели отложить яйца, ведь там очень тихо и спокойно, им бы никто не помешал. Если бы из них вылупились детеныши, то утки прилетали бы ежегодно, создавая новые потомства. Люди могли бы туда приходить и любоваться этими прекрасными семьями. Но из-за негативной деятельности людей, а именно из-за загрязнения ручья, парочка не прижилась и улетела. Таким образом, экологические проблемы требуют комплексного подхода к борьбе с ними, включая сохранение природных сред обитания, снижения загрязнения и охрану видов, чтобы обеспечить будущее для животных и экосистем в целом.

Охрана окружающей среды в системе природопользования – это многоаспектная задача, требующая комплексного подхода. Эффективная охрана природных ресурсов и экосистемы возможна лишь при условии активного участия государства, бизнеса и общества. Важно осознавать, что здоровье планеты и человека зависит от нашего отношения к окружающему миру. Успешное решение экологических проблем требует усилий на всех уровнях – от глобального до личного. Осознание значимости охраны окружающей среды должно стать основой для не только ведения бизнеса, но и повседневной жизни каждого человека.

Список использованной литературы

1. Белов, С.В. Охрана окружающей среды: Учеб. для техн. спец. вузов / С.В. Белов, Ф.А. Барбинов, А.Ф. Козьяков и др. // М.: Высш. шк., 1991. – 319 с.
2. Маслов, Б.С. Справочник по мелиорации / Б.С. Маслов, И.В. Минаев, К.В. Губер // Москва: Росагропромиздат., 1989. – 383 с.

Содержание

Агаджанян В.П., Козлова А.О., Коваленко А.С., Геращенко Е.В. ОБРАБОТКА ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ В КОМБИНИРОВАННОЙ РАЗМОЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ	3
Алхименко К.А., Карлов Н.И., Амбросович Ю.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ СУЛЬФАТНОЙ ВАРКИ ХВОЙНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ	6
Атанова К.Ю., Бондарь А.А., Рогова Н.А. К ЭКОЛОГО-БИОМОРФОЛОГИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ ФЛОРЫ ОЗЕР-СТАРИЦ ОСТРОВОВ ВОЛЖСКОЙ ПОЙМЫ (Г.О. САМАРА)	9
Бабуркин И.А., Крячков И.В. ПРОВЕДЕНИЕ РАБОТ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОТОМОГРАФИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ ПОИСКА ОТХОДОВ НА ПРИМЕРЕ Г. НОРИЛЬСК	12
Басарева В.А., Козлова Е.Д. ОЦЕНКА ИНФОРМИРОВАННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ОБ ЭКОЛОГО-МЕДИЦИНСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СРЕДСТВ ПО УХОДУ ЗА ПОЛОСТЬЮ РТА	15
Бегенджов А.Б. ДОБЫЧА МОРСКИХ БУРЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ АРХАНГЕЛЬСКИМ ВОДОРΟΣЛЕВЫМ КОМБИНАТОМ	18
Бодякова В.Н. ОЦЕНКА КОРМОВЫХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ДЖУНГАРСКОГО ХОМЯКА ПРИ СОДЕРЖАНИИ В НЕВОЛЕ	21
Бондарь А.А., Рогова Н.А., Рогова Е.А., Шукурова С.А. К АНАЛИЗУ ФЛОРЫ ЗЕЛЕННЫХ ЗОН Г. САМАРА	25
Будюхин В.Н. ИССЛЕДОВАНИЯ РАДИАЦИОННОГО ФОНА НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА РЕЧИЦА	28
Васянин В.А., Панькова Д. ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЗИМУЮЩИХ ПТИЦ В Г. ЖЕЛЕЗНОГОРСКЕ, КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	31
Войлоков А.И. ИНТЕГРАЦИЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГИЙ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКЕ: НОВЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ОТХОДАМИ	35
Велигжанина М.М. ИНТЕРАКТИВНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ С ДАТЧИКАМИ: КАК ОБУЧИТЬ СТУДЕНТОВ КОНТРОЛЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	37
Гавриленко И. А. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ В Г.ВИТЕБСК И Г.НОВОПОЛОЦК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	41
Геращенко Е.В., Карсакова Е.А., Муратова А.А. ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ МАКУЛАТУРНОЙ МАССЫ	44
Гоголева М. О. ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ НА ЭКОЛОГИЮ ГОРОДА ЛЕСОСИБИРКА	47
Головаченко В.А. ПОСТУПЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ НА ТЕРРИТОРИИ ГОМЕЛЬСКОЙ	50

