

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный технический университет»

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНА И ПУТИ ИХ РАЗРЕШЕНИЯ

Материалы
XVII Международной научно-практической конференции
(Россия, Омск, 11–12 мая 2023 года)

Под общей редакцией
кандидата педагогических наук, доцента *Е. Ю. Тюменцевой*

Научное текстовое электронное издание
локального распространения

Омск
Издательство ОмГТУ
2023

УДК 504+574
ББК 20.1
Э40

Редакционная коллегия:

Г. Г. Байкенова, д-р хим. наук, проф., зав. кафедрой «Экология и оценка» КУК;
Е. В. Филатова, ст. преподаватель кафедры «Дизайн» ОмГТУ

Рецензенты:

Л. В. Кубрина, канд. с.-х. наук, доц. кафедры «Биология и биологическое образование» ОмГПУ, Омск;
С. А. Соловьев, д-р биол. наук, проф., Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск;
Е. Ю. Тюменцева, канд. пед. наук, доц. кафедры «Химия и химическая технология» ОмГТУ, Омск;
Е. В. Филатова, ст. преподаватель кафедры «Дизайн» ОмГТУ, Омск

Экологические проблемы региона и пути их разрешения : материалы XVII Международ. науч.-практ. конф. (Россия, Омск, 11–12 мая 2023 г.) / Минобрнауки России, Ом. гос. техн. ун-т ; под общ. ред. Е. Ю. Тюменцевой. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2023. – 1 CD-ROM (9,02 Мб). – Систем. требования: процессор с частотой 800 МГц и выше ; 128 Мб RAM и более ; свободное место на жестком диске 300 Мб и более ; Linux / Windows XP и выше ; MacOS X 10.4 и выше ; CD/DVD-ROM-дисковод ; ПО для просмотра pdf- и mp4-файлов. – Загл. с титул. экрана. – ISBN 978-5-8149-3729-2.

Представлены работы студентов, магистрантов, аспирантов и ученых, посвященные экологическим проблемам в Омске и регионе и путям их разрешения, вопросам повышения экологической культуры и расширения экологического мировоззрения, а также стимулирования творческого потенциала молодежи.

Издание адресовано преподавателям, научным работникам, школьникам, студентам, магистрантам и аспирантам вузов, а также широкому кругу читателей, интересующихся проблемами экономики и экологии региона.

Сайт конференции

<http://conf.ict.nsc.ru/ecolog-omsk2022/ru/>

Ответственность за содержание материалов несут авторы

Издается в авторской редакции

*Электронный оригинал-макет издания подготовлен
на кафедре «Химия и химическая технология» ОмГТУ*

*Для дизайна этикетки использованы материалы
из открытых интернет-источников*



СЕКЦИЯ «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ»

УДК 628.162

РЕГЕНЕРАЦИЯ АЛЮМОСИЛИКАТНЫХ АДсорбЕНТОВ ПРИ ОБЕСЦВЕЧИВАНИИ
ВОДЫ НА ОБЪЕКТАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

С. Н. Гладких¹, Н. Н. Семчук²

¹Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого,
г. Великий Новгород, Россия

²Новгородский НИИ сельского хозяйства – филиал Санкт-Петербургского
Федерального исследовательского центра Российской академии наук,
Новгородская обл., Россия

Аннотация – Рассмотрена проблема регенерации алюмосиликатного адсорбента, который нашел применение при сорбционной очистке сточных вод, высокоцветных маломутных природных вод. Эта проблема недостаточно изучена. При выборе адсорбента необходимо учитывать не только его стоимость и пригодность, но и последующие эксплуатационные затраты, связанные в основном с расходом на регенерирующие материалы. Поэтому знание общих закономерностей процесса регенерации и его особенностей представляет несомненный практический интерес.

Цель работы: разработка эффективного метода регенерации алюмосиликатного адсорбента, который используется для обесцвечивания природных маломутных цветных вод.

Материалы и методы. Объектом исследования являлся природный алюмосиликатный адсорбент. В исследовании использовались метод научного анализа и эксперимент.

Результаты. Представлены результаты экспериментальных исследований по изучению влияния концентрации регенерационного раствора и гидродинамических условий на эффективность регенерации алюмосиликатных адсорбентов от гумусовых веществ. Наиболее экономичным является ведение процесса регенерации при минимальной концентрации и скорости пропускания регенерационного раствора.

Ключевые слова – алюмосиликатный адсорбент, цветность, мутность, регенерация, водоочистка.



I. ВВЕДЕНИЕ

Характерной особенностью поверхностных источников железнодорожного водоснабжения Северо-Западных и Северных районов Европейской части СССР, а также Сибири и Дальнего Востока является высокое содержание в них гумусовых веществ, обуславливающих цветность природных вод.

Наиболее распространенным способом очистки природных высокоцветных вод является реагентная обработка воды. Ряд существенных недостатков реагентного метода обесцвечивания (жесткие требования к содержанию остаточного алюминия в очищенной воде, обязательная обработка промывных вод и утилизация осадка) усложняют его применение на пунктах железнодорожного водоснабжения в связи с их значительной разбросанностью и отсутствием централизованной канализации. Строительство в таких условиях станций очистки воды с применением коагулянта и устройством сооружений для обработки промывных вод и утилизации осадка нецелесообразно. Внедрение сорбционного способа очистки, позволяющего обесцвечивать воду без обработки коагулянтом, является в таких условиях наиболее приемлемым решением.

Наиболее известным и довольно широко распространенным в нашей стране и за рубежом способом удаления из воды органических веществ является сорбция на активных углях [1,2], однако этот способ приводит лишь к частичному обесцвечиванию воды. Кроме того, высокая стоимость активного угля и сложность его регенерации делают применение углей в процессах обесцвечивания воды экономически невыгодным.

Для удаления органических веществ из природных вод получили распространение макропористые аниониты [3,4]. В то же время применением фильтрования через макропористые аниониты в качестве самостоятельного способа обесцвечивания в значительном диапазоне качества природных вод не удается решить задачу подготовки воды питьевого качества. Высокая стоимость анионитов, сложность регенерации и необходимость нейтрализации отработанных регенерационных растворов ограничивают их применение при обесцвечивании природных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

В настоящее время в научных изданиях появляется все больше публикаций, посвященных применению природных сорбентов для очистки питьевой воды, бытовых и промышленных сточных вод [5-10]. Довольно высокие сорбционные свойства природных сорбентов, появление эффективных методов регулирования их геометрической структуры и химической природы поверхности, наличие крупных промышленных месторождений и дешевизна делают экономически целесообразным их использование во многих технологических процессах, в том числе и в процессах обесцвечивания природных вод.

В работах [5-10] была показана возможность очистки сточных вод и обесцвечивания природных вод с использованием алюмосиликатных сорбентов. Однако при выборе адсорбента для решения той или иной технологической задачи необходимо учитывать не только стоимость их и пригодность с физико-химической точки зрения, но и последующие эксплуатационные затраты, связанные в основном с видом и расходом



регенерирующих материалов. Поэтому знание общих закономерностей процесса регенерации и его особенностей представляет несомненный практический интерес.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Для снижения затрат на регенерацию необходимо обоснованно определить основные технологические параметры проведения процесса регенерации: концентрацию реагента, скорость его пропускания, количество реагентов, необходимое и достаточное для достижения заданной степени очистки адсорбента.

III. ТЕОРИЯ

Литературные данные по этому вопросу ограничены. Если для процесса сорбции органических веществ на макропористых анионитах и процесса их регенерации имеются сведения [3], то по алюмосиликатным адсорбентам таких сведений нет.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

В данной работе представлены результаты исследования по изучению влияния концентрации регенерационного раствора и гидродинамических условий (скорости пропускания раствора) на эффективность регенерации алюмосиликатных адсорбентов от гумусовых веществ. Технологические исследования процесса регенерации выполнялись в лабораторных и опытно-производственных условиях в динамических условиях – путем фильтрования регенерационного раствора через неподвижный слой адсорбента. Предварительно было установлено, что наиболее рациональной является подача регенерационного раствора снизу вверх (противоток). Концентрация регенерационного раствора в процессе исследования изменялась от 0,5 до 3,5 %, а скорость подачи раствора – от 0,3 до 2,8 м/ч в расчете на сечение фильтровальной колонки.

Как показали проведенные исследования (рис. 1), разница в эффективности регенерации при расходе регенерационного раствора в процессе десорбции гумусовых веществ из адсорбента 1,5...2 приведенных объемов на один объем загрузки для концентраций 2 и 3,5 % незначительна. Дальнейшее увеличение количества пропущенного раствора заметно сказывается на эффективности регенерации растворами различной концентрации. Так, для достижения эффекта десорбции 50-процентным раствором с концентрацией 2 % требуется порядка 12 приведенных объемов, а для раствора с концентрацией 3,5 % для достижения той же степени регенерации – 6 приведенных объемов регенерационного раствора.

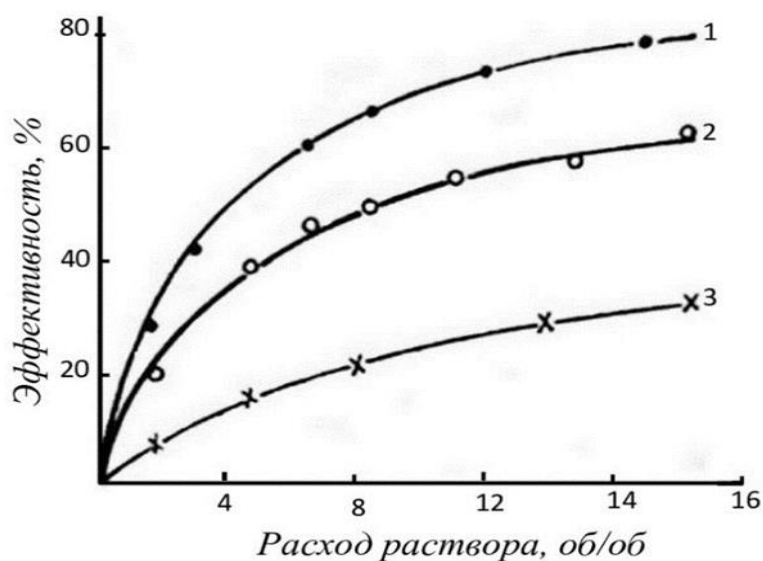


Рис. 1. Кривые десорбции гуминовых веществ из адсорбента при концентрации раствора 0,5 (1), 2,0 (2) и 3,5 % (3)

С целью изучения кинетики процесса регенерации исследовано влияние скорости пропускания регенерационного раствора на эффективность десорбции гуминовых веществ из адсорбента. Результаты исследования представлены на рис. 2.

Анализируя полученные результаты, можно сделать следующее заключение. Увеличение скорости пропускания регенерационного раствора значительно сокращает продолжительность десорбции гуминовых веществ из адсорбента. Так, сравнивая кривые 1 и 2 (рис. 2), видим, что полная десорбция гуминовых веществ при скорости пропускания раствора через адсорбент 2,8 м/ч и концентрации 2 % заканчивается на 0,4 ч раньше, чем при регенерации раствором с концентрацией 3,5 % и скорости пропускания 1,2 м/ч (кривая 2).

На основании исследования влияния концентрации и скорости пропускания регенерационного раствора на эффективность регенерации были получены экспериментальные кривые (рис. 3), характеризующие расход регенерационного материала на проведение процесса регенерации в различных гидродинамических условиях и при различных концентрациях. Расход регенерационного материала, выраженный в условных единицах на объем загрузки, определялся как произведение крепости регенерационного раствора в долях от единицы на расход регенерационного раствора.

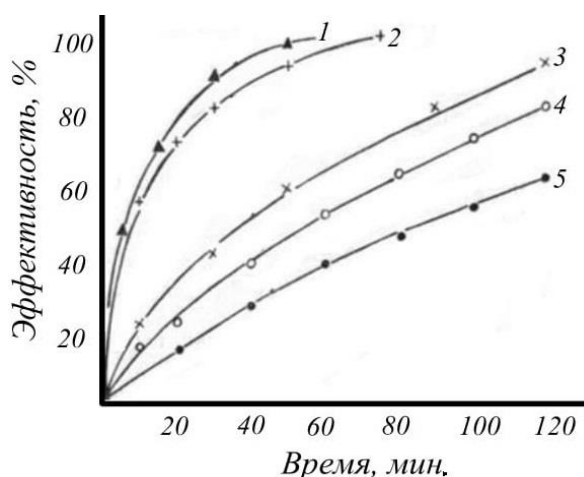


Рис. 2. Кинетические кривые десорбции гуминовых веществ из адсорбента при различных концентрациях и скоростях подачи регенерационного раствора:

- 1 – концентрация 2 %, скорость 2,8 м/ч;
- 2 – концентрация 3,5 %, скорость 1,2 м/ч;
- 3 – концентрация 0,5 %, скорость 2,4 м/ч;
- 4 – концентрация 0,5 %, скорость 0,96 м/ч;
- 5 – концентрация 0,5 %, скорость 0,3 м/ч.

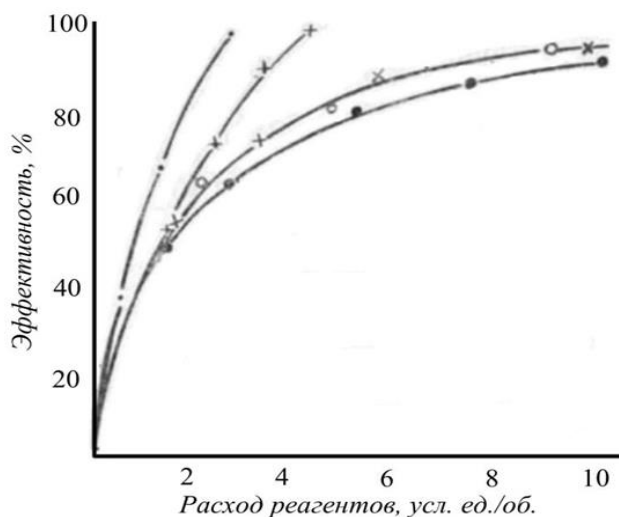


Рис. 3. Зависимость эффективности регенерации адсорбента от расхода регенерационного материала:

- 1 – концентрация 0,5 %, скорость 0,3 м/ч;
- 2 – концентрация 0,5 %, скорость 2,4 м/ч;
- 3 – концентрация 2,0 %, скорость 2,8 м/ч;
- 4 – концентрация 3,5 %, скорость 1,2 м/ч;
- 5 – концентрация 3,5 %, скорость 1,6 м/ч



Анализ представленных на рис. 3 данных говорит о том, что наиболее экономичным (с точки зрения затрат на регенерационные материалы) является проведение процесса регенерации при минимальной концентрации (0,5 %) и минимальной скорости пропускания раствора (0,3 м/ч) – кривая 1. Увеличение скорости пропускания раствора (кривая 2 по сравнению с 1 или кривая 5 по сравнению с 4) при равных концентрациях вызывает неоправданный перерасход регенерационных материалов.

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщая результаты проведенного исследования, можно сделать вывод, что основными факторами, влияющими на эффективность и кинетику процесса регенерации алюмосиликатных адсорбентов при обесцвечивании природных вод, являются концентрация и скорость пропускания регенерационного раствора, изменяя которые можно получить требуемую степень и продолжительность процесса регенерации. Вместе с тем с точки зрения затрат на регенерационные материалы наиболее экономичным является ведение процесса при минимальной концентрации и скорости пропускания регенерационного раствора.

Регенерация позволяет восстанавливать работоспособность адсорбента и использовать его длительное время.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кульский Л.А. Теоретические основы и технология кондиционирования воды. Киев: Наук.думка, 1980. 560 с.
2. Шевченко М.А. Физико-химическое обоснование процессов обесцвечивания и дезодорации воды. Киев: Наук.думка, 1978. 147 с.
3. Гребенюк В.Д., Мазо А.А. Обессоливание воды ионитами. М.: Химия, 1980. 256 с.
4. Кульский Л.А., Строкач П.П. Технология очистки природных вод. Киев: Вища школа, 1981. 328 с.
5. Борзов А.А., Локшин А.А., Локшина Е.А. Очистка маломутных высокоцветных вод сибирских рек для технологического водоснабжения // Транспортировка и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. 2021. № 1. С. 46-50. DOI:10.24412/0131-4270-2021-1-46-50.
6. Гладких С.Н. Очистка гальванических стоков от ионов тяжелых металлов сорбционным методом // Гальванотехника и обработка поверхности. 2021. Т. 29. № 3. С. 13-19.
7. Гладких С.Н. Очистка стоков промышленных предприятий от ионов тяжелых металлов // Безопасность жизнедеятельности: IX международная научно-практическая конференция. 2022. № 3. С. 32-36.
8. Гладких С.Н., Дмитрук Н.Г., Семчук Н.Н. Исследование воды реки Волхов и питьевой воды Великого Новгорода // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. Ростов-на-Дону. 2021. № 2(55). С.38-40.
9. Gladkih S.N., Semchuk N.N. Wastewater treatment from heavy metal ions Int. Conf.



Innovative technologies in agroindustrial, forestry and chemical complexes and environmental management (Itafccem 2021). Veliky Novgorod. 2021. October 07. Vol. 852. P. 012033. DOI: 10.1088/1755-1315/852/1/012033.

10. Gladkih S.N., Romanovskaya L.N., Semchuk N.N., Balun O.V. Electroplating wastewater treatment technology with modified aluminosilicate adsorbent // IV International scientific and practical conference on innovations in engineering and technology (Ispciet 2021) 28–29 June 2021. Veliky Novgorod: AIP Conference Proceedings. 2022. Vol. 2486. P. 020008 DOI: 10.1063/5.0106846.



УДК 502.31

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ ПРИ БЛАГОУСТРОЙСТВЕ И ОЗЕЛЕНЕНИИ ПРИДОМОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДА

И. В. Саранских

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – Статья посвящена проблеме экологического равновесия при благоустройстве и озеленении придомовых территорий города. К особой экологической проблеме многих городов относятся – выбросы предприятий, выхлопные газы, пыль, смог. К тому же четко просматривается концепция сокращения площадей озеленения и изъятия их под застройку. Часть зеленых насаждений гибнет, не выдерживая ухудшившихся экологических условий, часть вырубается под строительство. Данная проблема решается путем создания «зеленых» зон отдыха и парков, благоустройства и озеленение придомовых территорий. Данная проблематика имеет междисциплинарный характер, отдельные аспекты которой освещаются в различных предметных областях научного знания.

Ключевые слова – экология города, экологическое равновесие, озеленение.

I. ВВЕДЕНИЕ

Понятие «Городская экология» включает в себя систему связей и отношений, которые возникли в процессе взаимодействия жителей города со средой его жизнедеятельности. Рассмотрение городской экологии предполагает понимание города как экосистемы, которую образуют организмы (растения – продуценты, человек и животные – консументы, грибы и микробы – деструкторы) вместе со средой их существования [1].

Проблема экологии в условиях современного города на сегодняшний день занимает одну из важных проблем, поэтому каждый городской житель нуждается в максимальной защите.

Сегодня современные города ежедневно сталкиваются с серьезными экологическими вызовами, обусловленными деятельностью промышленных предприятий, увеличением мощности сфер теплоэнергетики, автотранспорта, ростом потребления и, соответственно, увеличением объемов промышленных и бытовых отходов. Современные города являются центрами притяжения человеческих, экономических, финансовых и иных ресурсов, которые активно задействованы в преобразовании городской среды. Однако стремление сделать ее более комфортной и продуктивной для жизнедеятельности населения сопровождается экологическими рисками и угрозами [2].

К особой экологической проблеме многих городов относятся – выбросы



предприятий, выхлопные газы, пыль, смог. Данная проблема решается путем создания «зеленых» зон отдыха и парков, благоустройства и озеленение придомовых территорий.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В данной работе будет рассмотрены природоохранные мероприятия, применяемые на территории города и придомовых территориях для сохранения экологического равновесия.

Задачи работы включают в себя рассмотреть основные компоненты «биоценоза двора»: почва, травянистая растительность, древесная и кустарниковая растительность и предложить перечень необходимых мероприятий, применяемых для поддержания той или иной части биоценоза в устойчивом состоянии.

III. ТЕОРИЯ

Зеленый фонд города является составной частью природного комплекса города и включает в себя озелененные и лесные территории всех категорий и видов, образующие систему городского озеленения в пределах городской черты, а также озелененные территории придомовых территорий.

В упрощенной форме «биоценоз двора» можно разделить на следующие основные компоненты: почва, травянистая растительность, древесная и кустарниковая растительность.

Все это сложившееся многообразие нуждается в постоянном наблюдении, иногда в корректировке, но, преимущественно, в помощи и бережном отношении из-за устоявшихся взглядов и методов благоустройства придомовых территорий.

Учитывая тесную взаимосвязь компонентов биоценоза, сложно выделить агротехнические, строительные, рекультивационные или иные мероприятия, которые влияют только на какую-то одну составляющую, и сгруппировать их применительно к отдельной категории. То есть, рассматриваемый далее перечень необходимых действий, применяемых для поддержания той или иной части биоценоза в устойчивом состоянии, необходимо рассматривать с поправкой на комплексное воздействие [3].

Возможно, это покажется неожиданным, но почва во дворах является тем компонентом биоценоза, который испытывает на себе максимальную антропогенную нагрузку.

Подавляющее большинство грунтов в настоящее время сложно назвать почвой. После очень «эффектных» экспериментов, начавшихся в середине 2000-х, вместо исторически сложившейся подзолистой/суглинистой почвы в наших дворах находится эрозированная (вырожденная) торфопесчаная смесь [4].

Действия необходимые для улучшения состояния почвы:

1. Как можно регулярнее засаживать пустые участки доступными видами травяной растительности. Для начала подойдет обычная газонная смесь из злаков и клевера, самое главное – ежегодно подсаживать семена на пустующие пространства для образования плотной растительности.

2. Минимизировать попадание противогололедного реагента и каким-то образом



обязать дворников весной убирать мраморную крошку, оставшуюся на газонах. Со временем крошка в почве растворится, но, до этого момента, она неизбежно приводит к кальцинации, а, следовательно, делает землю малопригодной для определенных видов травянистой растительности.

3. Сократить или отказаться полностью от летних покосов. Их отсутствие сокращает водопотребление растениями и уменьшает испарение влаги из верхнего слоя почвы, сокращая почвенную эрозию.

4. При строительстве мест парковки или спортивных площадок максимально использовать сетчатые или проницаемые покрытия, чтобы атмосферные осадки проникали в землю, а не испарялись обратно [5].

Как показывает практика, на тему содержание и ухода за травянистой растительностью на придомовых территориях нет единого мнения. Существуют общие рекомендации, а именно:

1) не косить вообще, либо, в случае влажного и жаркого лета, скашивать траву один раз за сезон, ориентировочно в середине июня, оставляя высоту примерно 25-30 см. Это позволяет сократить высоту побегов до некой приемлемой всеми величины, оставляет достаточный запас времени для завершения цикла вегетации и образования семян, а также не наносит серьезного ущерба энтомофауне, живущей на/в этой самой травянистой растительности.

2) не убирать с таких участков опавшие листья осенью. Опавшая листва для участков с травянистой растительностью выполняет несколько различных функций:

- за зимний период часть азотных соединений, содержащихся в органике, возвращается обратно в почву, т.е. фактически опавшая листва – это микроудобрение,
- отмершие вегетативные части наземной растительности под листвой гораздо лучше поддаются процессам гниения и, как следствие, вместе с частью переработанной листвы в почву поступает сырье для гумуса,
- листвопад служит прекрасным экраном от попадания в почву семян клена ясенелистного (активно размножающийся интродуцент), которые при массовом произрастании способны образовывать заросли. Обычно они уничтожаются кошением, но если отказаться от кошения, то можно получить неплановую чащу в том месте, где ей совсем не место [6, 7].

При проведении работ по благоустройству территории необходимо помнить о неразрывной взаимосвязи различных компонентов «биоценоза двора» как между собой, так и с факторами внешней среды и деятельности человека. Значительные отклонения в системе озеленения и благоустройства в процессе эксплуатации наблюдаются, прежде всего, на придомовых территориях, где проходят несогласованные посадки, пересадки, вырубки зеленых насаждений; вытаптывание газонов, кустарников, цветников, местоположение которых не учитывает сложившуюся сеть пешеходных коммуникаций. В условиях высокого уровня автомобилизации значительная часть свободных пространств, в основном газонов и площадок, придомовых территорий загромождается припаркованными автомобилями из-за отсутствия мест для их хранения. Поэтому, осуществляя эксплуатацию придомовых территорий, следует руководствоваться



нормативами размещения зеленых насаждений.

IV. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Крупный город способен оказывать влияние, как на атмосферу, так и на растительность, почву, рельеф, подземные воды, грунты и климат.

К особой экологической проблеме многих городов относятся – выбросы предприятий, выхлопные газы, пыль, смог. Данная проблема решается путем создания «зеленых» зон отдыха и парков, благоустройства и озеленение придомовых территорий.

Рассмотрев основные компоненты биоценоза, а, именно, почву, травянистую растительность, древесную и кустарниковую растительность и перечень необходимых мероприятий, применяемых для поддержания той или иной части биоценоза в устойчивом состоянии, приходим к выводу, что городская система, в отличие от естественной экосистемы, не может быть саморегулирующейся. Все процессы жизнедеятельности города должно регулировать общество.

Для решения данной проблемы необходим комплексный подход с использованием оценки, как по внутренним, так и внешним факторам в целостности, при этом учитывая возможность их уменьшения.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ И БЛАГОДАРНОСТЬ

Научный руководитель Е.О. Реховская, доц., к.х.н. Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об охране окружающей среды. Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ.
2. Остащенко М.С. Современные проблемы развития городских поселений // Молодой ученый. 2019. № 16. С. 165-167.
3. Шевелева А.А., Годовых А.В., Степанов Б.П. Безопасность городской среды как фактор комфортности жизни населения // Международный студенческий научный вестник. 2018. № 4-4. С. 609-610.
4. Пономарева М.А. История одного города: от глобальных изменений до повседневных практик // Новое прошлое. 2017. № 3. С. 10-24
5. Майснер Т.Н. Экологическая безопасность современного города как предмет междисциплинарных исследований // Гуманитарий Юга России. 2020. Т. 9. № 1. С. 131-140.
6. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения: федеральный закон РФ от 30.03.1999 №52–ФЗ // Справочно-правовая система «ГАРАНТ». URL: www.garant.ru (дата обращения 20.04.2023).
7. Елисеев Н.Ю. Охрана окружающей среды, как предмет муниципальной деятельности // Государственная власть и местное самоуправление. 2004. № 6. С. 15-19.



УДК 628.463.3

УМНЫЙ МУСОРОПРОВОД – ОДНО ИЗ РЕШЕНИЙ ПРОБЛЕМЫ ОТХОДОВ

В. А. Лобова

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В настоящее время приоритетным направлением деятельности в области защиты окружающей среды являются: сбор, хранение, вывоз и дальнейшая утилизация отходов производства и потребления. Загрязнение окружающей среды бытовым мусором влечет за собой пагубное воздействие на человека через воздух, воду, пищу. В данной статье рассмотрен один из возможных вариантов решения проблем, касающиеся непосредственно сбора и хранения отходов на начальном этапе их возникновения. Изучен вопрос создания и внедрения автоматической системы сортировки для мусоропроводов.

Ключевые слова – мусор, окружающая среда, бытовые отходы экология.

1. ВВЕДЕНИЕ

Экономический рост и развитие нашей страны за последнее десятилетие привели к естественному увеличению производства и потребления. Этот рост является основным фактором увеличения отходов, поскольку ни одно производство не является полностью безотходным.

Повышение экологической грамотности – одна из основных задач современного мира, подверженного постоянным загрязнениям. Для определения состояния среды используется экологический мониторинг [1].

Мусор – твердые отходы растительного, животного и минерального происхождения, накапливающиеся в домашнем хозяйстве и коммунальном хозяйстве, торговле и промышленности. Он легко подвергается гнилостным процессам, загрязняет почву, воздух, почвенные воды, в связи с чем обычно подлежит немедленному удалению и захоронению или захоронению.

2. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Цель данной работы – оптимизировать вывоз и сортировку мусора с использованием современных технологий и способствовать воспитанию населения в области культуры раздельного обращения с отходами.

Из цели вытекают следующие задачи:

1. Изучение проблемы и ранних вариантов её решения.
2. Анализ изученного материала и разработка новой идеи.

3. ТЕОРИЯ

Повышение комфортности существования человека сопровождается проблемами,



вызванными внедрением в современную жизнь новых технологий. Например, низкая стоимость одноразовой пластиковой упаковки оказывает большое влияние на здоровье человека и окружающую среду.

Загрязнение окружающей среды бытовыми отходами влияет на человека через воздух, воду, продукты питания растительного происхождения, выращенные на почве, отравленной мусором [2, 3]. Химические соединения, попадая в почву, накапливаются и приводят к постепенному изменению ее химических и физических свойств, уменьшают численность живых организмов и ухудшают плодородие. Вместе с загрязняющими веществами в почву часто попадают болезнетворные бактерии, яйца гельминтов и другие вредные организмы.

Человечество изобрело соединения, которые не разлагаются. К ним относятся различные упаковочные материалы, емкости для хранения жидкостей, резина, лавсан, синтетические полимеры, моющие средства, красители. Все выделяют вредные для окружающей среды и человека вещества.

В настоящее время вторичная переработка мусора становится традиционной практикой лишь в нескольких странах, однако важна необходимость его более активного использования. Такие методы утилизации отходов, как захоронение и сжигание, не являются безвредными [4, 5]. Свалки выбрасывают газ метан, который создает парниковый эффект, который угрожает нашей планете, задерживая тепло в атмосфере Земли.

При сжигании отходов также выделяются опасные газы, содержащие токсичные тяжелые металлы, такие как кадмий, ртуть и свинец. При попадании в организм они могут влиять на функцию кроветворения, вызывать изменения состава крови, способствовать развитию канцерогенных, генетических и других отдаленных биологических эффектов и заболеваний.

Проблемы сбора, хранения, вывоза и утилизации отходов производства и потребления являются одними из приоритетных направлений деятельности Управления Роспотребнадзора по Омской области. Специалисты регулярно проводят исследования воздуха, воды и почвы на содержание вредных веществ, источником которых служат, в том числе, бытовые отходы. Так, в 2012 году превышений предельно допустимой концентрации по санитарно-химическим показателям в атмосферном воздухе и почве не установлено.

Согласимся, не все понимают, что такие отходы нужно утилизировать отдельно, по специальной технологии, а некоторые все понимают, но не хотят ничего делать. Поэтому во избежание экологической катастрофы на нашей планете было принято решение создать автоматическую систему сортировки бытовых отходов для мусоропровода, чтобы внести свой вклад в борьбу с загрязнением нашей планеты и привить людям культуру раздельного сбора мусора.

IV РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Для этого предлагается внедрить умный мусоропровод. Чтобы воспользоваться данным мусоропроводом, человеку осталось только заранее рассортировать отходы на



перерабатываемые и неперерабатываемые [6, 7]. Подходя к мусоропроводу, к примеру, с пакетом вторсырья, человек видит перед собой панель управления с двумя кнопками: первая – вторсырьё, вторая – неперерабатываемые отходы. Для того чтобы выкинуть данный пакет, нужно сначала нажать на кнопку «Вторсырьё» и только затем открыть крышку. Воспользоваться мусоропроводом без нажатия на кнопку невозможно, т. к. крышка блокируется электромагнитом. Внизу, где стоят мусорные баки, будет установлена задвижка, закрывающая нижнюю часть мусоропровода от основного объёма приёмной камеры мусора.

Это делается для того, чтобы защитить мусоропровод от вредных насекомых и грызунов, переносящих болезни и вирусы. Нижняя часть мусоропровода будет на подвижной каретке, перемещающейся по направляющим. Его расположение будет зависеть от выбора типа отходов.

Конкретно в нашем примере в момент нажатия кнопки открывается нижний клапан мусоропровода, и направляющая перегородка поднимается под таким углом, что мешок для мусора попадает в бак для утилизации. Затем, когда вы сбросите сумку и закроете люк, верхняя и нижняя крышки закроются и зафиксированы. Если вы хотите отбросить еще один пакет, вам нужно будет проделать эту операцию с каждым из них.

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, важно, чтобы жители Омской области не забывали о негативном влиянии неправильного обращения с бытовыми отходами. Прежде всего, запрещено способствовать созданию несанкционированных свалок. Предметы, содержащие тяжелые металлы, важно утилизировать в специализированных местах, а во избежание загрязнения воздуха вредными веществами этот мусор ни в коем случае нельзя сжигать. Поможет ограничение использования одноразовой посуды, пластиковых пакетов и других современных удобств, наносящих вред окружающей среде и здоровью человека.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель М.В. Кубарева, доцент, к.б.н., Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калинина А.Э., Баракова А.С. Оценка эффективности организации региональной системы переработки отходов // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. 2018. Т. 20. № 2. С. 104-110.
2. Ашихмина Т.В., Овчинникова Т.В., Федянин В.И. Загрязнение окружающей среды при депонировании твердых бытовых отходов // Фундаментальные исследования. 2009. № 7-S. С.78-80.
3. Рафиков Д.М. Использование современных технологий в сфере экологии и охраны окружающей среды // Вестник Сибирского Отделения Академии Военных Наук. 2021. № 61. С. 8-11.
4. Лускин Г.Г. Проблемы полигонного захоронения отходов // Твердые бытовые



отходы. 2011. № 9 (63). С. 36-37.

5. Потапов И.И., Щетинина И.А., Юдин А.Г. Экологические проблемы сжигания твердых бытовых отходов // Экономика природопользования. 2016. № 5. С. 13-39.

6. Ишков А.Н., Терещенко А.Ю., Шмелев Г.Д. Техническое и методическое обоснование организации селективного сбора твердых коммунальных отходов в жилой застройке //Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. 2021. № 4 (19). С. 66-76.

7. Кошелева А.В., Ковшикова Г.А. к проблеме переработки отходов в Российской Федерации // Образование и наука в России и за рубежом. 2019. № 4 (52). С. 300-304.



УДК 598.2

РАЗНООБРАЗИЕ СОСТАВА ПТИЦ ОМСКА И ОБЛАСТИ, ИХ ПОЛЬЗА И ВРЕД

М. В. Козина

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – Актуальность исследования заключается в том, что важной составной частью всех экосистем планеты являются птицы. Роль птиц в природе Земли огромна. Птицы регулируют численность насекомых, распространяют семена растений, опыляют некоторые виды растений, птицы являются санитарами леса, сами служат пищей животным и человеку, занимают важное место в цепи питания живых организмов. В работе описаны положительное и отрицательное значение птиц для окружающей среды, а также проведен анализ уменьшения количества птиц в регионе. Рассмотрены способы предотвращения смертности птиц.

Ключевые слова – птицы, роль в экологии, уменьшение количества, польза, вред.

I. ВВЕДЕНИЕ

В Омске и его окрестностях обитает 288 видов птиц. Большинство из них перелетные (так как климат Омска характеризуется морозной зимой), часть птиц ведут оседлый образ жизни. Приютом для птиц Омска стал природный парк под названием «Птичья гавань», расположенный в черте города, Более 150 видов пернатых с комфортом располагаются на 120 гектарах заповедной земли [1].

Через Омск пролетают хищные птицы, мигрирующие на юг – орланы, сапсаны, а иной раз, омичей навещают степные орлы. Несколько лет назад здесь гнезвился беркут, однако в последние годы птиц этого вида в данном месте не наблюдается. В лесах на окраине Омска живут обыкновенные филины. С филином соседствует красный коршун – здесь он гнездится, а на зиму улетает в Африку или южную Азию.

В заповеднике есть зона «абсолютного спокойствия», предназначенная для гнездования птиц. В условиях полной уединенности в весенний период устраивают гнездовья луни, соколы, чайки, голуби, бекасы, дупели и другие птицы, ведущие полукочевой образ жизни. 26 видов птиц, обитающих в Омске, занесены в Красную книгу России. Одна из редких птиц – белый лебедь, недавний житель города. Несколько лет назад в Омске побывали пролетом краснокнижные лебеди-шипунуны и редкая птица выпь [2].

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Цель работы – исследовать положительное значение птиц для человека и природы (их роль в уничтожении мышевидных грызунов, в истреблении насекомых вредителей сельского хозяйства, значение птиц в лесном хозяйстве, а также рассмотрение их как объекта охоты и промысла), а также вред, который они наносят. Второй задачей явился



анализ уменьшения количества в Омской области.

III. ТЕОРИЯ

Птицы очень подвижны. Чтобы восполнить потери энергии, затраченной при движении и на поддержание постоянной высокой температуры своего тела, они требуют большого количества пищи.

Благодаря своей многочисленности и потребности в большом количестве корма, птицы играют значительную роль в природе, так как кормом им служат насекомые, некоторые животные и семена растений. Уничтожая вредных насекомых и животных, они приносят большую пользу человеку. На борьбу с мышевидными грызунами затрачивается много труда и средств, а на птиц – ценных помощников в этой борьбе – пока еще не обращается серьезного внимания. Большая часть птиц, полностью или частично питаются насекомыми. Трудно даже представить себе, какую огромную массу насекомых они уничтожают. Хотя птицы не могут полностью уничтожить тех или иных вредителей, но зато они значительно снижают их численность и предотвращают возможность повреждения посевов зерновых, технических и садовых культур.

Кроме того, что птицы истребляют вредителей леса (шелкопряд, сосновый пилильщик, личинки усачей, короедов, златок), они способствуют расселению ряда древесных пород (например, кедра).

Но, помимо положительного значения, птицы наносят вред окружающей среде. В южных регионах воробьи устраивают массовые налеты на посевы зерновых культур и способны уничтожить до 70 % урожая, поедая молодое зерно и всходящие ростки. Более того, на протяжении всего сезона птицы вытряхивают из колосьев пригодное к употреблению зерно и ломают стебли, выклеивают семена подсолнечника и зерна из початков кукурузы. Помимо семян и злаков, наносится вред ягодам и плодовым деревьям. Скворцы, чьим пением мы наслаждаемся летними ночами и для которых мы строим скворечники, могут склевать ощутимую часть урожая вишни, яблок, груш и клубники. А маленьким дачным хозяйствам – так и весь урожай.

В холодное время года пернатые плотно оккупируют зернохранилища и элеваторы, поедая и портя запасы. Вдобавок они являются переносчиками паразитов, к примеру, таких, как амбарный клещ. Амбарные клещи массово размножаются в зерне. Порой от их деятельности создается впечатление, будто зерно шевелится или кипит. Клещи поедают зерно, портят его экскрементами, шкурками и трупами, в результате чего начинается гниение.

Прожорливость птиц приносит вред не только запасам хлеба и плодов. Воробьи и голуби могут съесть от 5 до 10 % корма в коровниках, выбирая при этом наиболее питательные компоненты. Вороны способны уничтожить до половины запасов корма на зверофермах. При этом есть огромный риск заноса инфекций, которые способны уничтожить все поголовье скота, кормящегося с зараженного склада. Птицы-ихтиофаги вредят рыбному промыслу. Чайки и альбатросы, по статистике, склеивают до 40 % приманки, что наносит ощутимый удар рентабельности рыбного промысла. Цапли, чайки и зимородки уничтожают мальков и взрослую рыбу в рыбоводческих водоемах.



Кроме того, они переносят лигулез и другие заболевания, опасные для рыб.

Самый заметный вред, который бросается в глаза, – это порча зданий, памятников и архитектурных сооружений пометом. Городские птицы, такие как голуби, вороны и воробьи, садятся на выступающие части сооружений, испражняются и таким образом портят не только внешний вид, но и ускоряют разрушение поверхностей, вызывая агрессивную коррозию.

Следует понимать, что не во всех случаях та или иная птица наносит вред – нужно учитывать множество факторов, таких как сезон, размер популяции в округе. К примеру, одинокий грач не представляет опасности даже для небольшого огорода, а вот крупная популяция вполне может уничтожить большие посевные площади. Поэтому вопрос о вреде пернатых должен разбираться отдельно в каждом конкретном случае.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

За прошедшее время в Омской области исчезло 15 видов птиц [3]. Возможно, это случилось потому, что уменьшилось количество облесённой территории. Город начали активно застраивать, и животные стали покидать зону своего обитания. Прохождение большегрузного транспорта тоже накладывает свой отпечаток на состояние воздуха. Выбросы вредны и для горожан, и для птиц. В Омске умирают чайки, основной причиной может являться попадание в водоёмы гербицидов и пестицидов. В последнее время известно очень много случаев гибели городских птиц из-за того, что они ошибочно принимают за пищу выплюнутую жевательную резинку, а для водоплавающих птиц серьёзной угрозой стали пластиковые отходы.

Плохое качество воздуха из-за смога и вредных газов может оказать разрушительное воздействие на популяцию птиц в густонаселённых районах. У птиц очень высокая частота дыхания, что делает их еще более восприимчивыми к загрязнителям воздуха и примесям, переносимым по воздуху [4, 5].

В качестве мероприятий по сохранению и защите птиц можно выделить следующие: использование естественной борьбы с вредителями (минимизация использования вредных химических пестицидов), изучение законов об охоте в регионе и соблюдение их (не участвовать в браконьерных рынках), избегать пластиковых изделий и правильно утилизировать мусор (для избегания возникновения у птиц проблем с пищеварением), создать благоприятную среду обитания (заповедники, лесополосы).

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, говоря о пользе птиц в условиях города, необходимо учитывать и то обстоятельство, что многие из практических мероприятий, проводимых в городе в целях привлечения и направленного формирования населения птиц, и в первую очередь интродукция кустарниковых и древесных пород, оказывают общее положительное влияние на экологию человека и городские урбоценозы. Одновременно с этим присутствие птиц в любом крупном городе имеет и большое эстетическое и моральное значение. Пение птиц улучшает звуковую среду и положительно влияет на настроение людей, вызывает добрые эмоции, повышает работоспособность. Птицы – удобный



объект экологического воспитания и образования, и эти функции в городе являются также чрезвычайно важными.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель Е.О. Реховская, доцент, Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кассал Б.Ю. Орнитофауна Омской области и ее природоохранный статус // Омский научный вестник. 2014. № 2 (134). С. 207-212.
2. Равкин Ю.С., Вартапетов Л.Г., Колосова Е.Н. и [др.]. Видовое разнообразие птиц Западно-Сибирской равнины и общие особенности их летнего распределения // Сибирский экологический журнал. 1994. Т. 1. № 6. С. 521-535.
3. Соловьев С.А., Березина Е.С., Матвеева Н.В. Видовое разнообразие птиц в урбанистических ландшафтах на севере Омской области (г. Тара) // Известия Омского государственного историко-краеведческого музея. 2012. № 17. С. 225-246.
4. Гашев С.Н., Стаценко И.А. Влияние шумовой нагрузки автомобильного транспорта на сообщества птиц средней тайги Западной Сибири // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2019. Т. 5. № 1. С. 56-73.
5. Колпакова Т.Ю. Случаи гибели птиц на автодорогах в Омской области // Русский орнитологический журнал. 2021. Т. 30. № 2135. С. 5302-5303.



УДК 574.2:691

ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ НЕКАЧЕСТВЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В. В.Тарасова

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В данной работе показаны сведения, о токсических веществах, которые неоднократно наблюдаются в различных строительных материалах. Рассмотрены заболевания, к которым они приводят. Значимость статьи заключается в том, что загрязнение окружающей среды встречается не только на улице, но и в квартирах. Прежде всего, большую часть своего времени человек проводит в квартире, поэтому экология квартиры считается первостепенным вопросом. Также приведены предложения по подходящему ассортименту строительных материалов, нужно сосредоточить свое внимание и по крайней мере свести к наименьшему влиянию на организм.

Ключевые слова – токсические вещества, заболевания, строительные материалы, технология.

И. ВВЕДЕНИЕ

Дом является основным местом пребывания человека. В домах используются разнообразные материалы на основе природных и синтетических веществ, состав которых может негативно воздействовать на здоровье человека. Ведь не все строительные материалы так безвредны и экологически чисты. В результате, современные дома перегружены токсичными выделениями, а люди очень часто страдают заболеваниями дыхательной, эндокринной системы и не предполагают, из-за чего их настигла болезнь. Оттого, в каких условиях он живет, во многом зависит его самочувствие и работоспособность [1].

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью работы является выяснение влияния строительных материалов на человека. Исходя из цели, были поставлены следующие задачи:

- проанализировать виды строительных материалов и оценить их воздействие на человеческий организм;
- предложить пути решения проблемы.

III. ТЕОРИЯ

На сегодняшний день неоднократно в задачах образования, появления продукции или же увеличения темпа строительных работ используют разнообразные химические «добавки-стимуляторы». Как показывает анализ стройматериалов, решением является увеличение концентрации опасных веществ в воздухе закрытых помещений.



Таким образом, главное влияние на организм наблюдается результатами вдыхания загрязненного воздуха. В Табл. 1. представлена информация строительных материалов, влияющих на организм человека [2].

ТАБЛИЦА 1
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СОСТОЯНИЕ
ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

Строительный материал	Вредные вещества	Влияние на организм человека
Краски	Толуол, ксилол, кадмий, свинец, поливинилхлорид	Страдает печень, почки, кости становятся хрупкими, заболевания сердечно-сосудистой системы, заболевания кожи, нарушение работы нервной систем
Древесно-стружечные плиты (ДСП)	Фенол, формальдегид.	Может вызывать рак, происходит нарушение работы желудочно-кишечного тракта, рвота, аллергические реакции, раздражает верхние дыхательные пути, плохо воздействует на генетику, нарушает работу репродуктивных органов человека, может привести к бесплодию
Линолеум	Поливинилхлорид (ПВХ), бензол, ксилол, толуол, амины.	Может вызывать рак, заболевания крови, поражаются слизистые оболочки, появляются нарушения в работе легких, печень и почки, нарушается иммунная система
Обои	Стирол, бензол	Приводят к головокружению, потере сознания, раздражению слизистых оболочек горла и носа, раздражению глаз
Силикатный кирпич	Радон (инертный радиоактивный газ).	Может привести к онкологическим заболеваниям
Ламинат	Формальдегид	Страдает центральная нервная система, повреждение репродуктивной функции, воздействует на генетический материал, возможны кожные заболевания, аллергические реакции
Пластиковые оконные рамы	Поливинхлорид	Может вызывать рак, нарушается нервная система

Определено, что не все строительные материалы содержат токсические вещества. В большинстве случаев основная часть присутствует в доступных, бюджетных стройматериалах, создатели которых соблюдают экономию при производстве. Вследствие этого следует:

1. Использовать только сертифицированные стройматериалы.



2. Использовать природные отделочные ресурсы.
3. Поменять синтетические источники на более экологические разновидности.
4. В домах применять строительные материалы, которые определены преимущественно для внутренних работ.
5. Необходимо придерживаться предписаниям производителей по использованию источников.
6. Осуществлять ремонт раз в 5 лет.
7. Необходимо осуществлять измерения воздуха на показатель опасных веществ в домах [3].

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Загрязнение воздуха в жилых помещениях в некоторых случаях выше загрязнения снаружи в 2-4 раза. Кроме того, 80 % химических веществ появляются в домах из-за строительного-отделочных материалов. Поскольку в современном строительстве в качестве добавок к бетону, кирпичу или керамике часто используют отходы металлургической и химической промышленности, что делает стройматериалы дешевле. Например, ядовитый фенол, различные смолы формальдегида, которые, можно обнаружить и в панельных домах, созданных в 70-х годах (когда фенол применяли для устойчивости и экономичности стройматериалов при разработке панелей). Сейчас формальдегид занесен в список канцерогенных веществ, владеет хронической токсичностью, критически влияет на дыхательные пути, глаза, кожный покров. В результате фенол и формальдегид входят в состав большого количества строительного-отделочных материалов [3].

Высокую угрозу предоставляет синтетические строительные материалы и материалы на минеральных вяжущих возникающие с применением отходов производства. Кроме фенола и формальдегида существуют и другие токсические вещества, применяющиеся в строительстве, такие как асбест. Асбест используется постоянно при производстве различных изоляционных и огнестойких ресурсов. И это исключительно небольшое количество всего перечня опасных веществ, которые воздействуют на организм человека [4, 5, 6].

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В России фактически не присутствует структура необходимой сертификации строительного-отделочных изделий. Российский рынок переполнен ассортиментом материалов, оказывающих серьезную опасность для здоровья. Для того чтобы как минимум защитить себя, необходимо:

1. Покупать материалы, выполненные знакомыми европейскими или американскими производителями;
2. Заказывать стройматериалы в крупнейших специализированных магазинах;
3. Внимательно исследовать структуру покупаемых материалов;
4. Соблюдать предписания производителей по использованию источников для строительства и ремонта;



5. Не экономить на качестве дополнительных материалов.

При разборе строительных или отделочных материалов необходимо внимательно ознакомиться с фирмой производителя, сертификатами качества.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель Е.О. Реховская, доцент, Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ключко Т.В., Ларионова Л.В. Строительные материалы в аспекте безопасности для здоровья // Модели и методы повышения эффективности инновационных исследований. 2019. № 2. С. 59-61.
2. Тихонова Т.В. Анализ рынка строительных материалов и особенности оценки качества строительных материалов // Наука, образование, инновации: апробация результатов исследований. 2020. С. 359-364.
3. Заводсков Н.А. Эколого-экономические особенности строительных материалов // Colloquium-Journal. 2019. № 26-9 (50). С. 26-29.
4. Каширипур М.М., Кухарева И.В. Инновации в строительстве: строительство домов из отходов // Инжиниринг и экономика: современное состояние и перспективы развития. 2022. С. 100-103.
5. Воронкова Ю., Тюменцева Е.Ю. Экологичность современных строительных материалов // Безопасность городской среды: материалы IV Международной научно-практической конференции. 2017. С. 308-314.
6. Новицкий В.Ф., Бомбело Е.А. Экологические аспекты безопасности жилых зданий // Экология урбанизированных территорий. 2010. № 4. С. 43-47.



УДК 631.416.9

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ DROSOPHILAMELANOGASTER В КАЧЕСТВЕ ТЕСТ-ОБЪЕКТА ИНДИКАЦИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ НА ПРИМЕРЕ Г. ОМСКА

К. С. Юнкин, Т. Ю. Колпакова

Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В статье рассматривается возможность и особенности использования дрозофилы как объекта биоиндикации при мониторинге экологической безопасности окружающей среды в городе Омске. Химический анализ отобранных проб показал, что абсолютно во всех административных округах города Омска превышена ПДК по меди, самое высокое содержание меди наблюдается в центральном административном округе, лидером по Fe, Mn, Zn, Al стал советский административный округ, не превысив ПДК. Был выявлен мутагенный эффект образца почвы из центрального административного округа, процент проявления мутаций составил 1,19. Полученный результат коррелируется с результатами химического анализа, который показал наивысшее содержание меди в центральном административном округе.

Ключевые слова – дрозофила, почва, тяжелые металлы, окружающая среда, мутагенность.

I. ВВЕДЕНИЕ

Стремительные темпы урбанизации городов ведут к увеличению техногенной нагрузки на все компоненты окружающей среды, в том числе на почву, которая в свою очередь воздействует на все компоненты природно-антропогенного комплекса, взаимодействуя с ними напрямую или косвенно [1]. В результате деятельности человека, окружающая среда загрязняется огромным количеством мутагенов, поэтому проблема изучения мутагенности почв является одной из наиболее острых [2]. Наибольшую опасность представляют тяжелые металлы (ТМ), при поступлении в почвы которых, они становятся доступными для растений, а при переносе ветром, частицы почвы попадают в органы дыхания и на кожу человека [3]. Исходя из вышесказанного, мониторинг содержания тяжелых металлов в почве является экологическим показателем безопасности среды.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Цель исследования: изучить возможности и особенности использования *Drosophilamelanogaster* в экологическом мониторинге загрязнения почв мутагенными веществами вблизи автодорог города Омска.

Для выполнения цели были поставлены следующие задачи:

1. отобрать пробы почвы придорожных территорий города Омска;



2. провести химический анализ образцов почв;
3. исследовать мутагенность почв по стандартной методике оценки сцепленных с полом рецессивных летальных мутаций с использованием *Drosophilamelanogaster*;
4. проанализировать результаты выполненного эксперимента.

III. ТЕОРИЯ

В период с 13 октября по 28 октября 2023 г. были отобраны образцы почв придорожных территорий из пяти АО города Омска (КАО – ул. Бульвар Кузьмина; ЦАО – ул. Интернациональная; САО – просп. Мира; ОАО – ул. Богдана Хмельницкого; ЛАО – просп. Карла Маркса);

Для исследования мутагенности использовались лабораторные коллекции мух дрозофил расы Normal и Meller-5 дрозофильного практикума ОмГПУ.

Всего было заложено 286 повторностей (X-хромосом), в общей сложности просмотрено 9187 особей.

Химический анализ проводился по стандартной методике фотокolorиметрии. С помощью этого метода можно узнать концентрацию вещества в растворе, установив коэффициент поглощения света определенной длины волны. Химический анализ почв начинают с перевода в раствор составных частей почвы. Основными способами являются следующие:

1. Приготовление водной вытяжки, для ее приготовления применяют дистиллированную воду.

2. Приготовление кислотной вытяжки. Применяется при определении содержания тяжелых металлов, обычно применяют раствор некрепкой азотной кислоты концентрацией 1,5 моль/л.

Основным критерием оценки загрязнения почвы вредными веществами является предельно-допустимая концентрация (ПДК) химических веществ в почве.

Для изучения мутагенного эффекта почв использовалась методика ГОСТ 32648-2014 Методы испытания по воздействию химической продукции на организм человека. Токсикология генетическая: Метод оценки сцепленных с полом рецессивных летальных мутаций у *Drosophilamelanogaster*.

Суть метода состоит в том, что при обработке самцов дикого типа (доминантный) мутагеном, он воздействует на сперматозоиды и может вызвать рецессивную летальную мутацию, при которой во втором поколении не будет появляться самцов с диким фенотипом. Частота леталей определяется как доля (%) X-хромосом, несущих летальную мутацию, от общего числа проанализированных X-хромосом [4].

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Мы провели мониторинг содержания наиболее значимых в экологии тяжелых металлов (Al, Zn, Cu, Mn, Fe), на фоне которых проводили определение мутагенности почв, сравнение их концентраций с ПДК и фоновым значением (см. Табл. 1).



ТАБЛИЦА 1
СОДЕРЖАНИЕ ТМ В ОБРАЗЦАХ ПОЧВ ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
ГОРОДА ОМСКА

Административный округгорда Омска	Металлы, мг/кг				
	Медь	Железо	Цинк	Марганец	Алюминий
Кировский	4,272	2,078	0,166	2,018	23,191
Центральный	11,893	8,941	2,577	5,897	17,043
Октябрьский	7,745	9,661	2,698	5,414	21,008
Ленинский	4,788	4,187	0,976	1,927	1,769
Советский	6,493	13,669	4,673	14,323	31,052
ПДК	3	Не установлена, фоновое содержание- 3800	23	60	Не установлена, фоновое содержание от 150 до 600

Было выявлено, что в образцах почв из Кировского административного округа содержание железа, цинка, алюминия имело значения, не превышающие ПДК. Исключение составляет медь, концентрация которой выше ПДК в 1,4 раза, и марганец, содержание которого ниже ПДК в 29 раз.

В Центральном административном округе содержание железа, цинка, алюминия также не превышает ПДК и фоновых значений. Содержание меди самое высокое из всех административных округов и превышает ПДК почти в 4 раза.

Октябрьский АО занимает второе место среди остальных округов по содержанию меди (превышена ПДК в 2,5 раза), железа, цинка, алюминия. Это обуславливается дополнительной техногенной нагрузкой на почвы со стороны промышленных предприятий, расположенных на территории округа.

Ленинский АО сохраняет тренд, превышая ПДК в 1,5 раза лишь по меди. А содержание марганца ниже ПДК в 31 раз, это самое низкое значение среди всех административных округов.

Лидером практически по всем металлам стали пробы из Советского административного округа, где содержание железа, цинка, марганца, алюминия выше



средних показателей в 2 раза, но не превышает ПДК и фоновое значение. Содержание меди выше ПДК в 2 раза.

Возможно, избыточное содержание меди на обочинах дорог во всех административных округах обуславливается стиранием проводов, используемых для обеспечения электричеством электротранспорта уже долгие годы.

Для дальнейших исследований мутагенности были выбраны три образца почв с наиболее высоким содержанием ТМ, предполагается, что вероятность выраженного мутагенного эффекта выше в образцах из советского, октябрьского и центрального административных округов.

Для проведения эксперимента были приготовлены питательные среды на основе почвенных вытяжек. Молодые самцы линии нормал засаживались на эти питательные среды и кормились в течение 3-х дней.

Следующим этапом самцы индивидуально засаживались уже на чистую питательную среду с избытком самок линии Меллер-5. Гибриды первого поколения имеют фенотипы: самцы- Меллер-5; самки- красноглазые, но глаза полосковидные. Каждая самка имеет одну X-хромосому, пришедшую от отца. В этой X-хромосоме у некоторых самок F1 может быть локализована вновь возникшая рецессивная летальная мутация [5].

Для того, чтобы определить, какая из них несет летальную мутацию в X-хромосоме, в первые 2-3 дня лета мух проводят индивидуальные скрещивания самок F1 с самцами из линии Меллер-5.

Таким образом, мы проверяли каждую X-хромосому на предмет возникновения мутаций.

В центральном АО была выявлена одна X-хромосома, несущая рецессивную летальную мутацию. В данном административном округе наблюдалась наивысшая степень загрязнения почв медью. Частота возникновения сцепленных с полом рецессивных летальных мутаций равняется 1,19 %.

В октябрьском АО не было выявлено летальных мутаций.

В советском АО также не было выявлено летальных мутаций (см. Табл. 2).

ТАБЛИЦА 2
АНАЛИЗ ГИБРИДОВ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ ЦАО

Административный округ города Омска	Количество исследованных X-хромосом	Количество родившихся особей	Количество X-хромосом с мутацией	Количество X-хромосом без мутации	Частота возникновения мутаций
СаО	92	3784	0	92	0%
ОАО	110	3591	0	110	0%
ЦАО	84	1812	1	83	1,19%



V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведенной работы мы можем сделать следующие выводы:

1. Химический анализ отобранных проб показал, что абсолютно во всех АО превышена ПДК по меди, самое высокое содержание меди наблюдается в центральном АО, лидером по Fe, Mn, Zn, Al стал советский АО, не превысив ПДК.
2. Мутагенный эффект проявился только в центральном АО и частота леталей составила 1,19 %, в остальных АО мутации не были индуцированы.
3. По результатам анализов можно увидеть, что наивысшее содержание меди в образце почвы из ЦАО могло повлиять на проявление мутагенного эффекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коновалов А.Г., Фурсова П.В., Рисник Д.В. Подходы к почвенной биоиндикации // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: естественные и технические науки. 2018. № 12. С. 22-25.
2. Поляк Ю.М., Бакина Л.Г., Маячкина Н.В., Дроздова И.В., Каплан А.В., Голод Д.Л. Биодиагностика состояния окультуренной городской почвы, загрязненной тяжелыми металлами, методами биоиндикации и биотестирования // Почвы и окружающая среда. 2018. № 4. С. 231-242.
3. Титов А.Ф., Казнина Н.М., Таланова В.В. Тяжелые металлы и растения. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2014. 194 с.
4. ГОСТ 32648-2014. Методические испытания по воздействию химической продукции на организм человека. Токсикология генетическая: Метод оценки сцепленных с полом рецессивных летальных мутаций у *Drosophilamelanogaster*. Введ. 2015–06–01. URL: <http://standartgost.ru/en/209787> (дата обращения: 01.03.2023).
5. Banerjee U., Girard J.R., Goins L.M. [et al]. *Drosophila* as a genetic model for hematopoiesis // Genetics. 2019. V. 211. No. 2. P. 367-417.