ОБЛАСТИ (РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ)	
Грибов А.В. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЦЕССА УДАЛЕНИЯ ВЛАГИ ПРИ СУШКЕ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ	52
Данилова В. Д. СОРБЕНТЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ	55
Данилюк Д.Я. БОТАНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАЛЕЖЕЙ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	58
Данилюк Д.Я. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДЕКСА NDVI ДЛЯ АНАЛИЗА ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЗАЛЕЖЕЙ	61
Долженков К. Ю. ЭКОЛОГИЧНЫЕ СПОСОБЫ ДОБЫЧИ НЕФТИ	64
Дука А.В., Гриценко А.А., Муратова А.А., Сухлецова Н.В. ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ДРЕВЕСИНЫ ХИМИКО-ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКИМ СПОСОБОМ	67
Евсеев И.А. ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРИ ЗАГОТОВКЕ ДРЕВЕСИНЫ	70
Евстигнеева Д. С., Пеньков И.В. Я ОРНИТОЛОГ	72
Евстратчик В.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗНОУРОВНЕВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ УЧЕБНОЙ ЭКСКУРСИИ НА МЕТЕОСТАНЦИИ	75
Ермаков Д.С. ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ, ИХ ПРИМЕНЕНИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ	77
Журавлёв И. А., Каплёв Е. В. ПОЛУЧЕНИЕ БУМАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ АЛЬТЕРНАТИВНОГО СЫРЬЯ	81
Журавлёв И. А., Слизикова Е.А. ЛИГНИН: МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПОЛИМЕР В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	84
Заяц Д.А. АНАЛИЗ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ СВЕТЛОГОРСКОГО РАЙОНА ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	87
Изотова У.С. ВЛИЯНИЕ УТИЛИЗИРОВАННЫХ БАТАРЕЕК НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	90
Илкулыев Н.Ж., Рязанова А.А., Рязанова Ю.А., Севастьянова Т.В. РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ПРУДОВ РЫБХОЗА «СУСКАН»	93
Казацкая Я. А. ОБУВЬ С ЭЛЕКТРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ЭНЕРГИИ ХОДЬБЫ ДЛЯ АВТОНОМНОЙ ЗАРЯДКИ ГАДЖЕТОВ	97
Каргаполов Д.А. ВЛИЯНИЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ	100
Карлов Н.И., Алхименко К.А., Амбросович Ю.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ОТБЕЛКИ СУЛЬФАТНОЙ ХВОЙНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ	103
Карсакова Е.А., Муратова А.А., Геращенко Е.В., Слизикова Е.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЗНОЖЕВОГО СПОСОБА РАЗМОЛА ПРИ РЕЦИКЛИНГЕ МАКУЛАТУРНОЙ МАССЫ	106
Кибизов Н.С. СОВРЕМЕННЫЕ МЕРЫ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ	109