УДК 632.5

ОПАСНЫЕ ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Н. Н. Семчук¹, С. Н. Гладких², О. В. Балун¹

¹Новгородский НИИ сельского хозяйства – филиал Санкт-Петербургского Федерального исследовательского центра Российской академии наук, Новгородская обл., Россия

²Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого,
г. Великий Новгород, Россия

Аннотация – Многие инвазионные виды представляют особую опасность именно на урбанизированных территориях, поскольку обладают ядовитыми свойствами. Целью исследований является апробация способов подавления жизнедеятельности спорофита у вида *Heracleum Sosnowskyi* M., которая позволит последовательно сокращать его ареал. Задачи:

- определение возможности восстановления вегетативных органов при нарушении циркадных ритмов;
- разработка способов подавления жизнедеятельности апикальной меристемы почек возобновления.

В исследованиях использованы механические способы воздействия на растения в условиях естественного фитоценоза. В результате разработан способ бесконтактного удаления растения борщевик Сосновского (*Heracleum Sosnowskyi*) с контролируемой территории. Также осуществляется апробация нового способа борьбы с видом борщевик Сосновского (*Heracleum Sosnowskyi*).

Вывод – сокращение ареала вида борщевик Сосновского (*Heracleum Sosnowskyi*) возможно с помощью применения разработанных способов борьбы.

Ключевые слова – инвазионные виды, урбанизация, ядовитые растения, фитоценоз, ареал.

I. Введение

Проблему инвазионных проникновений следует рассматривать как глобальную, поскольку чужеродные виды обнаружены во всех странах и на всех континентах. Инвазии появляются как в водных, так и наземных экосистемах. Особо следует отметить, что некоторые из них представляют опасность не только для биоразнообразия, но также и для здоровья человека. На международном уровне приняты документы, в которых указано о необходимости разработки способов по ограничению численности, а также снижению отрицательного воздействия инвазионных видов. Для них характерен высокий уровень агрессии, который приводит к их неуклонному неконтролируемому распространению [1]. В результате подобного воздействия отмечено сокращение биологического разнообразия в различных частях биосферы [2]. В наиболее контрастных случаях наблюдается исчезновение представителей аборигенных видов, а также



возникают нежелательные изменения в биоценозах на больших территориях, в частности – снижение устойчивости экосистем [3, 4]. Установлено также отрицательное влияние ряда видов на здоровье человека, что представляет большую опасность, особенно на урбанизированных территориях [5, 6].

Количество инвазионных видов только в Европейской части нашей страны превысило 1000 единиц. Иногда захват ими фитоценозов может достигать угрожающего уровня. Так, например, удельный вес во флоре Среднего Поволжья превысил пятую часть (23,1 %) от числа всех видов [7]. При этом следует иметь в виду, что даже один активный инвазионный вид (например, для Средней России – *Solidago canadensis* L.) может представлять большую угрозу естественным фитоценозам [8]. На рудеральных землях Германии также были обнаружены плантации инвазионных золотарников [9]. Использование молекулярно-генетических методов позволило установить процесс гибридизации у некоторых инвазионных видов рода *Solidago*, который происходит во вторичном ареале. Образовавшиеся гибриды оказались более устойчивыми к внешним воздействиям и начали распространяться на новые территории [10].

Следует отметить все возрастающую роль особо охраняемых природных территорий в решении проблемы с инвазионными видами. На них проводится тщательная инвентаризация, а также строгий мониторинг редких, краснокнижных видов, а также разработка способов удаления инвазионных видов из биогеоценозов. Минимизация внешнего вмешательства является основным направлением стабилизации флористического состава естественных фитоценозов, а также урбанизированных территорий [11].

Борьба с инвазионными видами в пределах урбанизированных территорий представляет собой большую сложность. Особенно в тех случаях, когда возникает необходимость использования сильнодействующих химических реагентов. Исследования, проведенные с особями вида *Acer negundo* L., показали, что вследствие интенсивного процесса продуцирования поросли даже двукратное удаление побегов (их количество может превышать полторы сотни на одно растение) не позволило решить проблему. Однако даже использование сильнодействующего раствора гербицида глифосата в концентрации 7,2 г/л приводило к гибели только 65% особей. При этом следует учитывать, что препарат токсичен для растений и животных [12].

Особое место в числе инвазионных видов занимает *Heracleum Sosnowskyi* M., ареал которого в последние десятилетия неуклонно увеличивается, и в настоящее время занимает огромную территорию (рис. 1), несмотря на применение комплексных мероприятий для борьбы с ним.

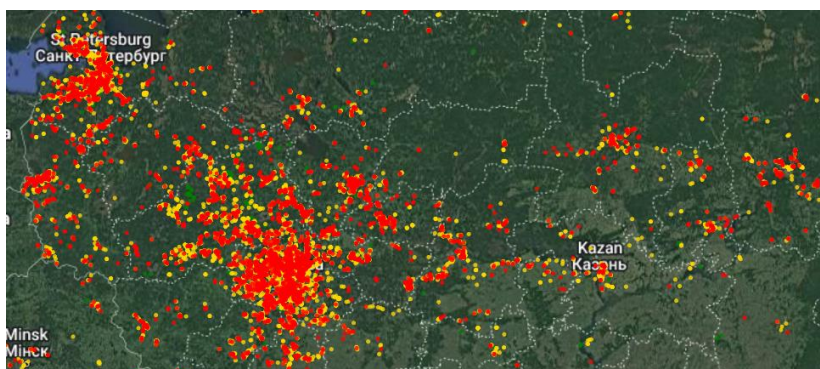


Рис. 1. Дислокация наиболее опасных инвазионных очагов вида *Heracleum Sosnowskyi* M. на территории Российской Федерации

Разработаны методы мониторинга территорий с использованием дистанционных технологий, которые позволяют зафиксировать территории, занятые плантациями борщевика Сосновского [13]. Установлено, что инвазионный вид *Heracleum sosnowskyi* Manden легко адаптируется к низким температурам, обладает большим диапазоном нормы реакции генотипа, что позволяет ему быстро увеличивать свой ареал [14].

II. Теория

Пределы модификационной изменчивости, которые заданы нормой реакции генотипа, определяют возможности особей вида приспосабливаться к изменениям экологических условий места обитания. Исследования биологических особенностей, характерных для большинства инвазионных видов, показывают, что стремительное увеличение их ареалов напрямую связано с высокой пластичностью, возможностью приспосабливаться к широкому диапазону колебаний различных по характеристикам экологических условий. При этом особое значение имеет обладание высоким коэффициентом размножения, а также возможность выживания спорофитов в экстремальных условиях.

Коэффициент семенного размножения у растений вида *Heracleum Sosnowskyi* M. может превышать 1:100000. Следовательно, способы борьбы с распространением, увеличением ареала, направленные на отчуждение от спорофита соцветий или плодов. Это представляется трудоемким и весьма опасным делом вследствие наличия ядовитых свойств растения.

Исследование биологических особенностей *Heracleum Sosnowskyi* M. показало, что адаптация его к новым экологическим условиям и мощная экспансия обусловлена, прежде всего, высоким уровнем пластичности спорофита и большим коэффициентом семенного размножения. За счет этого даже один мерикарпий, представляющий собой составную часть колонкового вислоплодника, который может быть перенесен на сотни километров от материнского растения при помощи транспортного средства или иным способом, через несколько лет может образовать новую плантацию из нескольких тысяч особей.



Кроме того, проблемы, которые возникают при многочисленных попытках удаления растений из фитоценозов, связаны с абсолютной устойчивостью к такому приему как скашивание, которое, по сути, является основным способом борьбы с борщевиком Сосновского. Многократное за вегетационный сезон удаление наземной массы может не привести к желаемому результату, поскольку в течение 3-4 дней начинается отрастание листьев и накопление пластических веществ в корневой системе возобновляется. Более того, процесс фотосинтеза фактически не прекращается ни на секунду, так как даже при проведении качественного (на низком срезе) скашивания над поверхностью почвы остаются содержащие хлорофилл нижние части листовых черешков, в которых происходит фотосинтез.

Однако самым главным фактором невосприимчивости к механическим воздействиям является наличие большого количества почек возобновления, расположенных в каудексе на глубине до 20 см. от поверхности почвы.

III. Результаты экспериментов

На наш взгляд наиболее эффективным, а также безопасным для биоценозов и здоровья человека может быть воздействие на меристематические ткани почек возобновления, которые находятся в верхней части корневой системы.

Отчуждение наземной части стимулирует ростовые процессы в апикальных меристемах почек возобновления. Вследствие этого начинается интенсивное формирование листьев нового поколения (рис. 2) и фотосинтетический аппарат быстро восстанавливается. В онтогенезе *Heracleum Sosnowskyi* М. заложено несколько вариантов перехода к генеративным процессам. При благоприятных условиях цветоносные побеги формируются уже на второй года жизни спорофита. Однако в случаях, когда накопление пластических веществ в корневой системе происходит медленно (например, на бедных почвах, или при проведении регулярного скашивания) формирование гаметофитов и переход к плодоношению может быть отсрочен на несколько лет.



Рис. 2. Формирование нового листа из почки возобновления после скашивания наземной части

Вместе с тем нами было установлено, что при сохранении схемы циркадных ритмов, но отсутствии поступления пластических веществ в корневую систему для



отложения про запас, также стимулируются ростовые процессы в апикальных меристемах почек возобновления. Такие условия можно создать, если провести изоляцию фотосинтетического аппарата, оставив в контакте со светом лишь апикальную часть одного листа. Реализация указанного способа возможна при мульчировании спорофита слоем соломы или свежескошенной травы [15]. В результате этого происходит рост старых листьев, а также появление под слоем мульчи новых листьев из почек возобновления. Листовые пластинки уже сформированных листьев не позволяют пробиться сквозь мульчу, а за счет ростовых процессов происходит искривление листовых черешков и их разлом. Новые листья пробиваются через слой мульчи, однако посредством повторного мульчирования или перемещения уже существующего слоя мульчи в вертикальном направлении и возвращение в исходное положение изолирует новые листья от солнечного света. После проведенной процедуры они уже не могут повторно пробиться сквозь слой мульчи. Интенсивные ростовые процессы в отсутствие фотосинтеза и поступления новых органических веществ происходит истощение и гибель организма.

Перспективным является также разработка способа разрушения меристематических тканей почек возобновления непосредственно в почве. При этом происходит мгновенное прекращение ростовых процессов и жизнедеятельности организма в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Foxcroft L.C., Pyšek P., Richardson D.M., Genovesi P., MacFadyen S. Plant invasion science in protected areas: progress and priorities. *Biological Invasions*. 2017. No. 19. Pp. 1353-1378. DOI: 10.1007/s10530-016-1367-z.
2. Ruchin A.B., Makarkin N.V. Neuroptera and Raphidioptera in the Mordovia State Nature Reserve. *Nature Conservation Research*. 2017. No. 2(2). Pp. 38-46. DOI: 10.24189/ncr.2017.001.
3. Cacabelos E., Martins G.M., Faria J., Prestes A.C.L., Costa T., Moreu I., and Neto A.I. Limited effects of marine protected areas on the distribution of invasive species, despite positive effects on diversity in shallow-water marine communities // *Biological Invasions*. 2020. Vol. 22. No. 3. Pp. 1169-1179. DOI: 10.1007/s10530-019-02171-x
4. Liu X., Blackburn T.M., Song T., Wang X., Huang C., Li Y. Animal invaders threaten protected areas worldwide // *Nature Communications*. 2020. Vol. 11. No. 1. P. 2892. DOI:10.1038/s41467-020-16719-2
5. Dubovik D.V., Skuratovich A.N., Miller D., Spiridovich E.V., Gorbunov Yu.N., Vinogradova Yu.K. The invasiveness of *Solidago canadensis* in the Sanctuary «Prilepsky» (Belarus) // *Nature Conservation Research*. 2019. Vol. 4(2). Pp. 48-56.
6. Le Roux J.J., Hui C., Castillo M.L., Iriondo J.M., Keet J.H., Khapugin A.A., Médail F., Rejmánek M., Theron G., Yannelli F.A., Hirsch H. Recent Anthropogenic Plant Extinctions Differ in Biodiversity Hotspots and Coldspots // *Current Biology*. 2019. Vol. 29(17). Pp. 2912-2918.
7. Senator S., Tretyakova A., Vorontsov D. Distribution of alien plant species of the Middle



- Volga Region (South-East of the European part of Russia): a dataset // Biodiversity Data Journal, 2020. Vol. 8: P. 59125. DOI: 10.3897/BDJ.8.e59125
8. Esina I.G., Khapugin A.A., Ershkova E.V. Alien flora of the Mordovia State Nature Reserve, Russia // Phytodiversity of Eastern Europe. 2022. Vol. 16(1). Pp. 5-60. DOI: 10.24412/2072-8816-2022-16-1-5-60.
9. Bauer, T., Bäte, D.A., Kempfer, F. Schirmel, J. Differing impacts of two major plant invaders on urban plant-dwelling spiders (Araneae) during flowering season. Biological Invasions. 2021. No. 23. Pp. 1473-1485. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10530-020-02452-w>
10. Лысенков, С.Н., Галкина, М.А. Первая находка *Solidago × niedereideri* Khek (Asteraceae) в Тульской области (Европейская часть России). Российский журнал биологических инвазий. 2021. № 14 (4). С. 106–113. DOI: <https://www.doi.org/10.35885/1996-1499-2021-14-4-106-113>.
11. Bomanowska A, Adamowski W, Kirpluk I, Otręba A, Rewicz A. Invasive alien plants in Polish national parks – threats to species diversity. PeerJ 7: 2019. No. 49(1). Pp. 311-316. e8034 DOI: <http://doi.org/10.7717/peerj.8034>
12. Николаева А.А. Поиск методов удаления *Acer negundo* L. из природных сообществ на особо охраняемых территориях // Ландшафтная архитектура в ботанических садах и дендропарках. Материалы XI международной конференции, (30 сентября – 4 октября 2019 г., Ереван). Ереван: Институт ботаники имени А. Тахтаджяна НАН РА. 2019. С. 131-133.
13. Adamovich T.A., Domnina E.A., Timonov A.S., Rutman V.V., Ashikhmina T.Ya. Methodological techniques for identifying plant communities based on Earth remote sensing data and field research // Theoretical and Applied Ecology. 2019. No 2. Pp. 39-43. DOI: 10.25750/1995-4301-2019-2-039-043.
14. Dalke I.V., Chadin I.F., Malyshev R.V., Zakhozhiy I.G., Tishin D.V., Kharevsky A.A., Solod E.G., Shaikina M.N., Popova M.Y., Polyudchenkov I.P., Tagunova I.I., Lyazev P.A., Belyaeva A.V. Laboratory and field assessment of the frost resistance of Sosnowsky's hogweed // Russ. J. Biol. Invasions. 2020. Vol. 11. No. 1. Pp. 9-20.
15. Семчук Н. Н., Шишов А. Д., Балун О. В. Способ бесконтактного удаления растения борщевик Сосновского (*Heracleum Sosnowskyi*) с контролируемой территории. Патент РФ № 2704428. 28.10. 2019.



УДК 316.4

ПРОБЛЕМА РОСТА ЧИСЛА БЕЗДОМНЫХ СОБАК В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

В. А. Игумина

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В данной статье рассмотрены причины появления большого количества бездомных животных – собак. Также предварительно были выявлены потенциальные факторы, ведущие к образованию большого количества бездомных собак. Изучено, какую опасность представляют для здоровья и жизни человека обездоленные животные, а рассмотренные пути решения проблемы показывают, что необходима незамедлительная реализация мер по уменьшению количества бродячих собак.

Ключевые слова – природная среда, бездомные животные, приют, экологическая безопасность, социальная проблема.

I. ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время собаки являются довольно распространёнными домашними питомцами. Однако, по многочисленным причинам, большое количество животных остаются без крова, что приводит к одной из важных экологических проблем региона – неуклонно растущее число бездомных собак, представляющих собой угрозу для здоровья человека.

К сожалению, с каждым днем на улицах города можно видеть все больше бездомных животных, собирающихся в стаи. При этом большинство населения не придает значения, насколько это опасно и не видит в этом проблемы. Голодные обездоленные собаки являются естественным очагом инфекций или инвазий для домашнего животного и человека. Также следует отметить, что агрессивные псы при нападении на человека наносят не только физические, но и психические травмы [1].

Актуальность рассматриваемой проблемы обосновывается тем, что обитание бездомных существ на территории Омской области обостряет экологию города, а также имеет неблагоприятные социальные последствия.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью настоящей работы является:

- рассмотрение возможных причин появления обездоленных собак;
- выявление опасности и влияния проблемы бездомных животных на экосистему;
- определение возможных путей решения данной проблемы.



III. ТЕОРИЯ

Одомашнивание собак – весьма долгий и длительный процесс. Но, несмотря на это, еще с давних времен собака была самым верным существом и другом человека. В годы Великой Отечественной войны они спасли сотни человеческих жизней. Сегодня, благодаря своему редкому феноменальному чутью, эти животные способны помогать человеку в его деятельности, например, саперам, ученым-геологам, наркологам, охотникам, также выступают в качестве поводырей [2]. Как показывает практика, люди, имеющие такого верного друга как собаку, значительно меньше подвергаются стрессам. Тем не менее, неуклонно растущее число бродячих собак говорит о том, что не все люди несут ответственность за своего питомца.

В современном мире есть несколько вариантов происхождения бездомных животных:

1. Собаки, которые имели хозяина, но в силу ряда причин оказавшиеся на улице;
2. Собаки, рожденные на улице, в свою очередь никогда не имевшие хозяина.

Действительные причины интенсивного пополнения рядов перенаселения обездоленных животных показаны на рис. 1 [3].



Рис. 1. Факторы появления бродячих животных

Собаки, не имеющие дома, усугубляют санитарно-эпидемиологическую обстановку региона. Главной угрозой являются различные инфекции, носителями которых считаются уличные животные (бешенство, токсоплазмозы, гельминтозы). Таким образом, среди собак было выявлено порядка 382 заболевания, 91 % которых являются общими для животных и человека. Возможные болезни способны передаваться как при прямом, так и при косвенном контакте. Значительной общественной проблемой считается пренебрежение населением санитарных правил и норм социального порядка.

Немаловажно, что брошенные животные могут объединяться в стаи различного



масштаба, наносящие моральный вред людям в виде психического и стрессового воздействия: страдания из-за нравственной деградации общества и жалость к самим животным с одной стороны, страх перед безнадзорными собаками и опасность при выгуле собственных домашних животных – с другой [4].

Также беспризорные собаки способствуют сокращению биологического многообразия экосистем, истребляя редкие виды растений, располагающихся на территории региона.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Проведя анализ комплекса мер по решению вышеупомянутой проблемы, можно прийти к выводу, что для минимизации числа бездомных собак необходимо прибегнуть к следующим мерам [5]:

- государственная поддержка норм контроля домашних животных (обязать выплачивать налог владельцам нестерилизованных питомцев);
- оказание финансовой и материальной помощи приютам и иным местам, в которых осуществляется деятельность по содержанию животных;
- осуществление обязательного мониторинга и эпидемиологического надзора бездомных животных в регионе;
- воспитательно-информационная и пропагандистская работа с населением.

Однозначного ответа на вопрос о решении проблемы количества бездомных животных на сегодняшний день нет. Однако, комплексный подход и привлечение населения, ряда организаций, государства позволит найти подход, с помощью которого можно будет снизить негативное влияние на городскую среду проблемы бездомности собак.

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По полученным результатам можно сделать следующие выводы:

1. Приведенная статистика позволяет говорить о том, что главными факторами, в результате которых животное оказывается на улице, являются целенаправленный отказ человека от своего питомца и естественный физиологический процесс – размножение собак.
2. Собаки, оставшиеся без попечения, оказывают негативное воздействие на человека и экосистему в целом. Это проявляется не только в виде различных заболеваний, инфекций у человека, но и в виде уничтожения разнообразия растительного мира.
3. В настоящий момент есть определенные аспекты, с помощью которых можно урегулировать проблему бездомных собак, но для максимального достижения результата необходима поддержка государственных структур, а также помощь неравнодушного населения.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рахманов А.И. Проблема бродячих собак в городах // Ветеринарная патология. 2002. № 1. С. 136-140.
2. Зонова А.Б., Плешакова В.И. Проблема бездомных собак в Омске // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2016. № 4 (7) октябрь – декабрь.
3. Самофалова Н.П. Комплексный подход к решению проблемы бездомных животных в городе // Животные в городе. Материалы научно-практической конференции. М., 2000. С. 84-87.
4. Колоскова О.В. Кастрация и стерилизация как один из путей ограничения роста численности бездомных животных // Животные в городе. Матер. Первой научн.-практ. конф. М.: ИПЭЭ. 2000. С. 260.
5. Индерейкина Д.А., Куприянова С.Г. Бездомные собаки в городской среде // Юный ученый. 2018. № 1 (15). С. 90-91.



УДК 504.53.062.4:595.1:579.2

ВЕРМИРЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЬЮ,
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ И
МИКРООРГАНИЗМОВ-НЕФТЕДЕСТРУКТОРОВ

С. Б. Чачина, Е. П. Денисова

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В данной работе изучалось влияние отдельных штаммов микроорганизмов-нефтедеструкторов, выделенных из копролитов дождевых червей (*Pseudomonasputida*, *Pseudomonasaeruginosa*, *Bacillussubtilis* и *Rhodococcus*) на выживаемость червей в нефтезагрязненном субстрате, рост их численности и степень деградации ПАУ. Отмечено стимулирующее влияние всех штаммов на рост численности червей *Eiseniafetida*, *Dendrobaenaveneta*, *Eiseniaandrei* в нефтезагрязненном субстрате. При внесении штаммов микроорганизмов численность червей увеличивалась в два раза. При использовании пробиотических микроорганизмов наибольшая эффективность рекультивации нефтезагрязненной почвы отмечена при совместном использовании штаммов микроорганизмов нефтедеструкторов *Bacillussubtilis* и *Rhodococcus* совместно с *E. andrei* – 97-99 % и *D. Veneta Pseudomonasputida* и *Pseudomonasaeruginosa* – 94-96 % а так же *Eiseniafetida* и *Pseudomonasputida* (90 %) ,*Eiseniafetida* и *Rhodococcus* (90 %).

Ключевые слова – нефть, микроорганизмы, дождевые черви, деградация ПАУ

I. ВВЕДЕНИЕ

В России ежегодно происходит до 10 тысяч разгерметизаций промышленных трубопроводов (системы технологических трубопроводов для транспортирования углеводородов на месторождении)! В 2020 г. было зафиксировано 49 аварий, связанных с разливом нефтепродуктов, (по данным СМИ), в ходе которых около 10 млн т нефти попадает в окружающую среду. Сырая нефть содержит широкий спектр соединений, которые в значительной степени токсичны для человека и окружающей среды.

Каждое из этих соединений или их комбинация представляют серьезную угрозу для здоровья человека, живых организмов и окружающей среды. Бензол является причиной поражения костного мозга. Значительное количество эпидемиологических, клинических и лабораторных данных связывают бензол с апластической анемией, острой лейкемией и аномалии костного мозга [1], и миелодиспластическим синдромом [2]. Бензол поражает печень, почки, легкие, сердце и мозг и может вызвать разрывы нитей ДНК, повреждение хромосом и т.д. Бензол вызывает рак у животных, включая людей [3].

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Цель – разработать микробиологические препараты-нефтедеструкторы на основе



данных микроорганизмов и проанализировать способность микроорганизмов к деструкции нефти.

Задачи 1. Выделить микроорганизмы нефтедеструкторы из капролитов дождевых червей на среде Раймонд.

2. Разработать микробиологический препарат на основе микроорганизмов-нефтедеструкторов.

3. Протестировать препараты совместно с вермикультурой на способность к деструкции ПАУ.

III. ТЕОРИЯ

Использование дождевых червей в вермиремедиации позволяет достичь эффективной биоремедиации нефтезагрязненных почв. Дождевые черви ускоряют разложение нефти и увеличивают количество микроорганизмов-нефтедеструкторов в почве. Кроме того, дождевые черви повышают воздушность и водопроницаемость почвы, что способствует увеличению количества кислорода и влаги в почве, что благоприятствует росту микроорганизмов и улучшению условий жизни растений.

Исследования показывают, что использование дождевых червей может уменьшить содержание нефти в почве на 60-80 % в течение 3-6 месяцев [4]. Однако, чтобы достичь более высокой эффективности, может потребоваться длительное время, от нескольких месяцев до нескольких лет, в зависимости от степени загрязнения почвы.

Кроме использования дождевых червей, для более эффективной биоремедиации почвы загрязненной нефтью могут использоваться и другие микроорганизмы-нефтедеструкторы, которые способны разлагать нефть и превращать ее в более безвредные соединения. Например, такие микроорганизмы, как *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Arthrobacter*, *Rhodococcus* и *Alcanivorax*, могут использоваться для биоремедиации загрязненных нефтью почв.

Таким образом, использование дождевых червей и микроорганизмов-нефтедеструкторов является одним из перспективных методов биоремедиации нефтезагрязненных почв. Этот метод экологически чистый, более экономичный, и не требует большого количества энергии и использования химических веществ, которые могут негативно повлиять на окружающую среду.

Дождевые черви питаются почвенными микроорганизмами, разлагающимися органическими остатками. В своем кишечнике дождевые черви содержат миллионы микроорганизмов, разлагающих органические остатки и фиксирующие азот. Некоторые из важных видов, которые фиксируют азот, – *Kluyvera ascorbate*, *Rhizobium sp.*, *Bacillus sp.*, *Serratia sp* [5].

В своем желудке и кишечнике черви выделяют протеазы, амилазы, хитиназы и ферменты целлюлазы, которые приводят к быстрой биохимической трансформации органических веществ. Дождевые черви потребляют органические материалы, перемещают их по своему кишечнику, изменяют pH разложившегося вещества, уничтожают нежелательные микробы с последующим добавлением обработанного материала (целлюлозные), которые смешиваются с микробами и минералами в почве в



виде агрегатов, называемых "вермикастами" [4]. В основном дождевые черви утилизируют большое количество органического вещества за один день, равное (1/2 веса их тела). Сообщается, что *Eiseniafetida* ежедневно потребляет органические вещества со скоростью, равной ее массе тела. Увеличение скорости естественного разложения и биодegradации на 60-80 % происходит при участии дождевого червя. Микробное сообщество и дождевые черви функционируют в синергии и симбиозе, улучшая рекультивацию почвы при условии благоприятных условий. [6]

Разработанная технология очистки нефтезагрязненных почв с применением микроорганизмов-нефтедеструкторов и вермикультуры включает в себя три этапа. Первый этап включает механическое снижение концентрации загрязнения или использование сорбента для впитывания нефти и нефтепродуктов. Второй этап включает внесение микроорганизмов, разлагающих нефть и снижающих концентрацию токсичных веществ. Наконец, третий этап включает внесение вермикультуры – дождевых червей, которые перерабатывают почву с нефтью и выделяют гуминовые кислоты, при этом доставляя микроорганизмы вглубь почвы. Эта технология может быть эффективной для очистки нефтезагрязненных почв в различных условиях.

Была проведена исследовательская работа по изучению биоремедиации почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, с использованием червей *Eiseniafetida*, *Dendrobaenaveneta*, *Eiseniaandrei* и 4 штаммов микроорганизмов. Проверялась эффективность взаимодействия дождевых червей с микроорганизмами в загрязненной среде через различные сочетания: нефть и разные виды червей, разные штаммы микроорганизмов.

Материалы и методы исследований

Методы определения содержания нефтепродуктов в почве

Определение содержания нефти или нефтепродуктов в почве проводился по методике, предложенной и используемой институтом экспериментальной метрологии (МУК 4.1.1956-05 Определение концентрации нефти в почве методом инфракрасной спектrophотометрии).

Объекты исследований

Виды дождевых червей

Навозный червь Eiseniafetida. Средняя масса червей составляла 0.41-0.92 гр.

Калифорнийский червь Eiseniaandrei. Средняя масса червей составляла 0.5-0.9 гр.

Червь Dendrobaenaveneta.. Средняя масса червей составляла 0.9-1.42 гр.

Почвенный субстрат

Во всех экспериментах в качестве земляного субстрата использовалась стерильная луговая почва торговой марки «Питательный грунт Живая Земля (TerraVita) Универсальный» производитель ЗАО «МНПП ФАРТ». Характеристики почвы: содержание гумуса – 46 %, pH 5.9-6.0, емкость поглощения 28-40 мг-экв на 100 г почвы. Химический состав почвы: содержание азота ($\text{NH}_4 + \text{NO}_3$) – 150 мг/л, содержание



фосфора – (P₂O₅) – 270 мг/ л, содержание калия (K₂O) – 300 мг/л.

Растение-биоиндикатор

В качестве биоиндикатора для проверки остаточной загрязненности почвы было выбрано растение - редис. После проведенной биоремедиации и извлечения из контейнеров червей был посеян редис и изучены его всхожесть, биомасса.

Проведение эксперимента

Исследования проводились в течение 5 месяцев. В полипропиленовые сосуды объемом 0,5 л засыпали предварительно подготовленный почвенный субстрат (150 г), добавили нефть 50 г/кг почвы и хорошо перемешали. В каждый контейнер с почвой согласно схеме эксперимента поместили по 10 штук червей.

Для получения образцов нефтезагрязненных почв в почву была добавлена нефть из месторождения Саматлор (Россия) Характеристика нефти: относительная плотность ($\rho=0,934$), $M=367$, $V_{20}=63,13$, температура застывания = 25 °С, температура обработка = 22 °С, температура вспышки в закрытом тигле = 120°С.

Состав нефти: парафины – 2,3 %, серы – 0,96%, азота – 0,12 %, смолы сернокислые – 14 %, смолы силикагелевые – 10 %, асфальтены – 1,36 %, коксумость – 1,99 %, зольность – 0,01 %, нафтеновых кислот – 0,01 %, фенолов – 0,006 %. Элементарный состав нефти: С – 85,9 %, Н – 12,93 %, О – 0,15 %, S – 0,92 %, N – 0,1 %.

Проведение биотестирования

После выполнения экспериментальной биоремедиации был проведен посев выбранного растения-биоиндикатора и изучена его всхожесть и биомасса. В каждый контейнер поместили по 10 штук семян редиса. После всходов на седьмой день эксперимента ростки были осторожно извлечены, измерена общая длина, длина корня и определен средний вес одного растения.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Выживаемость дождевых червей в нефтезагрязненном субстрате.

В эксперименте было исследовано влияние различных микроорганизмов и концентрации нефти на численность трех видов червей: навозного червя *E. fetida*, калифорнийского червя *E. andrei* и червя *D. veneta*.

Общая численность навозного червя *E. fetida* увеличивалась в 4 раза в чистой почве за 5 месяцев, а при внесении штаммов *Pseudomonasputida* и *Pseudomonasaeruginosa* и штаммов-нефтедеструкторов *Bacillus subtilis* и *Rhodococcus* увеличивалась соответственно в 6,5 раз, 7 раз и 6 раз. Однако, при введении нефти в концентрации 50 г/кг и воды, общая численность навозного червя *E. fetida* сократилась в два раза. В случае внесения штамма *Pseudomonasputida* общая численность увеличилась в 2,6 раз, а при внесении штамма *Pseudomonasaeruginosa* и штаммов-нефтедеструкторов *Bacillus subtilis* и *Rhodococcus* – в 2 раза и 2,2 раза соответственно.

Общая численность калифорнийского червя *E. andrei* увеличивалась в 3,7 раза в чистой почве, а при внесении штаммов *Pseudomonasputida* и *Pseudomonasaeruginosa* и



штаммов-нефтедеструкторов *Bacillus subtilis* и *Rhodococcus* увеличивалась соответственно в 6 раз и 5 раз. При введении нефти в концентрации 50 г/кг общая численность калифорнийского червя *E. andrei* сократилась в 3 раза, но при внесении штамма *Pseudomonasputida* и *Bacillus subtilis* и нефти общая численность увеличилась в 1,7 раза. При внесении штамма *Pseudomonasaeruginosa* и *Rhodococcus* общая численность удвоилась.

Численность червя *D. veneta* удваивалась в чистой почве, а при внесении микроорганизмов увеличивалась в 4 раза. Однако, при введении нефти в концентрации 50 г/кг с водой общая численность *D. veneta* сократилась до 0,6 экз/сосуд. При введении штамма *Pseudomonasputida* численность увеличилась в 1,5 раза

Рекультивация нефтезагрязненных почв при совместном использовании вермикультуры и микроорганизмов.

В процессе вермирекультивации почвы, загрязненной нефтью 50 г/кг совместно с навозным червем *E. fetida* концентрация нефти снизилась за 4 месяца до 27,4 г/кг (эффективность 46 %). При совместном внесении с *Pseudomonasputida*, концентрация нефти снизилась до 4 г/кг (эффективность 92 %) и при внесении *Pseudomonasaeruginosa* к *E. fetida* концентрация нефти снизилась до 7,3 г/кг (эффективность 83 %). А с внесением *Bacillus subtilis* концентрация нефти была снижена до 6,8 г/кг (эффективность 86 %). При внесении *Rhodococcus* к *E. fetida* концентрация нефти была снижена до 4,8 г/кг (эффективность 90 %). В процессе вермиремедиации почвы с использованием калифорнийского червя *E. andrei* концентрация нефти снизилась за 4 месяца до 21 г/кг (эффективность составила 58 %). При совместной рекультивации калифорнийского червя со штаммами *Pseudomonasputida* и *Pseudomonasaeruginosa* эффективность очистки составила 83 %. А с внесением *Bacillus subtilis* эффективность очистки составила 97 %. Внесение штамма *Rhodococcus* привело к значительному снижению концентрации нефти до 1 г/кг (эффективность 99 %). В процессе вермирекультивации почвы, загрязненной нефтью 50 г/кг совместно с червем дендробена концентрация нефти снизилась до 23 г/кг (эффективность 54 %). При совместной вермиремедиации со штаммами *Pseudomonasputida* и *Pseudomonasaeruginosa* отмечалось значительное снижение концентрации поллютанта до 2-3 г/кг (эффективность 95 %). Введение штаммов *Bacillus subtilis* и *Rhodococcus* показало эффективность очистки 84 %) рис. 1-4.

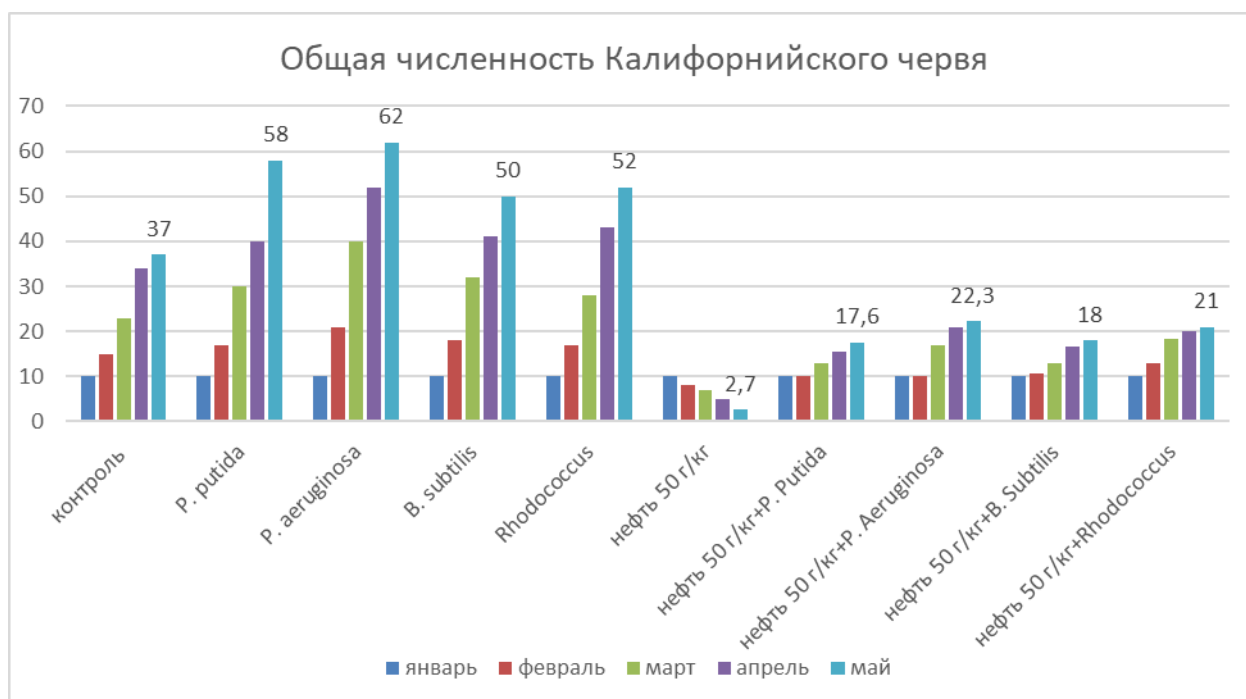


Рис. 1. Общая численность калифорнийского червя экз/сосуд при загрязнении почвы нефтью 50 г/кг

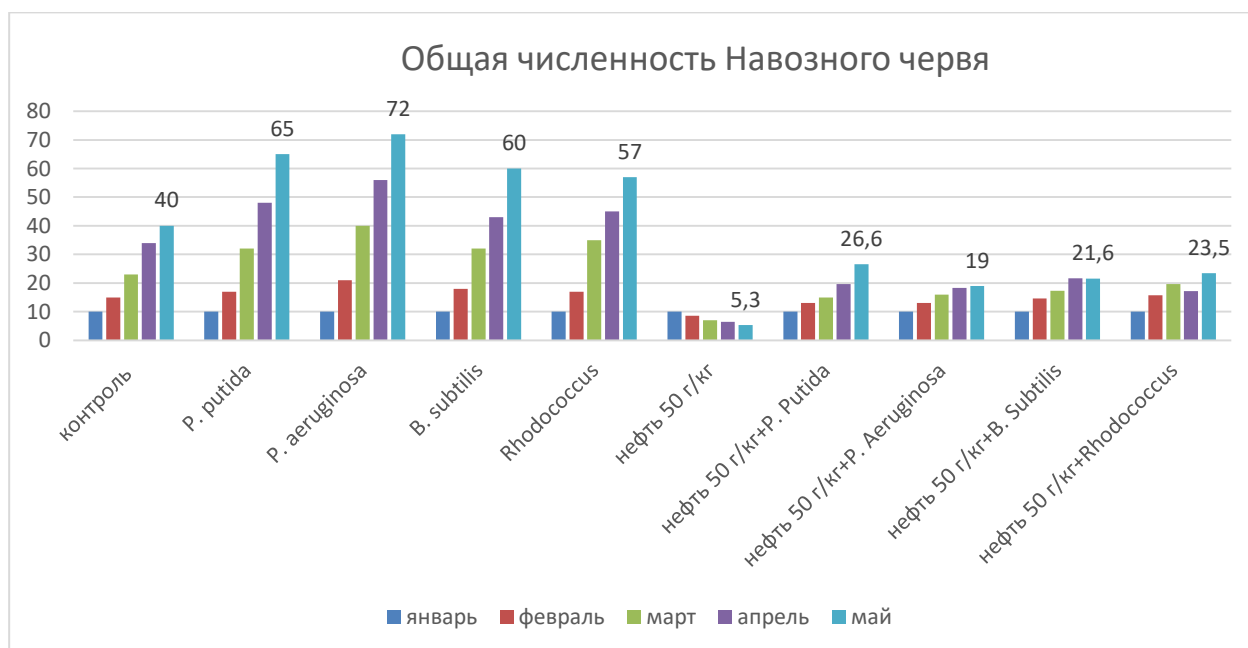


Рис. 2. Общая численность навозного червя экз/сосуд при загрязнении почвы нефтью 50 г/кг

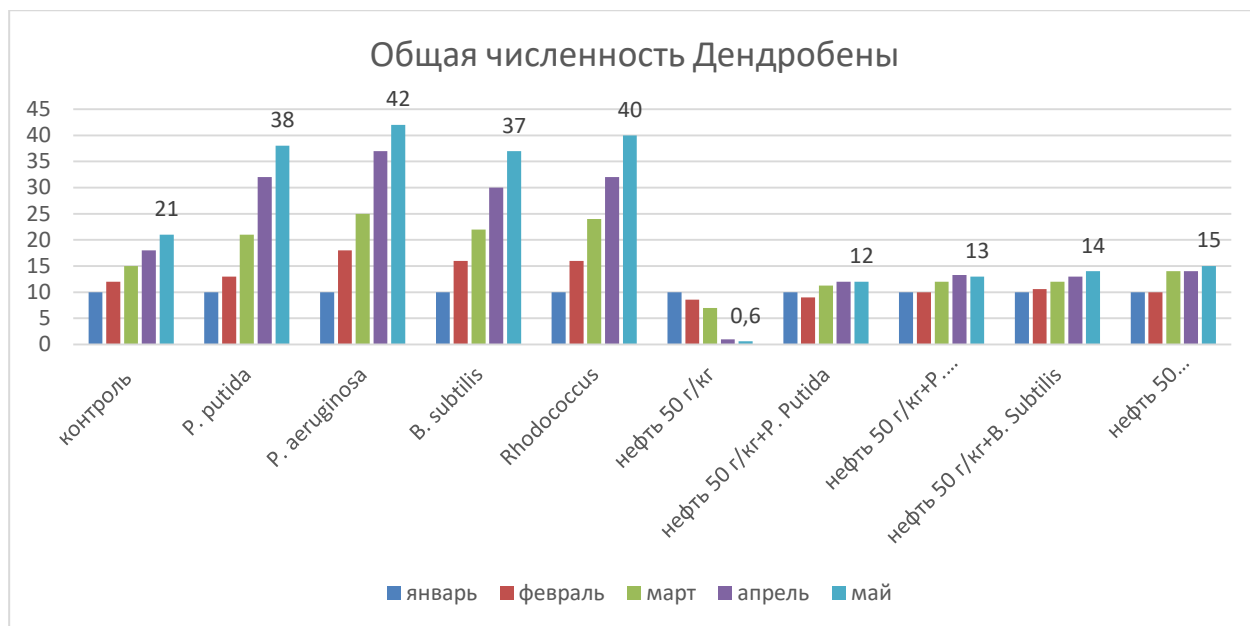


Рис. 3. Общая численность *Dendrobaena veneta* экз/сосуд при загрязнении почвы нефтью 50 г/кг

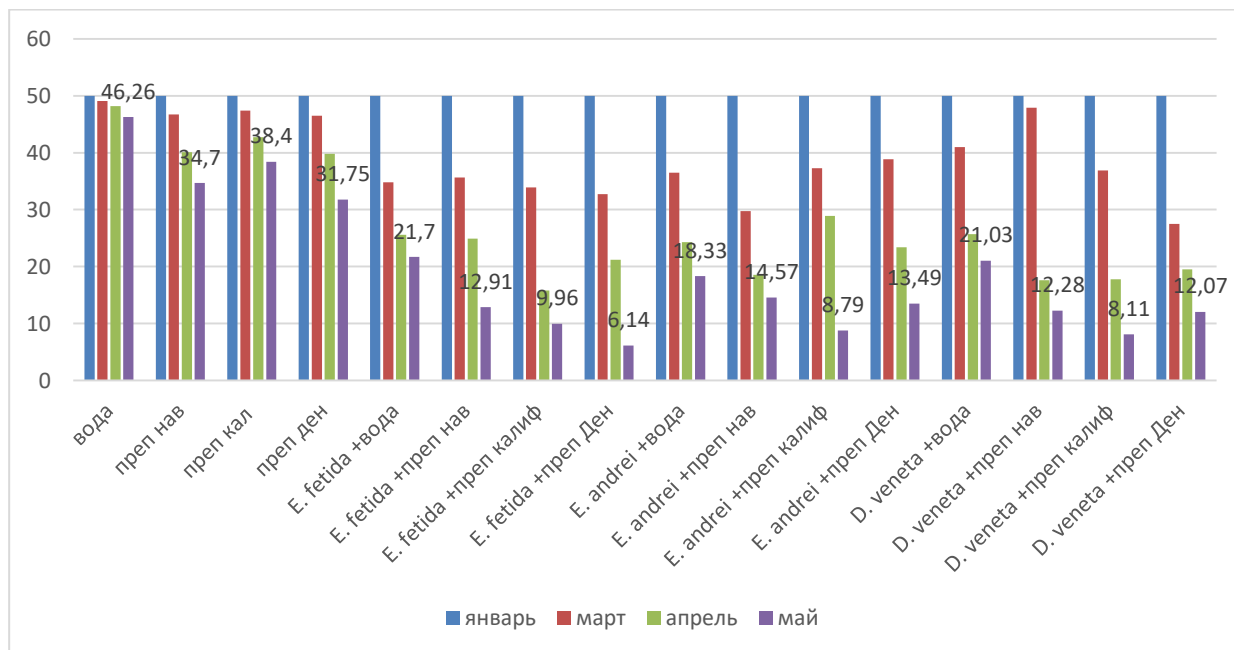


Рис. 4. Рекультивация нефтезагрязненных почв

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты биотестирования при концентрации нефти 50 г/кг с использованием вермикультуры дождевых червей и микроорганизмов.

В исследовании использовались редис в качестве биоиндикаторов и



калифорнийские черви для ремедиации нефтезагрязненных почв.

Совместное применение *E. fetida* и *P. putida* показало высокую эффективность снижения концентрации нефти (92 %), а совместное использование *E. andrei* и *B. subtilis* – очистку почвы на 97 %.

В образцах с добавлением *Pseudomonasputida* отмечается тенденция увеличения выживаемости *Eiseniafetida* в условиях загрязненной почвы.

Всхожесть семян-биоиндикаторов (редис) варьируется от 60 % до 80 %, длина ростка – от 5 до 15 см, а масса растения – от 0,1 до 0,52 гр.

Были использованы пробиотические микроорганизмы для рекультивации нефтезагрязненной почвы. Наилучшие результаты были достигнуты при использовании комбинаций нескольких штаммов микроорганизмов, включая нефтеструкторы *Bacillus subtilis* и *Rhodococcus*, а также *D. veneta*, *Pseudomonasputida* и *Pseudomonasaeruginosa*, в совместном применении с калифорнийским червем *Eiseniafetida*. В этих вариантах была достигнута эффективность очистки почвы от нефтепродуктов от 90 % до 99 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kasper D., Braunwald E., Hauser S. Harrison's principles of internal medicine. 16th edn. McGraw-Hill Professional. 2004. P. 2607. ISBN 0071402357
2. Smith M.T. Advances in understanding benzene health effects and susceptibility. *Ann Rev Pub Health* 2010. No. 31. Pp. 133–148. doi:10.1146/annurev.publhealth.012809.103646
3. Huff J. Benzene-induced cancers: abridged history and occupational health impact. *Int J Occup Environ Health* 2007. No. 13(2). Pp. 213–221. doi:10.1179/oeh.2007.13.2.213
4. Dash M.C. Role of earthworms in the decomposer system. *Glimpses of ecology*. New Delhi, India International Scientific Publication, 1978. Pp. 399-406.
5. Hussain N., Singh A., Saha S., Kumar V. S., Bhattacharyya M. and Bhattacharya P. Excellent N-fixing and P-solubilizing traits in earthworm gut-isolated bacteria: A vermicompostbased assessment with vegetable market waste and rice straw feed mixtures. *Bioresour. Technol.* 2016. No. 222. Pp. 165–74. doi:10.1016/j.biortech.2016.09.115
6. Edwards C.A. and Fletcher K.E. Interactions between earthworms and microorganisms in organic-matter breakdown. *Agric. Ecosyst. Environ.* 1988. No. 24. Pp. 235–47. doi:10.1016/0167-8809(88)90069-2



УДК 598.2/9+591.5

ЭКОЛОГИЯ ОЗЕРНОЙ ЧАЙКИ И ХОХОТУНЬИ ООПТ ПРИРОДНЫЙ ПАРК
«ПТИЧЬЯ ГАВАНЬ» БЛИЗ ОАО «ОМСКИЙ АЭРОПОРТ»
ЦЕНТРА ГОРОДА ОМСКА

С. А. Соловьев

*Институт Систематики и Экологии животных СО РАН (г. Новосибирск),
Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирский
государственный университет экономики и управления г. Новосибирск, Россия*

Аннотация – Выявление экологических адаптаций озерной чайки и хохотуньи находящихся в процессе синантропизации и осваивающих новые жизненные территории на территории городов РФ. Нами выявлена численность и распределение озерной чайки и хохотуньи в весенне-летний периоды 2013–2015 гг. и изучены особенности их гнездовой экологии на ООПТ природный парк «Птичья гавань» в центре города Омска. Проведено изучение миграционных маршрутов и мест зимовок методами кольцевания и цветного маркирования озерной чайки и хохотуньи.

Ключевые слова – озерная чайка, хохотунья, численность, распределение, гнездовая экология, миграционные маршруты, кольцевание и цветное маркирование

I. ВВЕДЕНИЕ

В настоящий период чайковые птицы Северной Евразии находятся в процессе синантропизации, изменяя свою экологию для обитания рядом с человеком на урбанизированных территориях. Увеличивая свое обилие, эти птицы включаются в новые пищевые цепи с использованием кормов антропогенного происхождения. Наряду с этим они активно начинают выполнять санитарную функцию, освобождая города от остатков пищевых отходов человека, но и регулируя численность мышевидных грызунов и других птиц в городах. Нередки случаи, когда чайковые птицы становятся участниками авиационных инцидентов в аэропортах, например, как в Омском, некоторые из которых были зарегистрированы и летом 2015 года. Крупные скопления околородных чайковых птиц на гнездовании в центре городов РФ представляют существенную эпидемиологическую опасность, как потенциальные переносчики гриппа птиц. Не следует умиляться и эстетической ценности этих интересных птиц для развития экологического образования студентов и образования школьников. За период наших работ с 2013 года по настоящее время на ООПТ природный парк «Птичья гавань» выявлены доминирующие виды птиц этой территории, и особый интерес среди них представляют два вида доминантов: озерная чайка и хохотунья. ООПТ природный парк «Птичья гавань» получил современный облик после создания на пойменных водоемах левобережья Иртыша. Ее новый облик наложен на нерешенные экологические проблемы



резкого увеличения численности хохотуньи, в результате непродуманного вмешательства человека в геоморфологию ООПТ природный парк «Птичья гавань». Это привело к тому, что ее полуостров в восточной части природного парка, входящий клином между озерами, был обособлен и сразу заселен этим видом с увеличением ее численности в сотни раз по сравнению с 80–ми годами XX столетия.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Наша цель состояла в выявлении экологических адаптаций озерной чайки и хохотуньи, находящихся в процессе синантропизации и осваивающих новые жизненные территории. Для достижения цели нами поставлены следующие задачи: установить численности и распределения озерной чайки и хохотуньи в весенне-летний период 2013–2015 гг.; изучить особенности гнездовой экологии озерной чайки и хохотуньи на ООПТ природный парк «Птичья гавань» урбанизированной территории; провести изучение миграционных маршрутов и мест зимовок методами кольцевания и цветного маркирования озерной чайки и хохотуньи. В работе принимал участие студент ОмГУВ.Ю. Комаров.

III. ТЕОРИЯ

Ранее нами установлено, что в городе Омске и его окрестностях вгнездовый период (со второй половины мая 1987 г.) озерная чайка весьма многочисленна на пойменных водоемах левобережья Иртыша (181) путем учетов по методике Ю.С. Равкина и С.Г. Ливанова [1]. На бетонированной набережной и Иртыше численность возрастает в 12 раз, на Иртыше за городом в 20 раз, а на Оми в 6 раз. Весьма многочисленна она на слабосоленых озерах, при этом ее обилие возрастает в 4.4 раза в начале месяца и снижается в конце (5), в лугово-болотных ландшафтах многочисленна на надпойменных открытых низинных болотах и заливных лугах (45 и 24) и на пойменных открытых низинных болотах города и в новых пойменных парках (14–21). На ивняково-осоковых болотах обилие озерной чайки увеличилось в 2.5 раза, но здесь по-прежнему она обычна, как и в пойменных ивняках, выпасах и лугах с покосами (1–2), обычна на скошенных лугах и в районе построек аэропорта в поисках мелких животных и кормов антропогенного происхождения (9), расположенных рядом с пойменными водоемами, где эта чайка гнездится. В этот период ее обилие возрастает здесь в 10 раз, что значительно осложняет орнитологическую обстановку Омского аэропорта. С началом широких кочевок в июле озерная чайка весьма многочисленна на Иртыше за городом. Здесь ее обилие возрастает в 3.5 раза. На Иртыше в городе весь период она весьма многочисленна (125), многочисленна на слабосоленых озерах, в новых пойменных парках, на надпойменных открытых низинных болотах, заливных лугах и на пойменных водоемах (13–32). В начале июля она по-прежнему обычна на выгонах, в пойменных ивняках с выпасами, как и на строительных площадках с колками, пустырями, обычна в пригородных лесопольевых ландшафтах (1–3), но в конце этого месяца она исчезает или становится редкой (0.2–0.6), как в полях многолетних трав и крупных поселках (0.3–0.4). В лесопольевых ландшафтах озерная чайка все также обычна



в поливных полях многолетних трав с колками и на территории поселков городского типа и мелких (2–5), и в новых микрорайонах 5–9 этажных домов (0.001). Весь период в осиново-березовых колках с лугами озерная чайка очень редка (0.05).

Во время пролета в августе озерная чайка весьма многочисленна на Иртыше и на Оми (113–263). В начале пролета в первых местообитаниях ее обилие возрастает в среднем в 1.7, на Оми – в 75 раз. Многочисленна она на слабосоленых озерах и на пойменных водоемах левобережья Иртыша (42–43). В начале пролета многочисленна также на свалках (16) и обычна на надпойменных открытых низинных болотах и в новых пойменных парках (2–4). Озерная чайка редка в пригородных осиново-березовых колках с лугами и в районах одноэтажной деревянной застройки города, на заливных лугах, в мелких поселках в начале периода (0.1–0.4) и в пойменных лесолуговых ландшафтах. Она редка в ивняках, выпасах и на лугах, в покосах становится редка лишь после завершения сенокосения в конце августа (0.3 и 0.5).

В среднем за лето озерная чайка многочисленна на реках и озерах (74 и 63), а так же в местообитаниях лугово-болотных ландшафтов (13). Редка в лесопольных и пойменных лесолуговых ландшафтах и в ряде местообитаний города (0.3–0.5). В среднем по району исследования в гнездовой период (судя по обилию во второй половине мая) редка озерная чайка (0.7), во время выкармливания птенцов в первой половине июня обычна (2). С появлением молодых ее обилие увеличивается втрое. В июле начинаются послегнездовые перемещения, и она становится редка и очень редка в конце лета (0.04).

В городе Омске и его окрестностей в среднем за лето хохотунья обычна на реках и озерах (2). Редка в ряде городских местообитаний (0.1) и чрезвычайно редка в лесопольных ландшафтах (0.003). В среднем по району исследований очень редка. Ее обилие увеличивается в конце июня (0.02) и постепенно снижается к началу августа и возрастает во второй половине августа во время пролета птиц северных популяций (0.001).

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

В результате наших исследований на ООПТ природный парк «Птичья гавань» установлено, что обилие хохотуньи в весенне-летний период 2015 г. почти в 1.5 раза превышает показатель в этот же период в 2013 г. В 2015 г. озерная чайка становится самым многочисленным видом на ООПТ природный парк «Птичья гавань» в весенне-летний период, и ее обилие почти в 3 раза выше показателя за 2013 г. в этот же период.

В апреле, мае и июне численность хохотуньи примерно одинаковая (152) и возрастает только в июле (346). Так, например в 2013 г. и 2015 г. в этом месяце уже наблюдалось снижение численности. Это говорит о том, что гнездовой период у хохотуньи в 2014 г. был продолжительнее. Озерная чайка в апреле 362 особи/км², что выше в 3 раза чем в 2015 г., и в 5 раз чем в 2013 г. В мае ее численность достигает 400 особей/км², что выше показателя 2013 г. в 4 раза. В июне преобладает по численности озерной чайки (465) в сравнении с другими месяцами в 2014 г. Увеличив свое обилие в июне, к началу июля этот вид полностью исчезает с территории природного парка,



откочевав на берега Иртыша в городе Омске. Обилие хохотуны в весенне-летний период 2014 г. на 1.59 % выше, чем в 2013 г., и ниже на 3.54 % чем в 2015 г. Так же, доля озерной чайки возрастает по сравнению с 2013 г. на 5,36 % и составляет 34,45 %, но все же этот показатель меньше на 3.07 %, чем 2015 г.

Итак, в весенне-летний период 2014 г. численность хохотуны выше в 2 раза по сравнению с 2013 г., и незначительно превышает численность этого вида за 2015 г. Численность озерной чайки с 2013 г. увеличилась в 6 раз к 2014 г., из-за благоприятных ландшафтных условий и режима особой охраны природного парка. Если численность в 2013 г. двух видов чаек была примерно одинакова, то в 2014-15 гг. численность хохотуны меньше в 2 раза по сравнению с озерной чайкой, из-за меньшей приспособленности первой к условиям обитания на ООПТ природный парк «Птичья гавань».

Диаметр гнезда основания (230-395 мм) на ООПТ «Птичья гавань» у хохотуны отличается незначительно, если сравнивать с другими частями ареала. Наблюдается сходство с данными из Казахстана, где минимальный диаметр – 200 мм, максимальный – 400 мм. На юге Западной Сибири максимальное значение диаметра у основания достигает 1200 мм. Минимальный диаметр лотка хохотуны на ООПТ «Птичья гавань» минимальный, по сравнению с данными по изучению ее гнезд из дельты Волги и Белого моря. Наши данные по высоте гнезда от земли более схожи с данными с Белого моря, но в целом является небольшой по сравнению с Казахстаном и югом Западной Сибири. Максимальная глубина лотка в дельте Волги (130 мм), на юге Западной Сибири (100 мм), а минимальные показатели на ООПТ природном парке «Птичья гавань».

Итак, вероятно, что хохотуна сооружает небольшие гнезда на ООПТ «Птичья гавань» (по сравнению с другими частями ареала), это говорит о том, что гидрологическое состояние водоемов ООПТ природный парк стабильное; хорошо прогретое местообитание южной лесостепи Прииртышья в центре города Омска. Невысокий процент кладки двух и трех яиц хохотуны на ООПТ «Птичья гавань» можно объяснить тем, что на момент изучения ее гнездовой экологии (3 и 4 июня 2015 г.) уже было отмечено большое количество свободно передвигающихся ее птенцов в возрасте примерно 4–7 суток. С 3 по 5 июня 2015 г. на ООПТ «Птичья гавань» нами были получены промеры яиц озерной чайки. Измерено в общей сложности 87 яиц. На местах гнездования ее в Московской области, зафиксировано минимальное значение длины ее яиц на всем ареале (41.0 мм), на ООПТ «Птичья гавань» (62.0 мм) максимальная длина на всем протяжении ареала. Минимальное значение ширины яйца составило 32.0 мм, и отмечено на ее колонии ООПТ природный парк «Птичья гавань» и подтверждает, что размеры ее яиц у озерной чайки не имеют значительных отличий в размерах от других мест гнездования этого вида. Можно сделать вывод, что размеры яиц хохотуны на ООПТ «Птичья гавань» меньше по размерам, чем на ее колониях на Черном море, Белом море, юге Западной Сибири. Возможно, это уже является следствием экологической адаптации чаек в городах Северной Евразии по пути минимизации энергозатрат на продуктивность яиц, уменьшив в них количество белка и желтка. Впоследствии они быстро докармливают птенцов антропогенными кормами после их вылупления.



Кроме того, в 2015 г. (18 мая – 26 июня) нами проводилось кольцевание озерной чайки (*Larusridibundus*) и хохотуны (*Laruscachinnans*). Окольцовано 12 взрослых особей хохотуны, пойманных с помощью автоматической падающей ловушки, и 98 птенцов около их гнезд на колонии. Нами использовались желтые пластиковые (немецкие) кольца серии НС (2 буквы, 3 цифры) и алюминиевые российские кольца серии С (1 буква, 6 цифр).