Кириллова А.А., Нестеренко Н.В. ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В РЕКЕ ЕНИСЕЙ В РАЙОНЕ УЛИЦЫ НАБЕРЕЖНОЙ ГОРОДА ДИВНОГОРСКА	112
Коваленко А.С., Агаджанян В.П., Козлова А.О., Болгов Д.Г. КОМБИНИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ МАКУЛАТУРЫ	115
Козлова А.О., Коваленко А.С., Агаджанян В.П. ВЛИЯНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО СПОСОБА РАЗМОЛА НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	118
Козлова А.О., Коваленко А.С., Агаджанян В.П., Прутовых К.В. ВЛИЯНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО СПОСОБА РАЗМОЛА НА ОБРАБОТКУ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ	121
Козлова А.О., Коваленко А.С., Агаджанян В.П., Прутовых К.В. КОМБИНИРОВАННЫЙ СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОЛОКНО	124
Колосова Е.Р. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ СПОСОБОВ ОТБЕЛКИ В ЦБП	127
Конанчук Д. В. БУМАГА И ЕЕ РОЛЬ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА	130
Конанчук Д. В. НЕДОСТАТКИ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	133
Коновалова А.А. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ СОЛИГОРСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА	136
Коновалов А.А., Никишова Е.Д. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ	139
Константинов Е.С. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОДЕГИДРАТОРОВ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ	144
Коньшев М.В., Болгов Д.Г., Муратова А.А., Карсакова Е.А. ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ЦБК - СЛОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ	147
Котельникова Н.Д. К АНАЛИЗУ ФЛОРЫ КУНЧЕРОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ ПО СПЕКТРУ ЭКОБИОМОРФ	150
Крячков И.В., Бабуркин И.А. ПРОВЕДЕНИЕ СЕЙСМИЧЕСКОГО МИКРОРАЙОНИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ НА ПРИМЕРЕ МИКРОРАЙОНА БЛАГОДАТЬ В Г. СОЧИ	153
Кузьмина О.А., Блажа Д.А. БИОИНДИКАЦИЯ ПОЧВЫ КРЕСС-САЛАТОМ	156
Кытманова К.В. ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНПОРТА НА СОСТОНИЕ ЛЕСНОГО МАССИВА В ГОРОДЕ ЛЕСОСИБИРСКЕ	159
Ланчаков С.А., Бирюкова Р.Р. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ	162
Левкова А. И. ВИДЫ УПАКОВОЧНОЙ БУМАГИ И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ	165
Левкова А. И. ПЕРЕРАБОТКА ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	168

Листвягов В. М. АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛАНДШАФТОВ И ЭКОИСТЕМ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ	172
Литвинова М.М., Алашкевич Ю.Д., Марченко Р.А., Болгов Д.Г. ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНОПЛЯ, КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ЦЕЛЛЮЛОЗНОГО СЫРЬЯ	175
Лукина С.Н. ТРОИЦКАЯ СОЛЬ – РЕСУРС РОДНОГО КРАЯ	178
Малахова Е.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХИМИКО-ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ МАССЫ	182
Маслова К.Д. ОЦЕНКА И АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЗЕРА ДЕДНО	185
Молочко Н.А. АНАЛИЗ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БОБРУЙСКОГО РАЙОНА МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	188
Москаленко А.Д., Никишова Е.Д. ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПЕЛЛЕТ	191
Муратова А.А., Геращенко Е.В., Карсакова Е.А. РЕЦИКЛИНГ МАКУЛАТУРЫ	194
Мухыева К.Н., Уразметова Г.Ш., Аветисян Н.А. ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОГРАММЫ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ (САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)	197
Никитин Д.А. ГЛОБАЛЬНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ	200
Никишова Е.Д., Ильющенко В.С. ИННОВАЦИОННЫЕ СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНЫХ ОПИЛОК	203
Никишова Е.Д., Ильющенко В.С. ОСОБЕННОСТИ ДРЕВЕСНЫХ ОПИЛОК	205
Новичков Н.М. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ И ВОДЫ НЕФТЬЮ И НЕФТЕПРОДУКТАМИ	208
Пожаркова С.А. ВЛИЯНИЕ РАЗМОЛА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ НА СОДЕРЖАНИЕ ВОЛОКНИСТЫХ ПРИМЕСЕЙ В СТОЧНЫХ ВОДАХ	212
Полежаева А.А., Болгов Д.Г., Геращенко Е.В., Карсакова Е.А. ВТОРИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА	215
Потеряев Н.А. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕСОЗАГОТОВКИ	218
Потёмкина Ю. А., Салохина А. А. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ДОМАШНИЙ ОАЗИС: ТЕХНОЛОГИИ НА СЛУЖБЕ ЭКОЛОГИИ И ОБЩЕСТВА	221
Псарева В.Д. К АНАЛИЗУ ФЛОРЫ ДОЛИНЫ РЕКИ ТИШЕРЕК ПО СПЕКТРУ ЭКОБИОМОРФ	224
Пуляшкина Н.Д., Жукова Д.Н., Атанова К.Ю. ИЗУЧЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ОСОБЕЙ ЖУКА-ОЛЕНЯ В УСЛОВИЯХ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «САМАРСКАЯ ЛУКА»	227
Рогова Н.А., Жукова Д.Н., Рогова Е.А. ПРИРОДНОЕ ОКРУЖЕНИЕ ШКОЛЫ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО	230