Для птенцов озерной чайки применялись цветные белые кольца серии КА (2 буквы, 2 цифры) и металлические российские кольца серии ЕС (2 буквы, 6 цифр). Птенцов озерной чайки окольцовано 96. На правую цевку одевалось цветное кольцо, на левую – металлическое. В феврале 2016 г. на побережье аравийского моря в городе Кундапер (штат Карнатака, Индия), индийским наблюдателем за птицами, была обнаружена окольцованная нами особь хохотуны (НС 101, С–419358). Координаты острова, на котором было отмечено ее появление, – 13°38'36" северной широты, 74°41'03" восточной долготы (рис. 1).

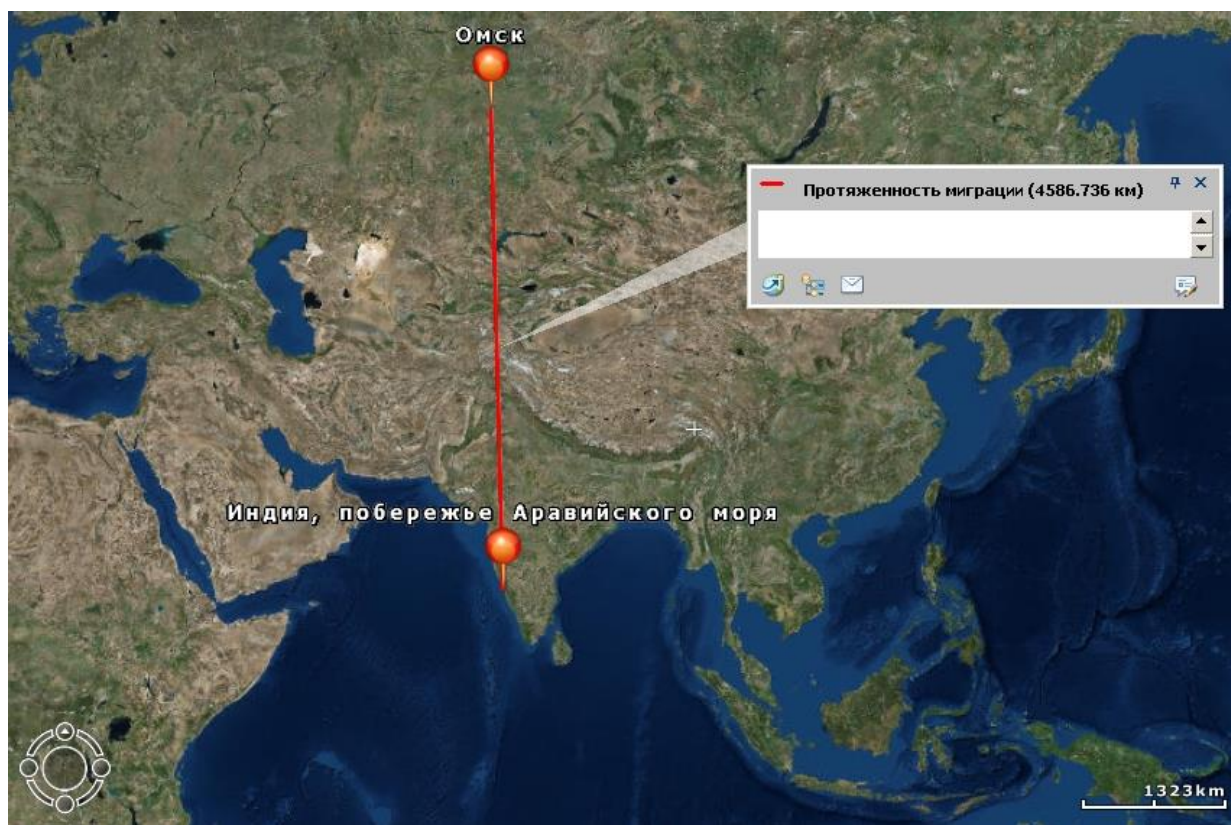


Рис. 1. Места зимовки хохотуны из колонии на ООПТ природный парк «Птичья гавань»

V. Выводы

1. На пойменных водоемах левобережья Иртыша (будущая территория ООПТ «Птичья гавань») в 1987 г. хохотуны были лишь обычны, а озерная чайка многочисленна. В настоящий период по нашим данным 2013 г. стала многочисленна хохотуна (96 особей/км²) наряду с озерной чайкой (73 особей/км²). В 2014 г.



численность озерной чайки возрастает вшестеро, а хохотуны в 3 раза. В 2015 г. наблюдалась незначительное снижение численности обоих видов (озерной чайки на 54 особи, хохотуны на 17).

2. Возрастание обилия двух видов чаек по сравнению с восьмидесятыми годами XX столетия объясняется режимом охраны, после создания ООПТ природный парк «Птичья гавань» в 2008 году. Ранее, созданная в 1992 году глубокая канава, превратившая остров из полуострова северной части парка, также способствовала увеличению численности хохотуны. Это привело к «выдавливанию» хохотуней озерной чайки из сухой центральной части, вновь созданного острова на его периметр с созданием новых колоний по литорали и в полузатопленных тростниках низкой части. Все гнезда озерной чайки сооружались на воде, в других частях ареала в основном на суше.

3. Нами установлено, что хохотуны на ООПТ природный парк «Птичья гавань» сооружает гнезда (в 1.5 раза меньше) и яйца (на 8 мм в длине, и 5 мм в ширине меньше) несколько меньших размеров по сравнению с этими параметрами других частей ареала, что объясняется более теплым микроклиматом, из-за достаточного количества кормов антропогенного происхождения на территории города и для более быстрого подъема птенцов на крыло. Возможно, это экологическая адаптация хохотуны к обитанию на урбанизированных территориях Северной Евразии по пути минимизации энергозатрат на продуктивность яиц, уменьшая их массу.

4. Нами впервые достоверно, методом цветного маркирования хохотуны, выявлены места ее зимовок на полуострове Индостан (штат Карнатака Республики Индия побережья Аравийского моря) на расстоянии 4600 км от ООПТ природный парк «Птичья гавань» в центре города Омска.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Равкин Ю.С., Ливанов С.Г. Факторная зоогеография: принципы, методы и теоретические представления. Новосибирск: Наука, 2008. 205 с.



УДК 621.548

ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА

О. А. Казанцева, К. В. Шнель

Карагандинский университет Казпотребсоюза, г. Караганда, Респ. Казахстан

Аннотация – На сегодняшний день стоит вопрос о минимальном использовании электричества, так как мы получаем его из невозобновляемых ресурсов. В нашей статье мы рассмотрим переход от «невозобновляемого» электричества к «возобновляемому».

Ключевые слова – электричество, мельницы, энергия, ресурсы, экономия.

I. Введение

Ветряная мельница – это мельница, преобразующая энергию ветра в энергию вращения с помощью лопастей называемых парусами. Много веков назад, ветряные мельницы, как правило, использовались для измельчения зерна, в качестве привода для водяного насоса либо для выполнения обеих задач. Большинство современных ветряных мельниц имеют форму ветровых турбин и используются для выработки электроэнергии; ветряные насосы используются для перекачки воды, осушения земель или выкачивания подземных вод.

С незапамятных времен человек использовал энергию ветра для приведения в движение различных типов машин, и уже более полувека использует ее для выработки электроэнергии. Несмотря на свою долгую историю, первые ветряные электростанции все еще можно считать современными.

II. Постановка задачи

В связи с прогрессирующим климатическим кризисом все больше внимания уделяется возобновляемым источникам энергии (ВИЭ). Одним из них являются именно ветряные электростанции. К их преимуществам можно отнести низкую стоимость получения энергии – один киловатт-час стоит в среднем до 0,10 PLN. Кроме того, при эксплуатации ветряных электростанций не образуются парниковые газы. Энергию, произведенную таким образом, не нужно импортировать. Этот фактор оказывает большое влияние на окружающую среду, поскольку ископаемое топливо часто приходится импортировать, что приводит к значительному загрязнению во время транспортировки, не говоря уже о разрушительном воздействии на окружающую среду во время добычи и сжигания. В свою очередь энергия, вырабатываемая ветром, является полной противоположностью – она считается одной из самых чистых в связи с тем, что не выделяет вредных веществ при эксплуатации и благодаря материалам, используемым при строительстве электростанций [1].

Основание большинства ветряных электростанций сделано из бетона. Бетон



надлежащего качества делает конструкцию прочной и в течение долгого времени не требует дорогостоящих вмешательств. Это означает, что, за исключением производственного процесса (который постоянно модернизируется), эксплуатация такой электростанции не создает дополнительных загрязнений. Для размещения такой конструкции не нужны большие участки земли – несмотря на высоту, они не занимают много пространства. Все чаще можно увидеть небольшие ветряные мельницы, которые могут питать электроэнергией отдельные здания.

III. Теория

Ветряные электростанции производят электричество за счет энергии перемещающихся воздушных масс – ветра. Для ветряных электростанций с горизонтальной осью вращения минимальная скорость ветра составляет:

4-5 м/сек – при мощности ≥ 200 кВт

2-3 м/сек – если мощность ≤ 100 кВт.

В Казахстане для хорошего размещения выделены такие участки как

- Арыстанды-Карабасский ветер
- Жангизтобинский ветер
- Ибэ
- Кордайский ветер

Так как скорость ветра на этих территориях от 30 м/с до 80 м/с.

На сегодняшний день повсеместное распространение ветроэнергетики не может быть одинаково эффективно для всех территорий. Есть районы с преобладанием непостоянного или слабого ветра. Для таких районов еще плохо разработаны технологии аккумулирования энергии и использование ветроустановок параллельно с другими источниками энергии. Не во всех районах установка ветрогенераторов окупается. Ветроэнергетика – это перспективный и вечный источник энергии, он, скорее всего, будет повсеместно использоваться в будущем в разных формах, но в ближайшее время нам не грозит нашествие ветрогенераторов.

IV. Результаты исследования

Ветряные электростанции не загрязняют окружающую среду вредными выбросами. Это экологически чистый вид энергии. Производство электроэнергии с помощью мельниц не сопровождается выбросами CO₂ и каких-либо других газов.

Ветровая энергия, при определенных условиях может конкурировать с невозобновляемыми энергоисточниками.

Источник энергии ветра – природа – неисчерпаема.

Эргономика. Ветровые электростанции занимают мало места и легко вписываются в любой ландшафт.

В Акмолинской области успешно работает первая ветровая электростанция Казахстана. Больше чем за год она произвела 193 миллиона киловатт энергии

В Акмолинской области успешно работает первая ветровая электростанция Казахстана. Больше чем за год она произвела 193 миллиона киловатт энергии. Эксперты



считают, что использование ветрового потенциала позволит ежегодно экономить свыше 100 тыс. тонн угля и предотвратить вредные выбросы в атмосферу [2].

V. Выводы и заключение

Подводя итоги можно говорить о том, ветряные электростанции могут стать отличным перспективным решением для производства электроэнергии. К их преимуществам можно отнести отсутствие выбросов, низкую стоимость получения электроэнергии и долговечность, связанную с использованием бетона.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель ст. преподаватель М.Т. Куанышбаев, Карагандинский университет Казпотребсоюза, г. Караганда, Респ. Казахстан.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 8 проектов по альтернативной энергетике реализуются в Акмолинской области / СМИ 24. URL: <https://pves.kz/ru/i31#:~:text=миллиона%20киловатт%20энергии-,В%20Акмолинской%20области%20успешно%20работает%20первая%20ветровая%20электростанция%20Казахстана.,предотвратить%20вредные%20выбросы%20в%20атмосферу> (дата обращения: 15.03.2023).
2. Ветер и ветряная мельница / FEICA European Adhesive & Sealant Conference and EXPO 2023. URL: <https://www.products.pcc.eu/ru/blog/ветер-и-ветряная-мельница-пара-буду/> (дата обращения: 15.03.2023).



УДК 338.484

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ

А. Д. Досанов

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – С недавнего времени ввиду антропогенных воздействий, стихийных бедствий, пандемии, закрытия авиасообщений растет спрос на внутренний или локальный туризм. Также в последнее время развивается такой вид туризма как экотуризм. Под экологическим туризмом понимают путешествия к нетронутым человеком уголкам природы. Правда, поездки к уникальным природным объектам и туристические походы существовали всегда, а вот об экологическом туризме впервые заговорили в 1980-х годах. Связано это было с повышением внимания к проблемам экологии и с ростом популярности зеленых (экологических) движений. Целью работы является обзор, анализ развития экотуризма.

Ключевые слова – экотуризм, экологические тропы, особо охраняемые природные территории.

I. ВВЕДЕНИЕ

В последнее время вопрос охраны окружающей среды остается одним из важных вопросов, ввиду антропогенных воздействий, стихийных бедствий, ведущих к нарушению структуры, функционирования компонентов природной среды. Подобные негативные последствия ведут к увеличению роста особо охраняемых природных территорий (ООПТ), которые создаются в целях сохранения биологического разнообразия, ландшафтной уникальности регионов, а также для проведения научных исследований [1, 2].

Также растет спрос на внутренний туризм ввиду пандемии и закрытия авиасообщения в большинстве зарубежных стран. Безусловно, заменить зарубежный курорт локальным туризмом сложно ввиду слабо развитого внутреннего туризма России, который к тому же и достаточно дорогой. Данные предпосылки ведут к тому, что люди ищут альтернативные варианты отдыха в пределах города, области, края, не выезжая за границу, при этом посещая особо охраняемые природные территории. Одним из подобных видов внутреннего курорта является экотуризм. В частности, в нашем городе Омске уже развивается локальный экотуризм и есть вероятность полномасштабного развития экотуризма.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Цель работы – провести обзор, анализ и систематизацию информации по теме экологического туризма в России, Омске, Омской области.



III. ТЕОРИЯ

Особо охраняемые природные территории – участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение. Экотуризм, или «зеленый» туризм, корректно относить к ответственному или устойчивому туризму. Его иногда ошибочно приравнивают к природному туризму, но в задачи последнего не входит вопрос сохранения окружающей среды.

Согласно ГОСТ Р (56642-2015) [1] экологические туры классифицируют по целям путешествия, видам экологических туров, числу туристов в группе, форме и способу организации, способам передвижения туристов, основному объекту посещения и месту проведения.

Цель экотуризма – помогать сохранению дикой природы и культурных ценностей, пользуясь теми туристическими услугами, которые способствуют охране посещаемых объектов и поддерживают жизнь местного населения. Основные принципы экотуризма включают три обязательных условия: минимальное воздействие на окружающую среду; опыт взаимодействия путешественника с нетронутой природой; позитивное влияние на местную экономику.

Привлекательность экотуризма в созерцании и изучении природных ландшафтов, минимально затронутых деятельностью человека, без вмешательства в экосистемы. Знакомство с культурными, природными и этнографическими достопримечательностями. Экотуризм создает условия, чтобы местному населению и туристической индустрии было выгодно сохранять природу в первозданном виде, беречь ресурсы и вести устойчивую экономическую деятельность [3].

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

На территории Российской Федерации с 2019 года реализуется национальный проект «Экология», где одним из федеральных проектов является «Сохранение биологического разнообразия и развития экологического туризма». Данным федеральным проектом предусмотрена реализация более 50 мероприятий, направленных на развитие экологического туризма на ООПТ России. В эти мероприятия входит открытие новых экологических троп – это особо-охраняемые прогулочные, познавательные маршруты, создаваемые с целью экологического просвещения населения через установленные по маршруту информационные стенды [4, 5]. В таблице 1 приведены несколько экологических троп России.



ТАБЛИЦА 1
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРОПЫ РОССИИ

Наименование	Протяженность	Место расположения	Описание маршрута
Экологическая тропа «Березовый рай»	3,5 км	Забайкальский край, с. Красный Чикой	Прогулка по березовой роще – экологически чистом месте Красночикийского района.
Экологическая тропа «Хонгор-Уула»	4,5 км	Республика Бурятия, местность Хонгор-Уула	Автомобильно-пеший маршрут по лесной дороге, где расположены 11 лечебных источников.
Экотропа «Китовая аллея»	2 км	Чукотский АО, п. Провидения, ул. Набережная Дежнёва, 10	Маршрут строится на острове Иттыгран, где есть Китовая Аллея и древнее поселение Сиклюк

В Омске и Омской области организованы 4 экологические тропы.

В 2018 году в регионе образовалась первая экологическая тропа – на территории природного парка «Птичья гавань». В 2019 году появились еще две подобных тропы – в региональных заказниках «Озеро Линево» (Муромцевский район) и «Озеро Эбейты» (Москаленский район). В заказнике «Урочище Екатерининское» Тарского района в 2020 г. открылась четвертая экологическая тропа.

По данным Министерства природных ресурсов и экологии Омской области на территории города Омска имеется:

– природно-рекреационные комплексы – 3 («Природный рекреационный комплекс регионального значения «Старозагородный»; «Восточная роща»; «Прибрежный»);

– памятники природы – 4 («Областной дендрологический сад имени Г.И. Гензе»; «Берег Черского»; «Ива белая»; «Яблоня сибирская»);

– природный парк – 1 («Птичья гавань»).

Относительно Омской области потенциал развития экотуризма выше, так как сеть ООПТ разнообразнее и богаче (см. Табл. 2):

– государственные природные заказники – 16;

– памятник природы – 1 («Дендропарк имени П.С. Комиссарова»).



ТАБЛИЦА 2
СЕТЬ ООПТ ОМСКА И ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Наименование	Место расположения	Описание ООПТ
«Пойма Любинская»	Любинский	Комплекс водных, прибрежно-водных экосистем, луговых, кустарниковых и древесных фитоценозов.
«Аллапы»	Муромцевский	Сочетание мелких и средних осоково-тростниковых, кочковатых и закустаренных болот, озер.
«Заозерный»	Большеуковский, Крутинский	Местность с развитыми формами микрорельефа: впадинами, понижениями, гривами и холмами, с обилием мелких и средних озер, болот.
«Килейный»	Большеуковский	На территории имеются типичные для лесной зоны виды растений и животных, а также редкие и ценные представители.
«Озеро Эбейты»	Москаленский, Полтавский, Исилькульский	Месторождение лечебной грязи, где имеются редкие растительные сообщества, занесенные в Красную книгу Омской области.
«Амринская балка»	Москаленский, Полтавский	Представляет собой родниково-озерную экосистему, где встречаются растения, вошедшие в свод Красной книги Омского Прииртышья.
«Лузинская дача»	Любинский	Местность с отличающейся мозаичностью. Фауна разнообразна редкими видами птиц и животных.
«Пеликаньи острова»	Крутинский	Территория заказника представляет собой тростниковые острова-сплавны с торфянистой основой.
«Озеро Ленёво»	Муромцевский	На территории представлено сочетание соснового бора и озера высокой степени прозрачности.
«Урочище Екатерининское»	Тарский	На территории заказника растительный покров составляет травяно-зеленомошно-кустарничковый сосновый лес.
«Областной дендрологический сад имени Г.И. Гензе»	г. Омск	На территории выявлено 253 вида деревьев и кустарников и представлены в основном интродуцированными видами, среди которых достаточное число экзотов.



«Дендропарк имени П.С. Комиссарова»	Омский	Памятник садово-паркового искусства, в котором произрастают около 200 видов и форм деревьев и кустарников.
«Берег Черского»	г. Омск	Уникальные геологические разрезы, содержащие информацию об истории становления современного климата южной части Омской области.
«Ива белая»	г. Омск	Один из сохранившихся с конца 19 века экземпляров ивы белой – местного аборигенного вида, растущего в изобилии по берегу р. Иртыш.
«Яблоня сибирская»	г. Омск	Памятник природы имеет большое историческое значение как пример начала преобразования природы Сибири деятельностью человека.
«Восточная роща»	г. Омск	Роща жилого массива «40 лет Октября» сформирована из естественного лесного массива.
«Прибрежный»	г. Омск	Территория включает в себя береговую линию реки Иртыш, территорию «Парка культуры и отдыха им. тридцатилетия Победы», остров Кировский.
«Птичья гавань»	г. Омск	На территории зарегистрировано 155 видов птиц, более половины из которых гнездятся и выводят там птенцов.
«Дробышево, озеро Акча»	Нововаршавский	Территория создана в целях сохранения и восстановления ценного ландшафта, имеющего природоохранное, экологическое значение.
«Природный комплекс «Верхнеильинский»	Черлакский	Комплекс включает более 14 озер, которые можно использовать для воспроизводства и добычи пород рыб.

V. Выводы и заключение

Ввиду того, что в Омске и Омской области ещё есть ООПТ, на территории которых не организованы экологические тропы, то развитие экотуризма – это уже вопрос времени.

Развитие может быть разным от расширения количества экологических троп до популяризации такого относительно нового веяния в сфере экологического туризма, как «агротуризм». В СССР данное веяние было достаточно популярным, но не считалось туризмом. Термин «агротуризм» подходит и довольно близок к понятию «садоводство» и «огородничество» [6].



В условиях урбанизации дачный образ жизни не имеет большой популярности у молодежи, но, если разнообразить его и ввести в программу экологических троп, в которые входят памятники природы, дендрарии, заказники парково-оранжерейного хозяйства, то есть вероятность развития такого экологического туризма.

В тоже время возможна организация экологической тропы в «Областном дендрологическом саду имени Г.И. Гензе». Учитывая, что экологические тропы представляют собой экскурсии по станциям, которые включают в себя поясняющие стенды, то данный маршрут может строиться подобным же образом. Экскурсовод будет направлять людей и рассказывать о многообразии видов древесных растений в коллекции дендрсада, а стенды – графически расширять эту информацию.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель Ю.В. Калинин, доцент, Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 56642-2015 Туристские услуги. Экологический Туризм. Общие требования: национальный стандарт Российской Федерации: дата введения 2016-07-01.
2. Лебедева С.А., Паткина Е.В. Барьеры развития экологического туризма и пути их преодоления // Экономика, предпринимательство и право. 2021. Т. 11. № 5. С. 1271-1288.
3. Жуков П.В. Экотуризм как подсистема социального института туризма // Научный результат. Серия: Технология бизнеса и сервиса. 2016. Т. 2. № 1 (7). С. 8-11.
4. Мезенцева О.В., Грушечная Е.В., Кириченко А.В. География рекреаций и лечебно-оздоровительного туризма в Омской области // Омский научный вестник. Сер. Ресурсы земли. Человек. 2014. № 2 (134).
5. Карпова Г.А., Ткачев В.А. Перспективные направления развития экологического туризма в России // Вестник Национальной академии туризма. 2019. № 2 (50). С. 15-16.
6. Саранчин Д.А., Семенкова С.М. Потенциал российского агротуризма // Мир Инноваций. 2021. № 2. С. 42-47.



УДК 504.4.054

К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ РЕКИ ИРТЫШ

Л. В. Кубрина

Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В работе рассмотрены особенности степени загрязненности реки Иртыш. Иртыш является самым большим притоком Оби. Среди российских рек Иртыш занимает по площади пятое место, а по протяженности – второе.

По оценке специалистов воды Иртыша считаются «очень загрязненными». В бассейне реки находятся тысячи химических веществ, зафиксировано содержание пестицидов, нитратов, фосфатов, нефтепродуктов, повышенные концентрации токсичных тяжелых металлов, микробиологическое загрязнение

Ключевые слова – поверхностные воды, экологический мониторинг, загрязненность вод.

I. ВВЕДЕНИЕ

К естественным открытым источникам относятся колодцы, скважины, реки, родники, озера и водохранилища. Нормативы определяют точные показатели для органолептических характеристик такой воды, наличия нитратов, бактерий и химических веществ. Открытые водоемы отличаются непостоянством химического и бактериального состава, меняющегося в зависимости от времени года и атмосферных явлений. Вода – это основа жизни.

II. ТЕОРИЯ

Контроль состояния сточных вод – необходимый элемент в системе защиты окружающей среды и здоровья населения. Анализ сточных вод и определение их химического состава нужны для восстановления экосистемы, поддержки благоприятных экологических условий и чистоты водных запасов, почв, атмосферного воздуха [1, 2].

Промышленные компании и строительные объекты в своей деятельности сталкиваются с требованиями ряда нормативных документов, например, Федеральных законов № 7-ФЗ и № 74-ФЗ и правил и норм СанПиН (СанПиН 2.1.3684–21, СанПиН 2.1.7.728–99).

Обеспечить эффективный контроль сточных вод невозможно без данных об их составе. Для этого проводят химический анализ сточных вод.

Порядок анализа сточных вод регламентируется Приказом Минприроды № 903. Он содержит требования к периодичности исследований, объему и местам забора образцов воды, необходимые для анализа показатели и стандарты качества.

Кислотность воды определяется соотношением концентраций свободного



диоксида углерода и гидрокарбонат-иона. Это соотношение может быстро изменяться в результате происходящих в воде химических и биологических процессов, поэтому рН определяют непосредственно в полевых условиях или же сразу после возвращения. Оценивают величину рН с помощью универсальной индикаторной бумаги или полевым рН-метром. Более точное определение рН проводят в лаборатории методом потенциометрии [3, 4, 5].

Вода является одним из основных компонентов растений. Ее содержание неодинаково в разных органах растений (например, 95 % в листьях салата и менее 10 % от объема ткани в сухих семенах) и зависит от условий окружающей среды, вида и возраста. Для нормального существования растениям необходимо определенное количество воды, и в среднем она составляет 75-80 % от массы растительной ткани.

Доля связанной воды в клетке составляет около 40 %, доля свободной – около 60 %. Недостаток жидкости в организме сначала затрагивает именно свободную воду, которую легче отделить от организма испарением, растворением и транспортом веществ.

В последние годы Иртыш регулярно загрязняется сточными водами ближайших к нему населенных пунктов, а также сбросами промышленных и горно-добывающих предприятий.

К тому же в реку впадают несколько уже загрязнённых притоков. Зарегулирование его стока в верхнем течении вызвало уменьшение уровня и объёма воды, что также негативно влияет на экологическую обстановку.

Большинство пунктов наблюдений оценивают воду Иртыша 4-м классом опасности, т.е. вода является «грязной». Согласно данным экологического мониторинга воды Иртыша загрязнены фенолами, соединениями азота, меди, марганца, органическими веществами, тяжёлыми металлами, нефтепродуктами и радионуклидами, причем их содержание превышает ПДК в несколько раз [4, 6, 7].

Главной причиной, по которой загрязняются водные ресурсы, является массовая застройка водоохранных зон и прибрежных защитных полос, находящихся в их границах.

Согласно данным мониторинга поверхностных вод Омской области за 2021 год, качество воды р. Иртыша со временем ухудшается, и достигло класса 3 разряда «а» – «загрязненная»; р. Омь оставалась без изменений – 4 класс, разряд «а» – «грязная».

Главными загрязнителями рек считались трудноокисляемые органические вещества, соединения меди и марганца, фенолы, в озерах – дополнительно сульфаты. За 2021 год зарегистрировано 11 случаев высокого и 15 случаев экстремально высокого загрязнения поверхностных вод.

Также большое негативное влияние оказывает нарушение режима хозяйственной деятельности в сельской местности, когда происходит попадание в реку органических и минеральных загрязнений, а также смыва почвы из-за водной эрозии в весенне-летний период.

III. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основой работы послужили методики количественного химического анализа проб



вод, представленные в ГОСТ Р 8.613-2013 для природных, питьевых, сточных вод централизованной системы отведения.

Работа включает титриметрические методы анализа с использованием настольной лаборатории анализа воды, соответствующей аттестованным методам измерений. Заявленная точность анализа сопоставима с точностью аналогичных лабораторных методик измерений.

Вода для тестирования была собрана в двух районах: Николаевка и железнодорожный вокзал (Ж/Д). Изучаемый объект был проверен на кислотность, наличие нитрит-иона, ионов железа, марганца, никеля и нитрат-ионов. Данные химические вещества являются важными показателями качества воды.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА

По данным исследования можно сказать, что вода в двух районах несколько отличается содержанием химических веществ. В результате была составлена таблица, в которой представлена концентрация веществ, обнаруженных в речной воде Николаевки и Ж/Д вокзала (см. Табл. 1).

ТАБЛИЦА 1
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДЫ НА СОДЕРЖАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Вода/вещество	Нитрит-ион	pH	Ионы железа	нитрат	Ионы марганца	Ионы никеля
Николаевка	0	6	0,3	50	0	0,5
Ж/д вокзал	0	6	0	50	0	0,2

В результате тестирования воды, в районе Ж/Д вокзала было обнаружено повышенное содержание нитратов, что оказывает токсичное влияние на организм человека. На высокую концентрацию нитратов влияет загрязнение реки большим количеством удобрений, содержащих нитрат, которые поступают в реку вместе с грунтовыми водами.

Помимо нитратов, в воде отклоняется от нормы содержание ионов никеля, которые попадают в воду из почв. Вода имеет слабокислую среду, но по данным нормативов, водородный показатель не превышает норму. Повышенное содержание других химических элементов в тестируемом объекте не было обнаружено.

Тестирование продемонстрировало, что в данном районе вода имеет слабокислую среду, водородный показатель также не превышает допустимую норму. Содержание ионов железа (III) в реке находится в пределах нормы.

Вероятнее всего, железо поступает в реку со сточными водами Нефтезавода, который находится вблизи района, а также с сельскохозяйственными стоками. Количество нитратов превышает норму, на что влияет поступление в речную воду удобрений вместе с грунтовыми водами. Согласно допустимой концентрации ионов никеля в воде, его содержание также выше нормы. Остальные анализируемые вещества



не были обнаружены в воде в районе Николаевка. Исходя из этого, можно сказать, что употреблять речную воду в чистом виде крайне опасно для организма человека.

V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Тестирование воды, собранной в двух районах города Омска показало результаты, отличающиеся друг от друга. На основе анализа можно сделать вывод, что в обоих районах вода имеет повышенное содержание химических веществ. В районе Николаевка, в отличие от Ж/Д вокзала, присутствует железо, на что влияет расположение рядом с нефтеперерабатывающим заводом, а также частный сектор, откуда поступают сельскохозяйственные стоки.

Если посмотреть на сходства, то в двух районах вода плохо влияет на организм человека. Вода с повышенной концентрацией ионов железа (III) может вызывать чувство «стянутости» и сухости кожи после купания. Кроме того, один из основных элементов земной коры нередко становится причиной развития дерматитов, и аллергических реакций.

На избыток химических веществ в составе воды, безусловно, влияет антропогенное воздействие. С различных предприятий, а особенно, с нефтезавода ежедневно осуществляются выбросы, которые попадают в реку. В воде происходят многочисленные химические реакции, которые меняют состав воды и приводят к её загрязнению. Удобрения, применяемые в сельском хозяйстве, отходы из выгребных ям также попадают в речную воду и повышают концентрацию химических веществ. Купаться в реке, а тем более пить воду в чистом виде крайне не рекомендуется, чтобы избежать различных заболеваний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Башарова К.М., Евдокимова А.С., Реховская Е.О. Загрязнение реки Иртыш, проведение мероприятий по его очистке // Безопасность городской среды: Материалы V Международной научно-практической конференции, 2017. С. 154-156.
2. Кубрина Л.В. Биологический мониторинг малых рек // Научное обозрение. Биологические науки. 2019. № 4. С. 68-72.
3. Баженова О.П., Барсукова Н.Н., Коновалова О.А. Качество воды и сапробность притоков среднего Иртыша и озер г. Омска // Омский научный вестник. Омск: ОмГТУ, 2010. С. 219-222.
4. Кубрина Л.В. Индикация антропогенного загрязнения сточных вод // Экологические проблемы региона и пути их разрешения. Материалы XIV Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Е. Ю. Тюменцевой. Омск, 2020. С. 29-34.
5. Кубрина Л.В. Мониторинг генотоксического загрязнения реки Омь // Научное обозрение. Биологические науки. 2020. № 4. С. 49- 52.
6. Винокуров Ю.И., Пузанов А.В., Безматерных Д.М. Современное состояние водных ресурсов и функционирование водохозяйственного комплекса бассейна Оби и Иртыша. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. 236 с.



7. Сапронова Ж.А., Гомес М.Ж. Проблема загрязнения природных вод // Экология и рациональное природопользование агропромышленных регионов: сборник докладов III Международной молодежной научной конференции. Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. 2015. С. 18–21.



УДК 504

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУШНЫХ МАСС Г. ОМСКА ПРОДУКТАМИ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

А. А. Бодак, А. В. Колесов

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – Для того, чтобы охарактеризовать состояние воздуха, а также антропогенное влияние, оказываемое на воздушную среду, авторами были изучены различные методические пособия. Данная статья содержит в себе характеристику некоторых загрязняющих веществ, которые являются производными антропогенной деятельности человека, а также включает в себя данные о проведенном анализе состояния воздушной среды. В современном мире проблема загрязнения воздуха одна из наиболее серьезных, так как имеет целый ряд последствий, как для природных экосистем, так и для человека. В ходе данной работы были проведены соответствующие анализы с помощью газоанализаторных трубок и универсальной экспресс-лаборатории. Также были сделаны выводы о содержании вредных загрязняющих компонентов в атмосферном воздухе в каждом районе города Омска.

Ключевые слова – загрязнение, воздушная среда, антропогенная нагрузка, экологический мониторинг, газовый анализ.

I. ВВЕДЕНИЕ

Проблема загрязнения воздушной среды одна из самых актуальных в наше время, влекущая за собой целый ряд последствий. Система экологического мониторинга является частью решения данной проблемы, ведь технологическая составляющая мониторинга позволяет исследовать и отслеживать динамику выбросов предприятий и общее состояние окружающей природной, в частности воздушной среды [1,2].

В последнее время сохраняется тенденция постоянного загрязнения воздуха из-за плотного вовлечения в жизнь человека антропогенной составляющей. Заводы и различные предприятия, по статистике нашего времени находятся близ крупных городов и продукты их переработки непосредственно выбрасываются в атмосферу [3,4]. Несмотря на установленные нормативы, очень часто происходит несоблюдение предельно допустимых концентраций поллютантов, в результате чего отравляющие компоненты способны оказать на человека негативное влияние и вызвать неблагоприятные для организма симптомы.

Исследование и индикация состояния воздушной среды сейчас является очень важной задачей для общества, так как многие факторы непосредственно влияют на здоровье, состояние, настроение и в целом экологию человека [2,5,6]. В частности, это относится к состоянию атмосферы городской среды, так как дыша чистым воздухом,



здоровью человека не угрожает воздействие ядовитых компонентов, а дыша загрязненным воздухом, ситуация разворачивается совершенно в другом направлении.

Данная работа актуальна на сегодняшний день, потому что, живя в условиях городской среды, человек подвергается различным сторонним влияниям, поэтому человек нуждается в чистом воздухе для осуществления нормальной жизнедеятельности, при этом очень важно понимать: какие именно загрязняющие компоненты в данный момент преобладают в атмосферном воздухе.

Целью данной работы является проведение мониторинга состояния воздуха во всех районах города Омска для того, чтобы выяснить, какие именно компоненты загрязняют воздух на данный момент, исходя из этого, можно сделать выводы об их влиянии на состояние человека. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить литературу по теме исследования.
2. Провести анализ воздуха на главных улицах каждого из районов города Омска.
3. Провести анализ полученных данных и сделать выводы о текущем состоянии воздушной среды в городе Омске.

II. ТЕОРИЯ

Экологический мониторинг состояния воздушной среды представляет собой систематическое измерение загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, для точной оценки его качеств на момент проведения мониторинга, а также для выяснения степени воздействия поллютантов на экосистемы и различные компоненты экосистем. Также одной из задач мониторинга состояния атмосферного воздуха является выяснение потенциальных точек, от которых идет загрязнение. Также в экологическом мониторинге учитывается нормативный аспект, определяющий предельно допустимые концентрации по исследуемым веществам и показателям.

К основным производным компонентам деятельности предприятий относятся следующие вещества: формальдегид, бензол, сероводород, оксид серы (IV) и нефтепродукты, то есть углеводороды, которые в наибольшей степени влияют как на состояние многих городских экосистем, так и на состояние человека [6,7].

Формальдегид – это органическое соединение, которое относится к классу алифатических альдегидов, является бесцветным газом, обладающим резким запахом. Относится к веществам второго класса опасности и при ингаляционном воздействии на человека, то есть через воздух, путем вдыхания вызывает большое количество нарушений физического состояния человека. К ним относятся конъюнктивит, симптомы бронхита, также губительное воздействие оказывается на центральную нервную систему и включает в себя головокружения, нарушения походки, различные проявления судорожного синдрома [1,4,8].

Бензол является органическим соединением, одним из самых распространенных загрязняющих компонентов антропогенного происхождения. Относится бензол ко второму классу опасности и при вдыхании оказывает воздействие на дыхательную систему, нервную систему, а также оказывает мутагенное воздействие на клетки живых



организмов [4]. К типичным проявлениям отравляющего действия бензола относится головокружение, состояние неоправданной эйфории, тошнота, при долгом воздействии бензола наблюдается рвота и другие симптомы нарушения деятельности ЖКТ.

Сероводород является очень токсичным бесцветным газом со специфическим запахом «тухлых яиц», при этом у человека наблюдается очень быстрое привыкание к данному запаху. При длительном вдыхании паров сероводорода у человека возникают очень резкие головокружения, которые влекут за собой потерю ориентации в пространстве, также сероводород вызывает головную боль, сопровождающуюся возникновением тошноты, а при длительном воздействии и рвоты. Относится к третьему классу опасности.

Оксид серы (IV) представляет собой бесцветный газ с характерным запахом, при этом его нахождение в воздушной среде не всегда является явным, т. к. этот запах способен рассеиваться. Оксид серы является веществом третьего класса опасности [6]. При отравлении в первую очередь проявляются симптомы поражения верхних дыхательных путей, таких как насморк, отек слизистой носовой полости, далее симптомы переходят на горло и проявляются в виде першения, постоянного кашля, охриплости. С увеличением концентрации симптомы усиливаются.

Нефтепродукты наиболее губительно влияют на состояние человека, при долгом вдыхании даже небольших дозировок нефтепродуктов, они очень сильно влияют на нервную систему человека, вызывая состояние схожее с опьянением, а далее усиливаются симптомы и проявляются в виде головных болей, нарушении координации движений, далее нарушается работа желудочно-кишечного тракта.

III. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Отбор и исследование проб проводилось 27 апреля 2023 года. В ходе работы были исследованы главные улицы каждого административного округа города Омска. Анализ проводился с помощью экологической экспресс-лаборатории «Элиос».

Данная экологическая лаборатория отличается своей компактностью, возможностью быстрого проведения анализа, а также она отличается своей наглядностью, ведь при использовании индикаторных трубок, компонент, содержащийся в них, меняет свой цвет при наличии загрязняющих веществ в воздухе.

При исследовании использовался аспиратор, к которому присоединялась индикаторная трубка и путем нажатий на аспиратор, прокачивался воздух. Количество прокачиваемого через трубку воздуха напрямую зависело от исследуемого вещества (данные о количестве прокачиваемого воздуха указывается на индикаторной трубке).

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА

Отбор проб воздуха проводилось в таких районах города Омск как: Ленинский АО (ул. Серова), Кировский АО (ул. Конева), Октябрьский АО (ул. Космический проспект), Центральный АО (ул. К. Маркса), Советский АО (ул. Мира). Территориальное расположение мест взятия проб указано на карте (рис. 1).

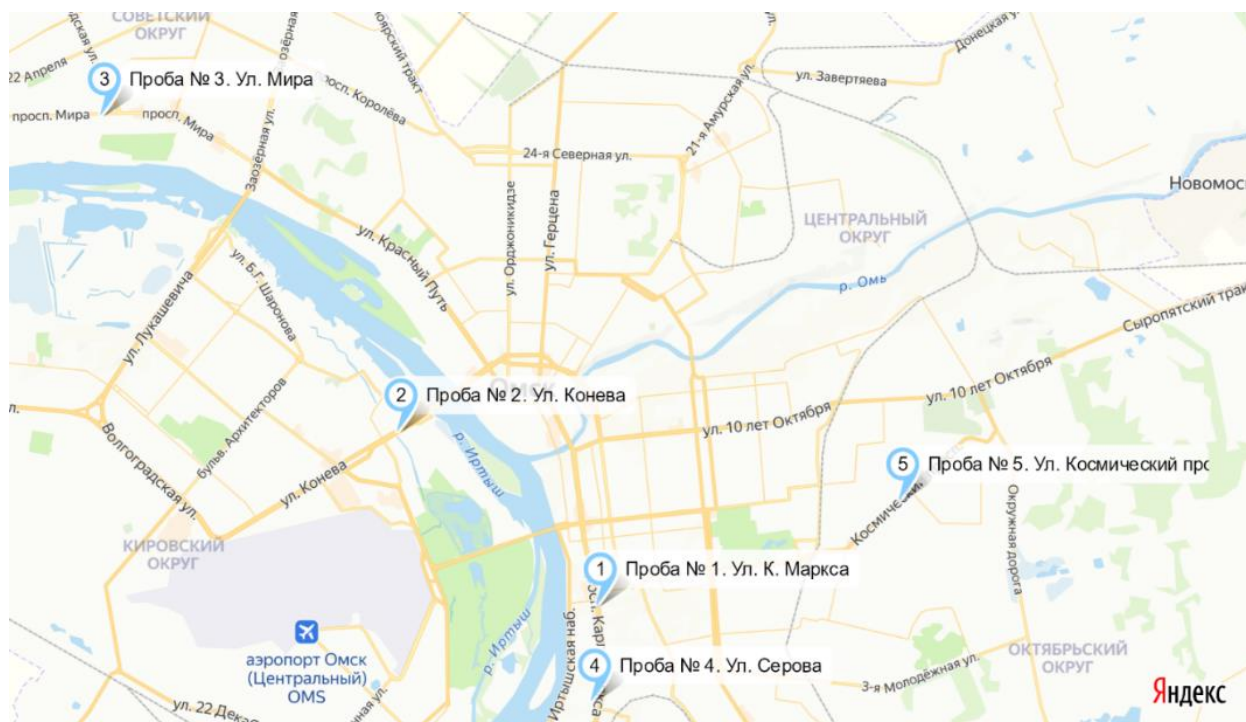


Рис. 1. Места отбора проб

По данным проведенных анализов воздуха приведена таблица №1 «Концентрация загрязняющих веществ промышленных предприятий в воздухе г. Омск» (см. Табл. 1).

ТАБЛИЦА 1
КОНЦЕНТРАЦИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ В ВОЗДУХЕ Г. ОМСК

Территориальное расположение	Основные загрязняющие вещества, мг/м ³				
	Формальдегид	Бензол	Сероводород	Оксид серы (IV)	Нефтепродукты
ул. К. Маркса	0.03	0.1	0.003	0.2	15
ул. Конева	0.05	0.3	0.008	0.5	55
ул. Мира	0.06	0.4	0.01	0.6	65
ул. Серова	0.01	0.1	0.001	0.1	10
ул. Космический проспект	0.01	0.1	0.003	0.2	10

Предельно допустимые концентрации формальдегида, бензола, сероводорода, оксида серы и нефтепродуктов (по гексану) в воздухе жилых и общественных зданий установлены ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК)



загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест».

Максимальная разовая концентрация формальдегида составляет 0,05 мг/м³; бензола – 0,3 мг/м³; сероводорода – 0,008 мг/м³; оксида серы – 0,5 мг/м³; нефтепродуктов (по гексану) – 60 мг/м³ [5]. В ходе анализа было выявлено превышение ПДК по основным загрязняющим веществам промышленных предприятий только в Советском АО, что свидетельствует о непригодности воздуха в этой части города Омск. Данный тип загрязнения воздушных масс, скорее всего, связан с близким территориальным расположением АО «Газпромнефть-ОНПЗ».

На территории Кировского АО показатели загрязняющих веществ приблизились к крайней отметке ПДК, что обуславливается розой ветров, т.е. загрязненные воздушные массы перемещаются с Советского административного округа в Кировский. В остальных районах г. Омска воздух достаточно чист для проживания людей, ввиду отсутствия крупных промышленных предприятий.

V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

В данной научной работе проводился анализ воздушных масс в разных районах города Омска, с целью выявления превышения ПДК по основным загрязняющим веществам промышленных предприятий.

В ходе проделанной работы было выявлено отклонение от нормативных документов по разрешенной концентрации формальдегида, бензола, сероводорода, оксида серы (IV) и нефтепродуктов (по гексану) в воздухе жилой зоны.

Малопригодным для проживания административным округом города является Советский, ввиду наличия крупного нефтеперерабатывающего предприятия, территориально расположенного в черте кварталов жилой зоны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Володина С.Г., Санникова Н.В. Оценка деятельности промышленного предприятия как источника загрязнения атмосферного воздуха // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03. 2023 года. Т. 3. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. С. 106-111. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_52454057_57037637.pdf (дата обращения: 02.05.2023).
2. Ихсанов А.Ф., Гареев А.М. Уровень загрязнения атмосферного воздуха промышленными предприятиями в городе Стерлитамак // Центральный научный вестник. 2020. Т. 5, № 7-10 (96-99). С. 14-16. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_42917279_67776772.pdf (дата обращения: 01.05.2023).
3. Кубрина Л.В., Тюменцева, Е.Ю. Особенности озеленения больших городов (на примере города Омска) // Безопасность городской среды. Материалы X Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Е.Ю. Тюменцевой. Омск, 2023. С. 395-400.
4. Желтышева А.О. Обзор на загрязнение атмосферного воздуха нефтегазовым



предприятием // Тенденции развития науки и образования. 2022. № 90-4. С. 14-16.– URL:https://elibrary.ru/download/elibrary_50031893_94925362.pdf (дата обращения: 02.05.2023).

5. Кубрина Л.В. Изменение морфологических показателей состояния сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) под влиянием выбросов загрязняющих веществ в атмосферу // ХИМИЯ, ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ. Материалы Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет». 2021. С. 210-214.

6. Журавлева Ю.А. Загрязнение атмосферного воздуха промышленным предприятием // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_49575083_57124154.pdf (дата обращения: 01.05.2023).

7. Кубрина Л.В. Оценка морфологических показателей состояния сосны обыкновенной (*Pinussylvestris*L.) как метод биоиндикации загрязнения техногенных территорий // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2023. № 4. С. 23-27.

8. «Об утверждении гигиенических нормативов ГН 2.1.6.3492-17 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений»: Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 22 декабря 2017 г. № 165. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_287450/ (дата обращения: 29.04.2023).



УДК 576.356

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ
(*BETULAPENDULAROTH.*) В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ
НА ПРИМЕРЕ Г. ОМСКА

Л. В. Кубрина

Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – На современном этапе развития общества проблема климатических изменений, которые оказывают существенное влияние на развитие многих природных процессов, является актуальной.

Однако, в данном направлении изучение реакций растений на климатические изменения представляет особый интерес.

Лесные сообщества являются саморегулирующимися системами, они обладают значительной устойчивостью и способны поддерживать динамическое равновесие в очень широком диапазоне условий. В статье представлен цитогенетический анализ семян березы повислой собранных с разных участков техногенного загрязнения.

Ключевые слова – мониторинг, биоиндикация, цитогенетика, митоз.

I. ВВЕДЕНИЕ

Изучение влияния разнообразных эндогенных и экзогенных факторов окружающей среды на прохождения фаз митоза у растений является одной из основных задач цитогенетических исследований.

Естественно это обусловлено, с одной стороны, масштабным воздействием различного рода поллютантов на экосистемы, с другой – широким использованием древесных растений для озеленения городов, создания промышленно-парковых зон, для рекультивации земель [1, 2]. Решение цитогенетических исследований заключается в выявлении молекулярно-клеточных механизмов обеспечения резистентности растений к неблагоприятным факторам и отборе соответствующих генотипов [3].

II. ТЕОРИЯ

Выявленная взаимосвязь между структурно-функциональными особенностями и средой обитания влияет на рост и развитие березы повислой. Первые опыты в этом направлении показали перспективность такого подхода [4].

Основные источники загрязнения атмосферного воздуха – электроэнергетика, цветная и черная металлургическая промышленность. Электроэнергетика занимает первое место по объему и массе загрязняющих веществ среди названных отраслей



промышленности. Суммарный их выброс в России превышает 5 млн.т. в год.

Изучение влияния антропогенных факторов на продуктивность и устойчивость лесных экосистем имеет важное значение для оптимизации лесо-образовательного процесса. Древесные растения – важнейший экологический ресурс планеты, что стимулировало разностороннее изучение морфологии, систематики, физиологии и биохимии наиболее распространенных видов.

Важнейшей задачей цитогенетических исследований является изучение адаптивных изменений внутриклеточных процессов в ответ на колебания температуры, освещения, химического состава, давления и других абиотических элементов среды, в том числе и антропогенных факторов, таких, как загрязнители химической и физической природы.

Цитоэкологические исследования открывают важные механизмы, обеспечивающие поддержание целостности клетки как живой системы. Цитоэкология видов тесно связана с их цитогенетикой, так как цитоэкология отслеживает влияние факторов среды, прежде всего, на генетический аппарат клеточного ядра.

III. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материал для изучения цитогенетических особенностей береза повислая (*Betula pendula* Roth.) был получен в результате анализа образцов семян, собранных на территории г. Омска в сентябре 2022 г.

Всего для изучения энергии прорастания, всхожести и цитогенетических особенностей семян проанализировано 10 точек (рис. 1), а именно:

1. ул. Багратиона, магазин Заря;
2. Парк Победы;
3. Проспект Комарова;
4. ТЦ Мега;
5. Птичья Гавань;
6. ДК Шинник, Бударкина 2;
7. Чкаловский, проспект Космический;
8. ул. Интернациональная;
9. ост. Фрунзе;
10. ост. Дом Творчества.

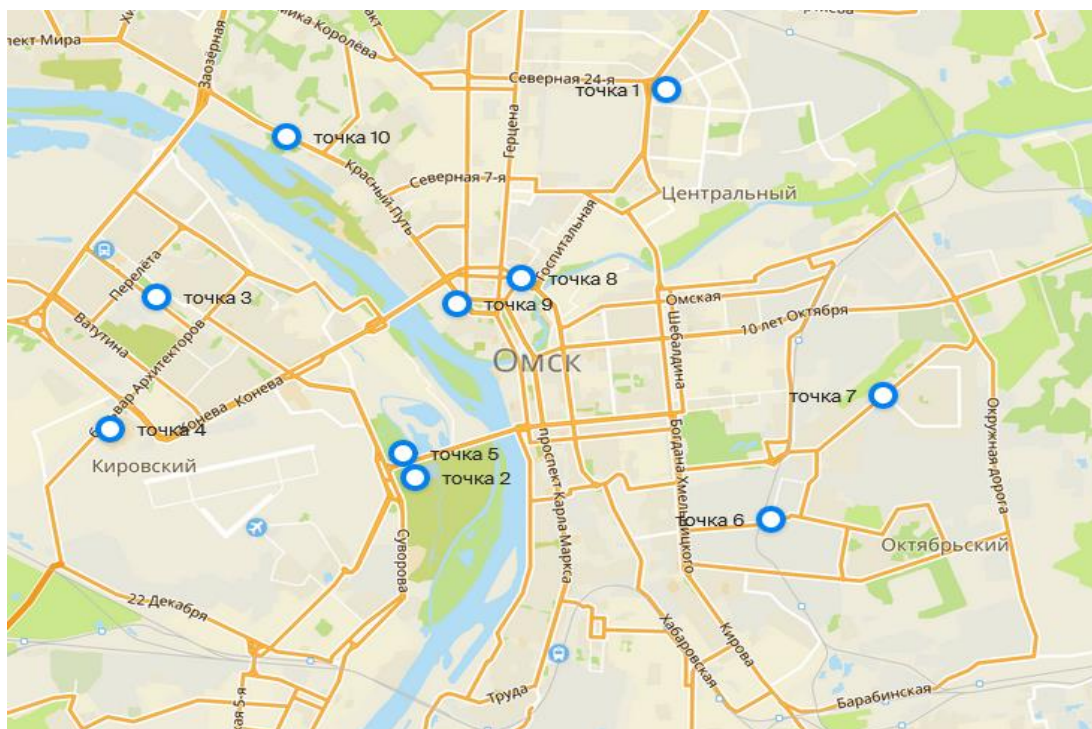


Рис. 1. Точки отбора

Материалы исследования были подвергнуты графическому, аналитическому и статистическому методам анализа. Это позволило оценить точность и достоверность полученных результатов, избежать ошибочных выводов.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА

При исследовании митотической активности клеток было проанализировано 10 препаратов, общее число клеток 581 (рис. 2).

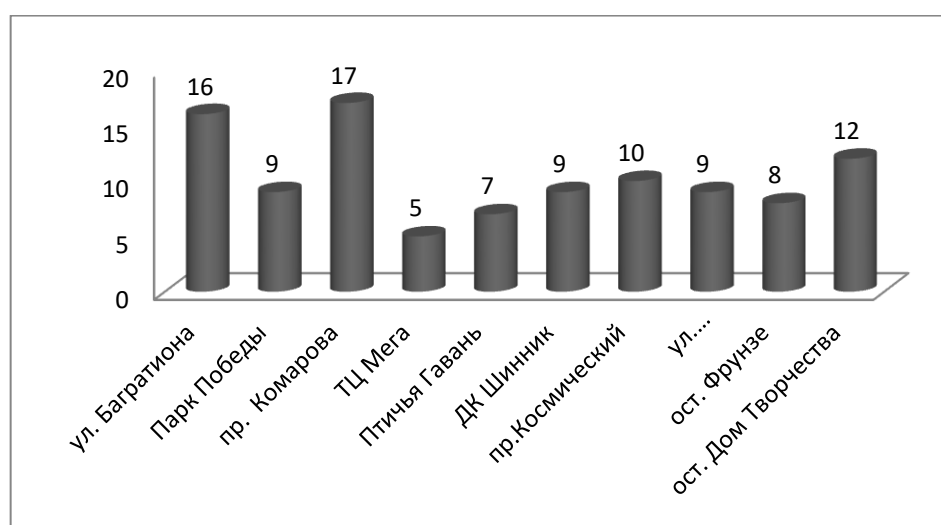


Рис. 2. Митотическая активность исследуемых объектов, в %



По данным рисунка 2 можно сказать, что митотическая активность более выражена у семян, собранных с ул. Багратиона – 16 %, пр. Комарова – 17 % и ост. Дом творчества – 12 %, наименьшая митотическая активность у образца, собранного с ТЦ Мега – 5 %.

Исследуя цитогенетические свойства клеток, можно говорить о том, что антропогенное воздействие оказывает непосредственное влияние на них. Также не исключено, что фрагменты и отстающие элементы в клетках могут носить наследственный характер (рис. 3).

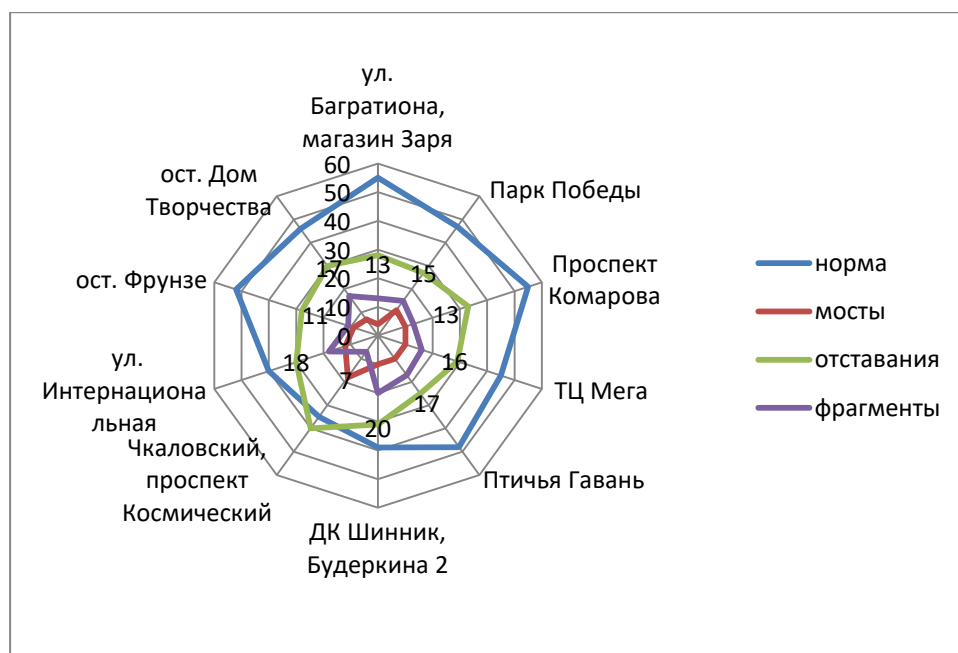


Рис. 3. Спектр патологических митозов в проростках березы повислой

Митотическая активность более выражена у семян, собранных с ул. Багратиона – 16 %, пр. Комарова – 17 % и ост. Дом творчества – 12 %.

V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Проблемы, связанные с техногенным воздействием на урбанизированные экосистемы, приобретают все большее значение. Это обусловлено как интенсивным развитием промышленности в городской среде, так и постоянным возрастанием доли техногенного загрязнения от автомобильного транспорта, а также ростом сети автомобильных дорог. По этим причинам экологические условия для сохранения устойчивости древесных растений в урбанизированной среде промышленных городов становятся все менее благоприятными.

В данной научной работе проводился исследование цитогенетической характеристики березы повислой (*Betula pendula* Roth.) в условиях техногенного загрязнения на примере г. Омска.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ботвич А.С. Биоиндикация и биотестирование как методы контроля и оценки состояния окружающей среды // Материалы II Межрегиональной научно-практической конференции. Ответственный редактор Начева Любовь Васильевна. Кемерово, 2019. С. 17-22.
2. Кубрина Л.В. Мониторинг генотоксического загрязнения реки Омь // Научное обозрение. Биологические науки. 2020. № 4. С. 49-52
3. Кубрина Л.В. Биологический мониторинг малых рек // Научное обозрение. Биологические науки. 2019. № 4. С. 68-72.
4. Кубрина Л.В. Индикация антропогенного загрязнения сточных вод // Экологические проблемы региона и пути их разрешения. Материалы XIV Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Е. Ю. Тюменцевой. Омск, 2020. С. 29-34.



УДК 598.2/9+591.5

ОРНИТОКОМПЛЕКСЫ И МИГРАЦИИ ПТИЦ ООПТ ПРИРОДНЫЙ ПАРК «ПТИЧЬЯ ГАВАНЬ» ЦЕНТРА ГОРОДА ОМСКА В ПОСЛЕГНЕЗДОВЫЙ ПЕРИОД

С. А. Соловьев

*Институт Систематики и Экологии животных СО РАН, г. Новосибирск,
Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирский
государственный университет экономики и управления г. Новосибирск, Россия*

Аннотация – Исследование орнитофауны и населения птиц парковых местообитаний городов и особенно особо охраняемых территорий является весьма актуальным. В нашей публикации приводится анализ численности, видового богатства и приводится перечень пролетных видов птиц ООПТ природный парк «Птичья гавань» центра города Омска в послегнездовый период (в период с 16 июля по 31 августа 2013-2015 гг.) Нами проанализирована динамика суммарного обилия и видового богатства птиц охраняемой водно-болотной территории центра города Омска с выявлением доминирующие виды птиц в этот период. Определена степень синантропизации птиц исследуемой нами территории. Определены мигрирующие виды птиц через ООПТ природный парк «Птичья гавань» в сентябре 2015 г. при отлове паутинными сетями. Всего за исследуемый нами встречено 49 видов птиц, что составляет 17 % от общего количества видов птиц, встреченных в городе Омске и его окрестностях с 1881 г. Суммарное обилие птиц на территории ООПТ (845 особей/км²) объясняется достаточно хорошими защитными условиями исследуемого местообитания и охраняемым режимом природного парка. Доминируют здесь лысуха, кряква, серая утка и полевой воробей. Наиболее массовый пролетный вид птиц в сентябре 2015 г. на ООПТ «Птичья гавань» варакушка. Поимка нами обитателя лесной зоны Западной Сибири козодоя в паутинные сети в сентябре 2015 г. объясняется его предпочтением во время миграции долины реки Иртыш. Нами разработана классификация найденных видов птиц по степени их устойчивости к обитанию рядом с человеком: псевдосинантропы – 22 вида, полусинантропы и асинантропы по 10 видов и настоящие синантропы – 7 видов птиц.

Ключевые слова – орнитокомплексы, орнитофауна, пролетные виды, синантропность.