ИНТЕРЕСА И ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ	
Рыбалко В.А. АНАЛИЗ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЖЛОБИНСКОГО РАЙОНА ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	233
Савватеева А. В., Таттибай У. Э., Нечаева А. А., Бурмин А. А. ИЗУЧЕНИЕ БУМАГООБРАЗУЮЩИХ СВОЙСТВ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ИЗ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ КОНОПЛИ	236
Севостьянов Д.С. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА: ПРИЧИНЫ И СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ	239
Севостьянов Д.С., Слизикова Е.А. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ЗЕМЛИ	242
Сергаев С.О. ПРОЕКТИРОВАНИЕ НОВОГО УЗЛА РЕЗАНИЯ НА БАЗЕ СТАНКА ЦРМ-1	245
Силин Д.В., Друктенис Е.С., Гудаев Е.К., Макаров М.В. НЕИСПОЛЬЗУЕМЫЕ РЕСУРСЫ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ С АКВАТОРИИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ	248
Скепский Д. Ю. СОТОВЫЕ ТЕЛЕФОНЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД	251
Славутская К.П., Щаюк Ф.М. ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГО- ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ УЧАСТКА «ГРАЛЕВО» МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДОЛОМИТА «РУБА» (РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ)	254
Снигерева А.Е. РЕЦИКЛИНГ В ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ВАЖНОСТЬ УСТОЙЧИВОГО ПРОИЗВОДСТВА	257
Соболева А.А., Долматов З.С., Савенкова С.О. ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ НИЗКОКАЧЕСТВЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ И СПОСОБЫ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ	260
Сосыкин К.А. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ	264
Тевс К.О. ФИТОПЛАНКТОН АМУРСКОГО ЗАЛИВА (ЗИМНИЙ ПЕРИОД 2019–2020 ГГ.)	267
Томаш М.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАЛЫХ ВОДОЕМОВ ГОРОДА ГОМЕЛЬ В ТУРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	270
Трейман М.Г. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ БИЗНЕСА И ESG-ТЕХНОЛОГИИ	273
Трубицына К.А. СОДЕРЖАНИЕ ЙОДА В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ	276
Фролова Я.А., Максимова Д.С., Кузнецова Ю.В. ВЛИЯНИЕ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ЭКОЛОГИЮ ГОРОДОВ	279
Хохрина К.Н. ПОВАР-КОНДИТЕР НА СТРАЖЕ ЭКОЛОГИИ	282
Шенфельд К. В. НЕОЖИДАННЫЕ СОЮЗНИКИ В БОРЬБЕ ЗА ЭКОЛОГИЮ	285
Щаюк Ф.М., Славутская К.П. РАЗВИТИЕ ВОДНО-ЭРОЗИОННЫХ	288

ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ УЧАСТКА
«ГРАЛЕВО» МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДОЛОМИТА «РУБА»
(РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ)

Щербатенко В.О. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА БЕНЗИНОВЫМИ АВТОМОБИЛЯМИ И ПЕРЕХОД НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ	291
Янова В.Н. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В СИСТЕМЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ДИВНОГОРСКОГО ТЕХНИКУМА ЛЕСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	294