I. ВВЕДЕНИЕ

Изучение орнитокомплексов и миграции птиц в послегнездовый период, обитающих на территории ООПТ Природный парк «Птичья гавань» в центре миллионного города Омска имеет большое санитарное, эпидемиологическое и эстетическое значение. Пойменные водоемы левобережья Иртыша и речка Замарайка в



его левобережной части водно-болотных угодий претерпели значительную антропогенную трансформацию еще при строительстве коммунального моста через Иртыш и зарегулирование поймы Иртыша после создания каскада плотин и водохранилищ в верховьях Иртыша с 1959 г. К моменту создания ООПТ Природный парк «Птичья гавань» в начале XXI столетия ее территория представляла собой водно-болотного местообитание практически климаксного сообщества. Птицы, обитающие на территории исследуемого нами природного парка «Птичья гавань», как компоненты водно-болотных экосистемы играют большую роль в функционировании природно-антропогенных сообществ. Птицы четко реагируют на изменения окружающей среды, в том числе и антропогенного характера через возрастание своей численности или наоборот, покидая такие трансформированные ландшафты.

Синантропизация птиц, вероятно, начинается с периода зимовки и миграции. Максимальное обилие птиц из природных ландшафтов держится в городах в послегнездовый период, поскольку здесь много кормов антропогенного происхождения и достаточно мест для укрытия и ночевки. Нам очень важно знать особенности распределения и динамики численности птиц города в таких его местах, которые становятся привлекательными для жизни птиц на урбанизированных территориях, такие как охраняемые водно-болотные природные территории в центре городов, такой как находящейся в центре города Омска ООПТ природный парк «Птичья гавань».

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Фауна, население птиц и экология птиц городов Северной Евразии, а также многолетние изменения их численности и распределения исследуется давно, то для Западной Сибири, с ее континентальным климатом, такая информация всегда актуальна. Ранее в городе Омске исследованы его орнитокомплексы города и его окрестностей [1]. Собранные нами ранее данные по численности и распределению птиц города Омска становятся основой для дальнейшего мониторинга численности и распределения пернатых южной лесостепи Прииртышья. В связи с этим целью нашей работы является выявление численности, видового богатства и впервые выявление мигрирующих видов птиц методом отлова паутинными сетями на ООПТ природный парк «Птичья гавань» в послегнездовый период (16 июля – 31 августа 2013-2015 гг.). Для этого нами решались следующие задачи: Проанализировать динамику суммарного обилия и видового богатства птиц в послегнездовый период; Определить доминирующие виды птиц в послегнездовый период; Установить степень синантропизации птиц ООПТ природный парк «Птичья гавань», встреченных в послегнездовый период, Исследовать мигрирующих птиц в осенний период в сентябрь 2015 года методом отлова паутинными сетями.

В работе принимали участие студенты ОмГУ В.Ю. Комаров, Е.В. Вязилова и А.Ж. Мунайдарова.

III. ТЕОРИЯ

Наши исследования орнитофауны и населения птиц в послегнездовый период



проводились методом маршрутного учета и методом отлова паутиными сетями с последующим кольцеванием птиц. При проведении учетов птиц мы использовали методику без ограничения полосы обнаружения с расчетом плотности населения по степени обнаружения птиц [2].

Отлов птиц паутиными сетями является наиболее всесторонним и широко применяемым методом отлова птиц от мелких до средних размеров. Главное правило отлова с использованием паутиных сетей стандартен: почти незаметная сеть монтируется вертикально на стойках в местах повышенной суточной активности птиц и они попадают в нее во время своих повседневных перемещений. Место, где устанавливались с разрешения администрации ООПТ природный парк «Птичья гавань» наши сети, находится на центральном острове ООПТ, где ранее нами проводился отлов взрослых птиц на гнездах и кольцевание птенцов хохотуньи. Наши 15 сетей протяженностью по 7 метров стояли в период с 6.09. по 16.09. 2015 г. в линии протяженностью около 100 метров.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

В результате наших исследований установлено, что суммарное обилие птиц в 2013 г. составило 419 особей /км², что в 1,5 раза меньше, чем в 2015 г. (632). Видовое богатство так же различается, в 2013 г. отмечено 19 видов, а в 2015 – 22 вида. Во второй половине июля 2013 г. доминанты следующие виды птиц: лысуха – 21 %, серая утка и домовый воробей – 13 %. В 2015 г. доминировали: полевой воробей – 17 %, кряква – 16 %, лысуха – 15 %, хохотунья – 11 %. За два года лысуха является абсолютным доминантом. По результатам работ во второй половине июля выявлено, что в 2015 г. суммарное обилие и видовое богатство птиц почти в 1,5 раза больше, чем в 2013 г. Доминанты в первой половине августа 2013 г.: лысуха – 34 %, полевой воробей 20 %. В 2015 г. доминанты те же виды: полевой воробей – 43 % - это вдвое больше, чем в 2013 г. а лысухи – 18 %, почти вдвое меньше. Вероятно снижение численности лысухи в 2015 г. произошло из-за возрастания численности хохотуньи и озерной чайки в гнездовой период, а увеличение численности полевого воробья можно объяснить тем, что этот вид становится обычным здесь. Суммарное обилие птиц в первой половине августа в 2013 г. составляет 664 особи/км², это в 1,2 раза меньше, чем в 2015 г. (811). В 2015 г. видовое богатство больше почти в два раза, чем в 2013 г. Максимальное видовое богатство птиц в 2013 г. приходится на период, в котором мы установили максимальное суммарное птиц на ООПТ – вторая половина августа и составляет 27 особей. В 2015 г. максимальное видовое богатство больше всего на 2 вида, но это наблюдается уже в первой половине августа. В этот период нами отмечено около 15 редких видов на территории парка. Такое видовое богатство характерно для завершения лета и начала осени, когда водно-болотные птицы готовятся к миграции, жируя здесь, а территория водно-болотной ООПТ в городе Омска представляет для них наиболее безопасное место для временной остановки и подготовки к продолжению перелета. Снижение вдвое обилия и видового богатства зафиксировано во второй половине сентября 2015 г. Это связано с ухудшением погодных условий, а так же с началом массового пролета птиц. Минимальное видовое



богатство птиц в 2013 и 2015 гг. отмечено в октябре – соответственно 13 и 10 видов. В 2014 г., нами проведен мониторинг орнитокомплексов – в июле и сентябре.

Итак, нами установлено, что суммарное обилие птиц ООПТ природный парк «Птичья гавань» в июле (1366) больше в 1,6 раза, чем в сентябре (840). Это объясняется тем, что в июле обилие хохотуньи, а также водоплавающих птиц парка, таких как чомга и красноголовый нырок, и многих мелких воробьиных птиц (желтая трясогузка, серая славка и князек) выше, чем в сентябре за счет учета их с выводками. В первый месяц осени значительная часть птиц уже покидает эту территорию. В сентябре, по сравнению с июлем, численность лысухи возрастает в 1,5 раза, которая размещается по водоемам со своими выводками, за счет чего обилие ее возрастает.

В период с 6.09. по 16.09.2015 г. на острове ООПТ природный парк «Птичья гавань», отловлено 12 видов птиц. Наиболее массовым видом на ООПТ природный парк «Птичья гавань» по результатам отлова и кольцевания варакушка, 17 особей, что составляет 34 % от всех окольцованных птиц. В 2 раза меньше численность пеночки-теньковки 7 особей, что составляет 15 %. Почти в 3,5 раза меньше полевого воробья – 5 особей, что составляет 11 %. По одной особи пойманы: лесной конек, индийская камышевка, пеночка-весничка, зеленая пеночка, серая мухоловка, большая синица, что составляет 2 % от всех пойманных птиц.

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1) Всего за послегнездовый период 2013-2015 гг. на территории ООПТ природный парк «Птичья гавань» найдено 49 видов птиц, что составляет 17 % от общего количества видов птиц, встреченных в Омске и его окрестностях.

2) Суммарное обилие населения птиц (845 особей/км²) в послегнездовый период на ООПТ объясняется хорошими защитными условиями биотопа и охраняемым режимом природного парка «Птичья гавань».

3) Относительно невысокий уровень видового богатства птиц (22 вида) в послегнездовый период объясняется началом отлета птиц с этой территории.

4) В послегнездовый период доминируют лысуха, кряква, серая утка и полевой воробей.

5) Наиболее массовый мигрирующий вид птиц в сентябре 2015 г. на ООПТ – варакушка, а на надпойменной территории АБС ОмГПУ в сентябре 2000-01 гг. – славка-завирушка. В первом случае это объясняется экологической приуроченностью первого вида к увлажненным и закустаренным местообитаниям пойменного лесолугового ландшафта, а в случае с другим видом предпочтением суходольных биотопов с повышенной ягодной кормностью застроенных садов города Омска среди надпойменных лесополевых ландшафтов.

6) Поимка козодоя нами в сентябре 2015 г. объясняется его предпочтением наиболее безопасных мест долины реки Иртыш во время миграции, в том числе территории ООПТ природный парк «Птичья гавань».

7) В наиболее устойчивый по характеру синантропизации птиц в послегнездовой период на территории ООПТ природный парк «Птичья гавань» нами разработана



следующая классификация птиц по степени устойчивости к обитанию рядом с человеком: псевдосинантропы – 22 вида, полусинантропы и асинантропы по 10 видов, настоящие синантропы – 7 видов птиц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соловьев С.А.. Птицы Омска и его окрестностей. Новосибирск: Наука, 2005. 296 с.
2. Равкин Ю.С., Ливанов С.Г. Факторная зоогеография, принципы, методы и теоретические представления. Новосибирск: Наука, 2008. 205 с.



УДК 598.2/9+591.5

ФАУНА ПТИЦ И ОРНИТОКОМПЛЕКСЫ ООПТ ПРИРОДНЫЙ ПАРК «ПТИЧЬЯ ГАВАНЬ» В ГНЕЗДОВЫЙ ПЕРИОД

С. А. Соловьев

*Институт Систематики и Экологии животных СО РАН, г. Новосибирск,
Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирский
государственный университет экономики и управления г. Новосибирск, Россия*

Аннотация – Актуальность нашей работы обусловлена вопросами получения современных данных о фаунистическом составе пернатых, численности и распределении птиц на территории ООПТ природный парк «Птичья» в центре крупного города Омска в Северной Евразии. На этой территории площадью немного более 1 км² в весенний и летний гнездовый периоды в 2013-2015 гг. проведены учетные птиц по методике, предложенной Ю.С. Равкиным и С.Г. Ливановым [2008]. Наряду с мониторингом также исследована фауна птиц исследуемого биотопа в весенне-летний период с определением характера пребывания на территории парка и их экологических адаптаций к обитанию в центре миллионного города Западной Сибири на пойменных водоемах левобережья Иртыша.

Всего за исследуемый период на территории ООПТ природный парк «Птичья гавань» встречено 93 вида птиц, что составляет 32 % от общего количества видов птиц встреченных в Омске и его окрестностях по нашим данным с 1973 г. и по литературным источникам с 1881 года [Соловьев, 2005]. Преобладают пролетные птицы (37 видов) и гнездящиеся перелетно-пролетные птицы (34 вида). При анализе встреченных представителей отрядов максимальное количество видов относится к отряду воробьеобразные (45 видов). Повышение суммарного обилия птиц по сравнению с предыдущими годами наших исследований (1987 годом) объясняется проявлением экологических адаптаций к обитанию в городе у двух видов чаек синантропных популяций и особенно у хохотуньи на особо охраняемой территории центрального острова природного парка «Птичья гавань». Максимальное видовое богатство отмечено в период весенней миграции (54), что указывает на исключительную важность этой территории для мигрирующих птиц Западной Сибири, как «остановочной станции», где птицы отдыхают и пополняют свои морфо-физиологические кондиции перед дальним перелетом на север и восток Сибири. Доминируют в этот период хохотунья, озерная чайка, кряква, чомга, дроздовидная камышевка и полевой воробей. Особенно значимо воздействие на экосистему природного парка хохотуньи, которая стала определять спектр пролетных видов через эту территорию. Природный парк «Птичья гавань» становится важным биотопом для жизни редких и исчезающих видов птиц, внесенных в Международную Красную книгу, Красные книги Омской области и



РФ, таких как серошекая поганка, большая белая цапля, малая выпь или волчок, орлан-белохвост, зимородок и серая куропатка. Возрастание значимости этого охраняемого урочища подтверждает анализ материалов учетов птиц 28 летней давности [Соловьев, 2005], когда видовое разнообразие птиц в тот период времени составляло всего 29 видов, что подтверждает практически сходное видовое богатство 2015 года (33 вида в гнездовый период).

Ключевые слова – орнитофауна, орнитокомплексы, природный парк, «Птичья гавань».

I. ВВЕДЕНИЕ

Птицы – это важная часть природы городов мира из-за их санитарного, эпидемиологического и эстетического значения. Практически в центре города Омска, на пойменных водоемах левобережья Иртыша расположен единственный в России природный парк регионального значения «Птичья Гавань», площадью чуть более 1 км². Пойменные водоемы левобережья Иртыша со времени образования Омской крепости в 1716 г. представляли собой заболоченные угодья, где горожане проводили время за охотой на водно-болотных птиц. Часто возвращаясь на пароме на правый берег Иртыша в сапогах, измазанных болотной почвой, они сообщали, что были на охоте на «Замарайке». Так и получила свое название небольшая речка поймы Иртыша, остаток которой сейчас входит в акваторию парка. При строительстве Ленинградского моста через Иртыш в 1959 году близ «Замарайка» были вырыты карьеры, которые постепенно заполнились ее водами с образованием уникального водно-болотного комплекса, который горожане продолжали называть «Замарайка», а затем и по предложению омичей с середины XX столетия «Птичья гавань». В начале XXI столетия эта территория перешла в собственность субъекта федерации и получила статус ООПТ природный парк регионального значения «Птичья гавань».

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

На территории ООПТ природный парк «Птичья гавань» в гнездовый период (с 1 января по 15 июля) в 2013-2015 гг. проведены работы по изучению численности и распределения птиц по методике, предложенной Ю.С. Равкиным и С.Г. Ливановым [1]. Наряду с мониторингом также исследована фауна птиц в весенне-летний период с выявлением их характера пребывания в центре миллионного города Западной Сибири. Актуальностью нашей работы стало получение современных данных о численности, распределении и процессе синантропизации птиц на территории ООПТ природный парк «Птичья Гавань». Цель нашей работы заключается в изучении фауны и населения птиц на ООПТ природный парк «Птичья гавань» в гнездовый период с решением следующих задач: Выявить современный видовой состав орнитофауны и их статуса пребывания, а также проанализировать изменения видового богатства птиц и суммарного обилия орнитокомплексов парка в гнездовый период. В работе принимали участие студенты ОмГУ В.Ю. Комаров, Е.В. Вязилова и А.Ж. Мунайдарова.



III. ТЕОРИЯ

Одной из разновидностей антропогенного ландшафта являются города, расширение которых способствует антропогенному преобразованию окружающей природной среды, что сказывается на видовом составе биоценозов изменяемой территории. Неотъемлемой частью городских биоценозов являются птицы. Орнитологические исследования в городах начались сравнительно недавно. К настоящему времени наиболее полно изучена орнитофауна крупных городов Северной Евразии: Омска [2], Новосибирска [3, 4] и Алма-Аты [5].

Птицы – очень удобная модельная группа для зоологического мониторинга. Изменчивость орнитокомплексов относительно давно используют для оценки последствий антропогенной трансформации ландшафтов, при этом могут быть использованы различные методологические подходы.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

На рис. 1 представлены орнитокомплексы ООПТ природный парк «Птичья гавань» в гнездовой период

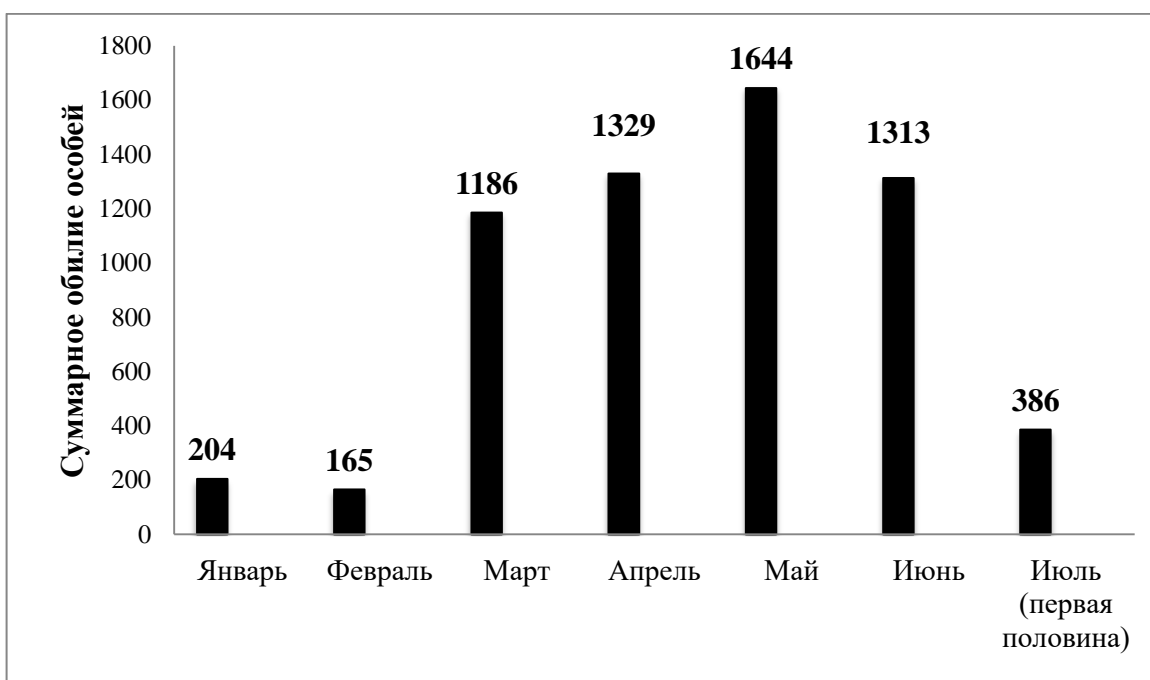


Рис. 1. Суммарное обилие птиц природного парка в гнездовой период 2013 года (особей/км²)

Максимальное суммарное обилие зафиксировано в мае (1644 особи/км²), что объясняется массовым появлением перелетно-гнездящихся локальных и пролетных птиц, в 4 раза в завершение гнездового периода суммарное обилие ниже, что объясняется массовой откочевкой доминирующих видов птиц парка (хохотунья и озерная чайка, рис. 1).



На рис. 2 представлено видовое богатство птиц природного парка в гнездовой период 2013 года.

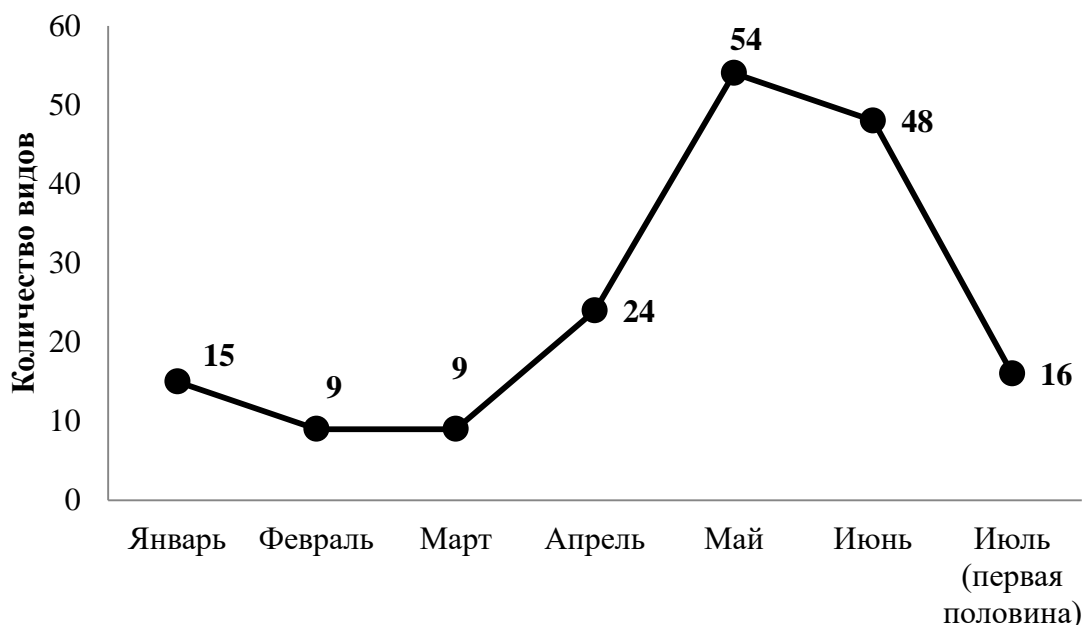


Рис. 2. Видовое богатство птиц природного парка в гнездовой период 2013 года

Максимальное видовое богатство птиц учтено в мае (54 вида), что объясняется предпочтением этой водно-болотной территории перелетно-гнездящимися локальными и пролетными птицами (рис. 2). В первой половине июля видовое богатство снижается втрое из-за процессов отлета и откочевки мигрирующих птиц.

Таким образом, максимальное видовое богатство населения птиц отмечено в период весенней миграции, что указывает на исключительную важность этой территории для мигрирующих птиц, как «места остановки и отдыха», где птицы отдыхают и пополняют свои физиологические кондиции перед перелетом на север и восток Сибири (рис. 3). Значимость этой территории подтверждают материалы учетов 28 летней давности С.А. Соловьева [2], когда видовое богатство птиц в этот период времени здесь составляло всего 29 видов птиц, что подтверждает сходное видовое богатство и в 2015 году (33 вида в первой половине лета).

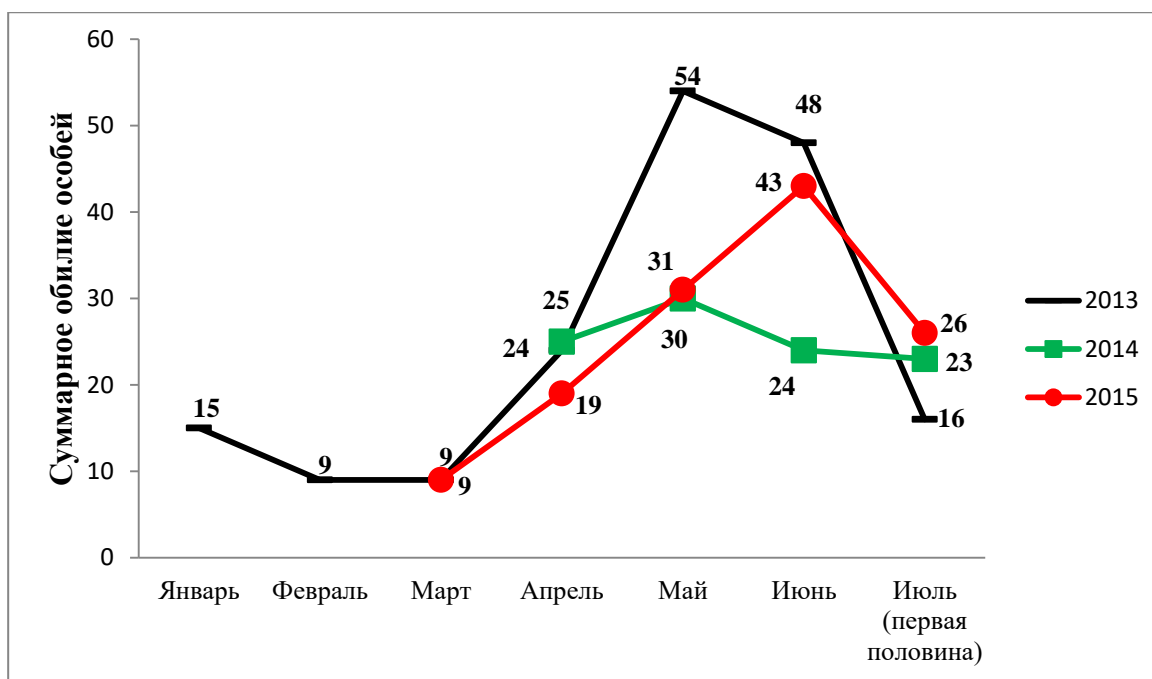


Рис. 3. Сравнение видового богатства птиц по годам (2013-2015 г.) в гнездовой период

На рис. 4 представлено сравнение суммарного обилия по годам (2013-2015 г.) в гнездовой период.

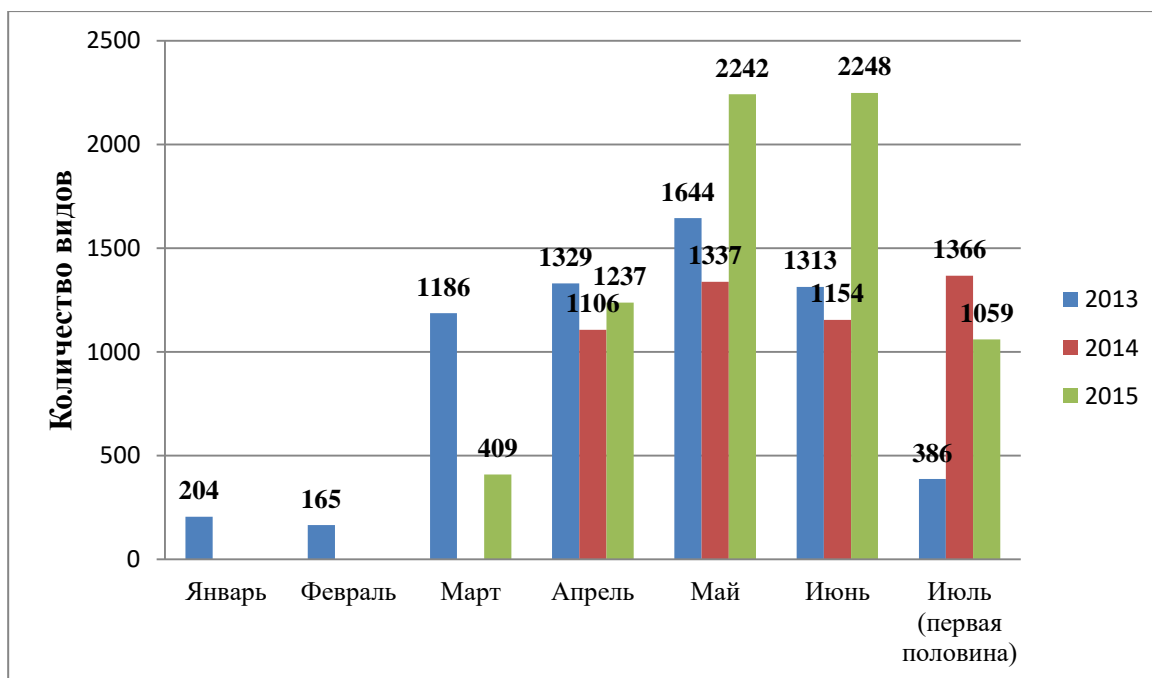


Рис. 4. Сравнение суммарного обилия по годам (2013-2015 г.) в гнездовой период

Таким образом, возрастание суммарного обилия населения птиц объясняется экологическими адаптациями к обитанию в городе двух видов чаек с формированием



синантропных колоний на охраняемой территории центрального острова природного парка (рис. 4).

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Всего за исследуемый период на территории ООПТ природный парк «Птичья гавань» встречено 93 вида птиц, что составляет 32 % от общего количества видов птиц встреченных в Омске и его окрестностях с 1881 года.

2. Доминируют пролетные (37) и гнездящиеся перелетно-пролетные птицы (34 вида).

3. Преобладают птицы отряда воробьеобразные (45 видов).

4. Возрастание суммарного обилия населения птиц объясняется экологическими адаптациями к обитанию в городе Омске двух видов чаек с созданием колоний-рефугиумов на охраняемой территории центрального острова природного парка «Птичья гавань».

5. Максимальное видовое богатство населения птиц природного парка отмечено в период весенней миграции (54), что указывает на исключительную важность этой территории для мигрирующих птиц Западной Сибири, как «места остановки и отдыха», где птицы отдыхают и пополняют свои морфо-физиологические кондиции перед дальним перелетом на север и восток Сибири.

6. Доминируют хохотунья, озерная чайка, кряква, чомга, дроздовидная камышевка и полевой воробей. Особенно значимо воздействие на экосистему природного парка хохотуньи, которая стала определять даже состав пролетных видов через эту территорию.

7. Особо охраняемая территория в исследуемый период остается важной для жизни птиц, внесенных в Международную Красную книгу, Красные книги Омской области и РФ – серошековая поганка, большая белая цапля, малая выпь или волчок, орлан-белохвост, зимородок, серая куропатка.

8. Возрастание значимости подтверждает анализ материалов учетов 28 летней давности [2], когда видовое богатство в этот период времени здесь составляло всего 29 видов птиц, что подтверждает практически сходное видовое богатство 2015 года (33 вида в первой половине лета).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Равкин Ю.С., Ливанов С.Г. Факторная зоогеография: принципы, методы и теоретические представления. Новосибирск: Наука, 2008. 205 с.
2. Соловьев С.А. Птицы Омска и его окрестностей. Новосибирск: Наука, 2005. 296 с.
3. Козлов Н.А. Птицы Новосибирска (пространственно-временная организация населения). Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние РАН, 1988. 157 с.
4. Цыбулин С.М. Птицы диффузного города (на примере новосибирского Академгородка). Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1985. 166 с.
5. Бородихин И. Птицы Алма-Аты. Алма-Ата: Наука, 1968. 121 с.



УДК 504.4.054

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДОЕМОВ Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

С. В. Костикина, Е. В. Азиева

АНО ВО университет при МПА ЕврАзЭС, г. Санкт-петербург, Россия

Аннотация – Актуальность выбранной темы заключается в том, что рассмотрение проблем экологии поможет сделать выводы относительно благополучия окружающей среды, что в свою очередь поспособствует реализации цели исследования, то есть принятию решения по оптимизации промышленных производств в сторону большей экологичности и очистки окружающей среды от загрязнений. Во все времена вопрос сохранения окружающей среды был одним из самых главных: человеческое общество, следуя по пути прогресса, неизбежно оставляет определённые следы своего взаимодействия с окружающим миром, природой, при том, в большинстве случаев деструктивные.

В ходе работы были поставлены задачи по анализу данных о загрязнении водоёмов Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Было проведено исследование статей и исследований, направленных на выявление отклонений от нормы загрязнения окружающей среды. По итогу был сделан вывод относительно дальнейших перспектив по улучшению экологии и решению проблем, связанных с её игнорированием.

Ключевые слова – экология, окружающая среда, водоёмы.

I. ВВЕДЕНИЕ

Вопрос об экологическом благополучии окружающей среды особенно остро стоит в контексте города Санкт-Петербурга. В связи с тем, что данный город является одним из самых крупных населённых пунктов России, необходим повышенный контроль за состоянием окружающей среды. Можно анализировать разные аспекты экологической обстановки Санкт-Петербурга, но прежде всего следует остановиться на загрязнении атмосферы и поверхностных вод.

Рассматривая как сам город, так и его область, заметно наличие многочисленных водоёмов: реки, каналы, озёра, болота, пруды. В области насчитывается 1800 озёр, из которых самый крупный источник водоснабжения – Ладожское озеро, служащее также для утилизации отходов различных промышленных предприятий. В связи с вышеперечисленным проблема экологии водоёмов наиболее актуальна для города и его области.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Основной задачей данной работы является изучение и анализ информации об экологических проблемах, связанных с экологической ситуацией водоёмов Санкт-



Петербурга и ленинградской области.

III. ТЕОРИЯ

К числу основных ресурсов Санкт-Петербурга и ленинградской области относятся пресные поверхностные и подземные воды. Общая протяжённость водотоков в сумме составляет 217 километров, из которой значимую часть занимает река Нева. Болота и заболоченные участки земли занимают 1,15 % территории города и области. Наиболее крупным болотным массивом является Лахтинское болото, расположенное в западной части Приморского района Санкт-Петербурга. Также на территории города начинается Волго-Балтийский водный путь, представляющий собой систему каналов, рек и озёр, соединяющую реку Волгу с Балтийским морем. Ладожское озеро – крупнейший пресный водоём не только ленинградской области, но и всей Европы [1,2,3].

Среди экологических проблем Ладожского озера можно выделить загрязнение токсичными веществами, бытовыми отходами, радиоактивное загрязнение, а также проблемы, связанные с сельскохозяйственным освоением. В Финском заливе отмечено загрязнение нефтепродуктами, что провоцирует нарушение естественных процессов и взаимосвязей в природе, кардинально меняет среду обитания живых организмов, заселяющих водоем. Самыми загрязнёнными реками Санкт-Петербурга официально признаны Славянка, Охта, Ижора и Карповка [4]. При этом загрязнение Карповки можно распознать даже невооружённым глазом. Интенсивный поток воды грязно-коричневого цвета выливается в реку из трубы возле Карповского моста. Затем Карповка несёт его в Неву. Главная река города – Нева – относится к водоёмам четвёртой степени по качеству воды. При этом качество воды в Неве с каждым годом заметно регрессирует. Несмотря на официальный запрет, в реку продолжается слив промышленных отходов [5,6].

IV. МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

При рассмотрении деятельности организаций по защите окружающей среды, были определены пути решения экологических проблем, возникающих при работе промышленных предприятий с водоёмами:

- 1) Минимализация использования пластика;
- 2) Охрана водных ресурсов;
- 3) Ограничение промышленных выбросов;
- 4) Очистка воды.

Мы провели исследование и выступили м докладом на международном конкурсе «Декада экологии» [7].

V. ВЫВОД И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Необходимо бороться с загрязнением Санкт-Петербурга и Ленинградской области. В противном случае загрязнение может обернуться катастрофой. На данный момент экологическая ситуация всё ещё является поправимой, из чего следует, что меры



должны быть предприняты незамедлительно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Промышленность Санкт-Петербурга. URL: <https://metaprom.ru/regions/sankt-peterburg.html> (дата обращения: 10.04.2023).
2. Петербург в цифрах. URL: <https://www.gov.spb.ru/helper/day/klimat/> (дата обращения: 10.04.2023).
3. Ресурсы Санкт-Петербурга кратко. URL: <https://obrazovanie-gid.ru/pereskazy1/resursy-sankt-peterburga-kratko.html> (дата обращения: 18.03.2023).
4. Водные объекты Санкт-Петербурга. URL: <https://waterresources.ru/region/sankt-peterburg/> (дата обращения: 10.04.2023).
5. Экологические проблемы ленинградской области. URL: <https://enciclopedia.ru/ekobedy/problemy-goroda-sankt-peterburga.html> (дата обращения: 10.04.2023).
6. Загрязнение воды в Санкт-Петербурге. URL: <https://obrazovanie-gid.ru/doklady/zagryaznenie-vody-v-sankt-peterburge-doklad.html> (дата обращения: 18.04.2023).
7. Тюменцева Е.Ю., Штабнова В.Л. Научно-практическое мероприятие «Декада экологии» как форма выражения творческого потенциала молодежи // Вестник МАНЭБ в Омской области. 2013. № 1(1). С. 32-34.



УДК 504

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РОДНОГО КРАЯ

В. В. Самонова, Е. В. Азиева

АНО ВО университет при МПА ЕврАзЭС, г. Санкт-петербург, Россия

Аннотация – В статье рассматриваются актуальные проблемы окружающей среды в конкретном регионе. Исследуются основные *экологические проблемы*, с которыми сталкиваются жители родного края, а также возможные пути их решения. Подробно анализируются различные аспекты экологических проблем, такие как загрязнение воздуха, водных ресурсов и почвы, вымирание редких видов животных и растений. Обращается внимание на влияние человеческой деятельности, такой как промышленность, сельское хозяйство и строительство, на окружающую среду и ее негативные *последствия*.

Целью научной статьи является изучение основные экологические проблемы, с которыми сталкиваются жители родного края. Задачей является предложение возможных путей решения экологических проблем, а также поднять вопрос о важности осознания каждым жителем своей *ответственности* за *сохранение* природы. К методам исследования данной темы относится исследование и анализ научной литературы и источников, связанных с экологическими проблемами в родном крае, формулирование рекомендаций и предложений по улучшению ситуации и решению экологических проблем в *родном крае*.

Ключевые слова – экологические проблемы, сохранение, последствия, родной край, ответственность.

I ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время сохранение природы и борьба с экологическими проблемами становятся все более актуальными и неотложными задачами для каждого региона. В этой статье мы рассмотрим основные экологические проблемы, с которыми сталкиваются жители родных регионов, а также предложим возможные пути их решения. Изучение и анализ экологических проблем позволит лучше понять их природу и масштабы. Будут рассматриваться такие аспекты, как загрязнение воздуха, водных ресурсов и почвы, вымирание редких видов животных и растений. А также проанализировать влияние человеческой деятельности на окружающую среду и ее негативные последствия. Данная статья поможет обратить внимание на необходимость принятия мер и разработки программ по охране окружающей среды. Важно, чтобы каждый житель осознавал свою ответственность за сохранение природы и принимал активное участие в решении экологических проблем. Для достижения поставленных целей будут использовать различные методы и подходы. Исследование научной литературы и источников позволит получить полную картину экологической ситуации в крае. Сбор и анализ данных и статистики, сравнительный анализ. Формулирование рекомендаций и предложений по улучшению ситуации и решению экологических проблем. Это поможет нам сформулировать рекомендации и предложения по улучшению ситуации и решению экологических проблем в нашем родном крае. Таким образом, данная статья нацелена на изучение и анализ экологических проблем в родном крае, а также на предложение возможных путей их решения. А также повысить осведомленность и мотивацию жителей края в борьбе за сохранение природы и создании экологически



благоприятной среды для нас и будущих поколений.

II ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Задачи представлены следующие:

- исследовать и описать различные аспекты экологических проблем в родном крае, такие как загрязнение воздуха, водных ресурсов и почвы, вымирание редких видов животных и растений;
- обратить внимание на необходимость принятия мер и разработки программ по охране окружающей среды;
- поднять вопрос о важности осознания каждым жителем своей ответственности за сохранение природы;
- поиск методов экономии ресурсов;
- сохранение и безопасность людей и природы в крае.

III ТЕОРИЯ

Взаимосвязь природы и человека: важно понимать, что экологические проблемы родного края являются результатом взаимодействия человека с окружающей средой. Человеческая деятельность, такая как промышленность, сельское хозяйство, строительство и потребление ресурсов, оказывает негативное влияние на природу и вызывает экологические проблемы [1,2, 3]:

– Уязвимость экосистем: край может иметь уникальные экосистемы и виды животных и растений, которые могут быть особенно уязвимыми перед человеческой деятельностью. Нарушение баланса в этих экосистемах может привести к потере биоразнообразия и разрушению природных ресурсов.

– Важность осведомленности и образования: для решения экологических проблем необходимо осознание каждым жителем своей ответственности за сохранение природы и окружающей среды. Образование и информирование об экологических проблемах родного края могут способствовать изменению поведения и принятию мер по их решению.

– Роль государства и общественности: важно, чтобы государство принимало активное участие в решении экологических проблем родного края, разрабатывая законодательство и программы охраны окружающей среды. Общественность также должна быть вовлечена в процесс принятия решений и активно поддерживать инициативы по охране окружающей среды.

– Необходимость сотрудничества: решение экологических проблем родного края требует сотрудничества различных заинтересованных сторон, таких как правительственные органы, научные институты, неправительственные организации и местное население. Только путем объединения усилий можно достичь значимых результатов в охране окружающей среды.

Таким образом, данная статья должна освещать взаимосвязь природы и человека, анализировать конкретные проблемы, предлагать пути их решения, а также подчеркивать важность осведомленности, роли государства и общественности, а также необходимости сотрудничества для достижения успеха в охране окружающей среды.

IV РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Результаты экспериментов, проведенных в рамках данной статьи показывают, что на основе метода исследования и анализа данных, рекомендуется принять следующие меры для улучшения ситуации и решения экологических проблем в крае [4,5]:

1. Усиление мониторинга окружающей среды и природных ресурсов. Необходимо расширить сеть наблюдательных пунктов и использовать современные технологии для сбора и



анализа данных. Это позволит более точно определить проблемные области и разработать эффективные меры по их решению.

2. Разработка и внедрение программы по сохранению и восстановлению экосистем. Необходимо провести оценку угроз для различных экосистем и разработать конкретные меры по их защите и восстановлению. Это может включать создание заповедников, регулирование использования природных ресурсов и охрану уязвимых видов.

3. Принятие мер по снижению выбросов парниковых газов. Необходимо разработать стратегию по переходу к более экологически чистым источникам энергии, таким как возобновляемые источники энергии, а также сократить использование ископаемых топлив. Это поможет снизить негативное влияние на климат и уменьшить риск экстремальных погодных явлений.

4. Повышение осведомленности и образованности населения. Необходимо проводить информационные кампании и образовательные программы, чтобы люди осознавали свою роль в сохранении окружающей среды и природы. Это может включать обучение о правильной утилизации отходов, энергоэффективности и экологически ответственному поведению.

5. Сотрудничество с международными организациями и другими регионами. Необходимо активно участвовать в международных программах по борьбе с изменением климата и сохранению биоразнообразия. Также важно обмениваться опытом с другими регионами, которые уже успешно решают экологические проблемы.

В целом, для улучшения ситуации и решения экологических проблем в крае необходимо активное использование метода исследования и анализа данных, а также принятие комплексных мер, включающих усиление мониторинга, разработку программ по сохранению экосистем, снижение выбросов парниковых газов, повышение осведомленности населения и сотрудничество с другими регионами. Метод исследования и анализа, используемый в данной статье, помог в борьбе за экологию края, так как он позволяет получить объективные данные о состоянии окружающей среды и природы. Это позволяет установить причинно-следственные связи между изменением климата и его влиянием на экосистемы и биоразнообразие. Использование этого метода позволяет определить конкретные проблемы, с которыми сталкивается родной край, такие как сокращение ледников, снижение уровня воды в реках и озерах, изменение границ распространения видов растений и животных [6]. Это позволяет разработать целенаправленные меры для сохранения и восстановления экосистем. Также метод анализа данных помогает выявить влияние изменения осадков на затопление и эрозию почвы, что позволяет разработать стратегии по охране водных ресурсов и снижению утраты плодородности почвы. Анализ данных также позволяет определить увеличение частоты экстремальных погодных явлений и их последствия, такие как разрушение лесных массивов и угроза жизни людей и животных. Это позволяет разработать меры по предотвращению и смягчению этих последствий, такие как проведение работ по охране лесов и снижению выбросов парниковых газов [7,8].

V ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной статье были рассмотрены различные экологические проблемы края и предложены рекомендации по их решению на основе метода исследования и анализа данных. Одной из основных рекомендаций является усиление мониторинга окружающей среды и природных ресурсов. Это позволит более точно определить проблемные области и разработать эффективные меры по их решению. Другой важной рекомендацией является снижение выбросов парниковых газов. Для этого необходимо разработать стратегию по переходу к более экологически чистым источникам энергии и сократить использование ископаемых топлив. Это



поможет снизить негативное влияние на климат и уменьшить риск экстремальных погодных явлений. Также важным аспектом является повышение осведомленности и образованности населения. Проведение информационных кампаний и образовательных программ поможет людям осознавать свою роль в сохранении окружающей среды и природы. Наконец, важно сотрудничество с международными организациями и другими регионами. Участие в международных программах по борьбе с изменением климата и сохранению биоразнообразия позволит получить поддержку и обменяться опытом с другими успешными регионами. В целом, принятие комплексных мер, основанных на методе исследования и анализа данных, позволит улучшить ситуацию и решить экологические проблемы в родном крае. Важно активно использовать современные технологии для мониторинга окружающей среды, разрабатывать программы по сохранению экосистем, снижать выбросы парниковых газов, повышать осведомленность населения и сотрудничать с другими регионами. Только таким комплексным подходом можно достичь долгосрочных положительных результатов в решении экологических проблем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Третьякова Н.А., Шишов М.Г. Нормирование выбросов в окружающую среду, 2021. 202 с.
2. Кулагина Т.А., Кулагина Л.В. Теоретические основы защиты окружающей среды. Сиб. федер. ун-т, Политехн. ин-т. Красноярск : СФУ, 2017. 362 с.
3. Дьякова Н. А., Гапонов С. П., Сливкин А. И. Гигиена и экология человека: учебник, 2023. 300 с.
4. Фалолеева М. Новый город для нового климата. Минск: Дискурс, 2020, 432 с.
5. Аттенборо Д. Жизнь на нашей планете. Мое предупреждение миру на грани катастрофы. М.: Бомбора, 2022. 304 с.
6. Экологические проблемы России. URL: <https://obrazovaka.ru/geografiya/ekologicheskie-problemy-rossii.html> (дата обращения: 10.02.2023).
7. Экология. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Экология> (дата обращения: 10.04.2023).
8. Экологическая проблема. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Экологическая_проблема (дата обращения: 5.04.2023).



СЕКЦИЯ «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА»

УДК 504.064.4

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

В. В. Васильева

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – Работа посвящена разработке мероприятий по снижению выбросов летучих органических соединений в атмосферный воздух в условиях внедрения зоны окраски на машиностроительном предприятии. Очистка промышленных вентиляционных выбросов от летучих органических соединений является одной из актуальных проблем, поскольку в атмосферу ежегодно выбрасываются десятки тысяч тонн органических веществ в газообразном состоянии.

Ключевые слова – экологическая безопасность, защита окружающей среды, летучие органические соединения, очистка выбросов.

І. ВВЕДЕНИЕ

Защита окружающей среды от вредных выбросов является одной из важнейших проблем современности. Одним из основных источников негативного воздействия на окружающую природную среду являются предприятия машиностроительного комплекса.

Машиностроение является важной отраслью промышленности и в большей степени определяет темпы развития всех других отраслей промышленности и материальную основу технического прогресса. Для того чтобы постоянно удовлетворять растущие потребности производства, машиностроение на базе новейших достижений науки и техники должно не только улучшать конструкции различных технических устройств, но и непрерывно совершенствовать технологии их производства. Однако среди современных экологических проблем, таких, как истощение сырьевых ресурсов и климатические изменения, наиболее угрожающих размеров достигла проблема загрязнения отходами машиностроительного производства компонентов окружающей среды, в том числе атмосферного воздуха.



Машиностроительные заводы ежегодно выбрасывают в атмосферу 32 % промышленных загрязнений от своих стационарных источников, в то время как очистным оборудованием машиностроение оснащено всего лишь на 30–50 % [1].

В настоящее время полностью исключить выбросы от промышленных предприятий в атмосферу невозможно, однако, при использовании новейших технологий можно добиться их сокращения.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Таким образом, целью данной работы является разработка мероприятий по сокращению выбросов загрязняющих веществ от зоны окраски на машиностроительном предприятии, расположенном вблизи жилой застройки.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Рассмотреть предприятие как источник воздействия на окружающую среду;
- Провести анализ существующих методов очистки атмосферного воздуха от летучих органических соединений;
- Разработать природоохранные мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

III. ТЕОРИЯ

Основное направление деятельности предприятия – это изготовление и ремонт агрегатов, топливной автоматики маршевых авиационных двигателей, вспомогательных силовых установок, систем охлаждения РЛС, а также изготовление и ремонт агрегатов гидросистем летательных аппаратов и других систем авиационной и специальной техники.

В каждом цехе предприятия большое количество оборудования, каждое из которых может вносить свой негативный вклад в атмосферный воздух. Основные технологические процессы, сопровождающиеся выбросами вредных веществ в атмосферу: литейное производство, термическое производство, теплоэнергетическое, гальваническое производство, металлообработка, сварка и резка металла, покраска и сушка.

В процессе производства образуется большое количество выбросов, и в воздухе можно обнаружить такие токсичные вещества, как диоксид серы и оксид углерода, а также взвеси, оксид азота, фенол, сернистый ангидрид, свинец и др.

На рис. 1 продемонстрированы основные загрязняющие вещества предприятия в процентном соотношении.



Основные загрязняющие вещества предприятия

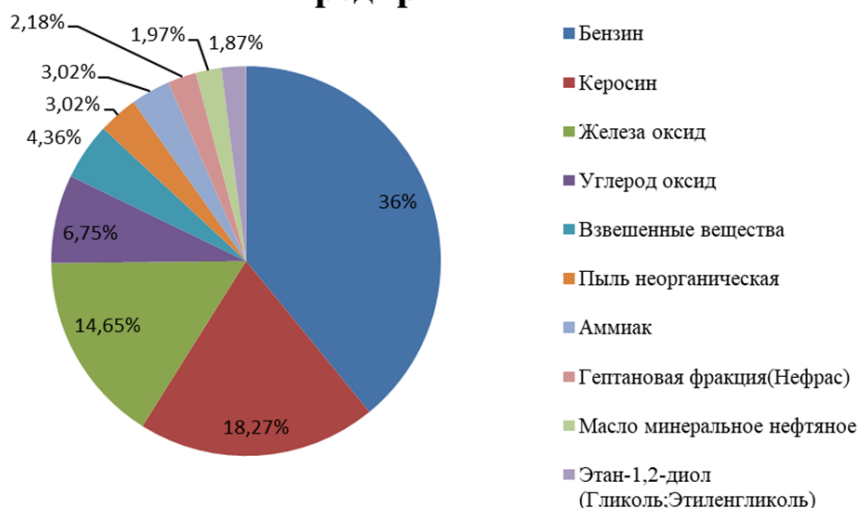


Рис. 1. Основные загрязняющие вещества предприятия

Исходя из рисунка, можно сделать вывод, что основным загрязняющим веществом на предприятии является бензин (36 %), что говорит о том, что на предприятии находится большое количество установок, в процессе работы которых в воздух в немалых количествах выделяются пары бензина.

В настоящее время на предприятии используются несколько систем очистки воздуха, такие как циклоны типа ЦОК и вентиляционные вытяжки.

В атмосферу от предприятия от вытяжной вентиляции от отдельных видов оборудования может поступать не малое количество загрязняющих веществ, которые могут навредить не только человеку, но и окружающей среде. Одним из самых опасных производств является гальваническое производство. На предприятии имеется гальванический цех, который выбрасывает в зону рабочего помещения и, в дальнейшем, в атмосферный воздух через вентиляционную вытяжку очень опасные вещества (к примеру, нитрит натрия).

Так же гальванический цех может негативно влиять на промышленные стоки предприятия. Для их очистки на предприятии существуют очистные сооружения. Очистные сооружения предприятия предназначены для сбора и обезвреживания промышленных стоков предприятия.

В настоящее время рассматриваемое предприятие стремится укрепить свои позиции на рынке машиностроения. Основной задачей развития объекта является создание высокотехнологичного и конкурентоспособного производства. В связи с этим руководством было принято решение о внедрении на предприятии зоны окраски.

Окраска – это важная часть технологического процесса на предприятиях широкого круга отраслей промышленности. Грамотно осуществленная окраска повышает качество и долговечность лакокрасочного покрытия. Она обеспечивает защиту материала, придание «товарного вида», что в, конечном итоге, влияет на



конкурентоспособность продукции. Таким образом, создание цеха окраски позволит предприятию изготавливать более качественные и дорогостоящие изделия.

В процессе окрашивания изделий применяется большое количество разнообразного сырья и материалов, при этом процесс сопровождается загрязнением воздуха рабочей зоны и помещения парами растворителей и аэрозоля краски.

Факторами вредного воздействия на атмосферный воздух являются такие вещества, как: изобутенилкарбинол, этанол, изобутилацетат, ацетон, толуол, 2-этоксипропанол, нефрас, уайт-спирит. Все перечисленные вещества – летучие органические соединения, которые считаются наиболее вредными компонентами лакокрасочных материалов.

Летучие органические соединения (ЛОС) – это химические субстанции, которые поднимаются в атмосферу при распылении краски, при испарении растворителей, соединяясь с окисью азота и озоном. Потом эти соединения становятся частью городского смога, а затем поднимаются выше, разрушая озоновый слой.

Помимо негативного воздействия на окружающую среду, данные вещества представляют серьезную опасность для здоровья людей. Через легкие и кожу они попадают в кровь, накапливаются в организме человека, вызывая аллергии и другие болезни [3].

По прогнозируемым расчетам, проведенным специалистами, для проектируемой зоны окраски ожидается превышение нормативов на границе нормируемых объектов для двух приоритетных загрязняющих веществ.

В настоящее время существуют и постоянно совершенствуются различные методы защиты атмосферного воздуха от летучих органических соединений. К наиболее часто применяемым методам относятся абсорбция, адсорбция, термическое окисление, каталитическое окисление и биологическая очистка [4].

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Проведя анализ методов очистки атмосферного воздуха от летучих органических соединений, мы пришли к выводу, что наиболее эффективным с технологической, экологической и экономической сторон является метод адсорбции.

Адсорбция – это процесс поглощения газов, паров или жидкостей поверхностным слоем твердого тела (адсорбента).

Наиболее эффективным решением для удаления летучих органических соединений является адсорбция активированным углем. Активированный уголь производится специально для достижения очень большой внутренней поверхности (от 500 до 1 500 м²/г). Эта большая внутренняя поверхность делает активированный уголь идеальным для адсорбции.

В нашем случае наиболее оптимальным будет использование активированного угля марки AP – активированный уголь рекуперационный. Данный вид наиболее часто применяется для очистки воздуха в окрасочных камерах [2].

В качестве очистной установки принимаем адсорбер от компании «ХИММАШ». На рис. 2 приведена конструкция адсорбера данной марки.

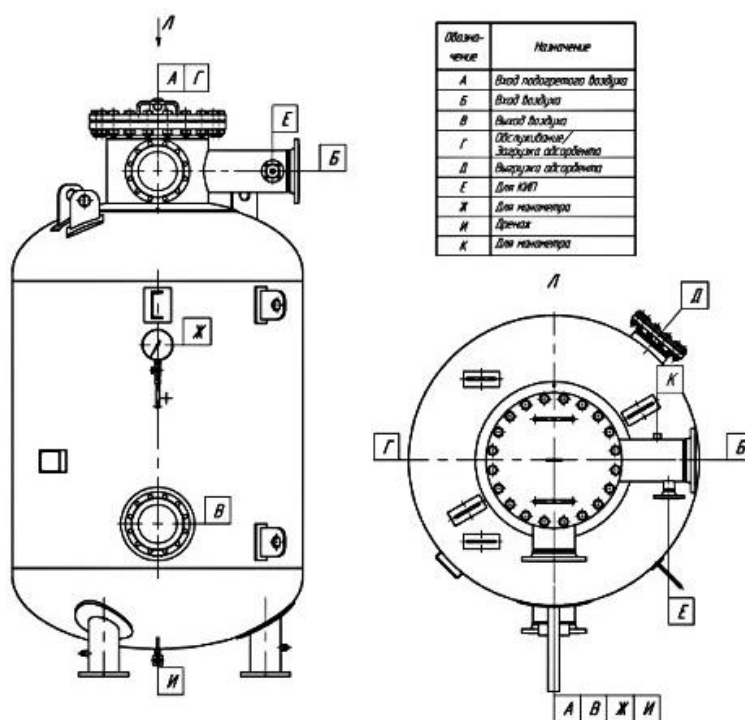


Рис. 2. Конструкция адсорбера «ХИММАШ»

Как видно из рисунка, адсорбер оснащен штуцерами входа и выхода газа, загрузки и выгрузки адсорбента, снабжается предохранительным клапаном, манометром и датчиком давления.

Основные технические характеристики адсорберов данного производителя:

- производительность по очищаемому газу: до 6000 м³/час;
- рабочее давление: до 16 МПа;
- степень очистки: 95 %;
- диаметр корпуса: от 600 до 3400 мм;
- диапазон рабочих температур: от -70 до 600 С;
- материал корпуса: 09Г2С, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т и др.;
- срок эксплуатации – до 30 лет.

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведена характеристика предприятия как источника негативного воздействия на окружающую среду, в том числе был проведен анализ воздействия планируемой к внедрению зоны окраски на атмосферный воздух.

Был проведен сравнительный анализ существующих методов очистки атмосферного воздуха от летучих органических соединений. Выявили, что наиболее эффективным по сравнению с остальными является метод адсорбции.

Для снижения воздействия от планируемой к внедрению зоны окраски предложено применить адсорбер от компании «ХИММАШ» с эффективностью очистки 90 %, использование которого позволит снизить приземные концентрации на границе ближайшей жилой застройки до значений, не превышающих установленных



гигиенических нормативов и сохранить текущую конфигурацию границ санитарно-защитной зоны.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель Ю.В. Калинин, доцент, канд. техн. наук, Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нозирзода Ш.С., Деменкова Л.Г. Влияние машиностроительных производств на окружающую среду // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, г. Юрга, 23-25 ноября 2017 г. Томск: Изд-во ТПУ, 2017. С. 97-99.
2. Изучение процесса адсорбции паров бензола активированными углями марок AP-A, AP-B и углями компании Baojun Activated Carbon / сост.: Касаткин Е.М., Ахмедова Л.С., Маркова Е.Б., Болдырев В.С., Аверина Ю.М., Чередниченко А.Г. ред. Касаткин Е.М., Ахмедова Л.С., Маркова Е.Б., Болдырев В.С., Аверина Ю.М., Чередниченко А.Г. // Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. Серия Естественные науки. 2022. № 4(103). С. 110–124.
3. Малышева А.Г., Калинина Н.В., Юдин С.М. Химическое загрязнение воздушной среды жилых помещений как фактор риска здоровью населения // Анализ риска здоровью. 2022. № 3. С. 72–82.
4. Какарека С.В. Сравнительный анализ подходов к регулированию выбросов летучих органических соединений // Природные ресурсы. 2019. № 1. С. 108-116.
5. Сирош А.О. Анализ инженерно-технических решений для снижения концентрации ЛОС в выбросах лакокрасочных производств // Сборник материалов 72-й студенческой научно-технической конференции, 20-28 апреля 2016 г. Белорусский национальный технический университет, Факультет горного дела и инженерной экологии. Секция Экологический менеджмент. Минск. 2016. С. [85-88].
6. Машиностроение в России и его вредные производства, влияющие на экологию. URL: <http://greenologia.ru/eko-problemy/mashinostroenie/mashinostroenie-vrossii.html> (дата обращения: 01.05.2023).



УДК 330.15

СНИЖЕНИЕ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПОЛИПРОПИЛЕНА

В. А. Игумина, А. Е. Гаглоева

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В данной статье были рассмотрены основные причины, в результате которых происходит загрязнение всех компонентов окружающей среды. Проанализирована деятельность предприятия по производству полипропилена, а также выявлено, какое отрицательное воздействие оно оказывает на состояние воздушного бассейна в районе размещения. Проведены расчеты рассеивания выбросов вредных веществ, после чего предложены мероприятия, направленные на минимизацию отрицательного воздействия на атмосферный воздух.

Ключевые слова – окружающая среда, загрязнение, поллютанты, предельно-допустимые концентрации, экосистема.

1. ВВЕДЕНИЕ

Под загрязнением понимается процесс привнесения в воздух или образование в нем физических агентов, химических веществ или организмов, неблагоприятно воздействующих на среду жизни или наносящих урон материальным ценностям. В определенном смысле загрязнением можно считать и изъятие из воздуха отдельных газовых ингредиентов (в частности, кислорода) крупными технологическими объектами. И дело не только в том, что попадающие в атмосферу газы, пыль, сера, свинец и другие вещества опасны для человеческого организма – они неблагоприятно влияют на круговороты многих компонентов на земле. Загрязняющие и ядовитые вещества переносятся на большие расстояния, попадают с осадками в почву, поверхностные и подземные воды, в океаны, отравляют окружающую среду, отрицательно сказываются на получении растительной массы. Загрязнение атмосферы сказывается и на климате планеты. На этот счет существуют три точки зрения [1].

1. Наблюдающееся в текущем столетии глобальное потепление климата обусловлено возрастанием концентрации CO₂ в атмосфере, а к середине будущего столетия произойдет катастрофическое потепление климата, сопровождающееся сильным возрастанием высоты уровня Мирового океана.

2. Загрязнение атмосферы снижает уровень солнечной радиации, повышает количество ядер конденсации в облаках, в результате поверхность Земли охлаждается, что в свою очередь может вызвать новое оледенение в северных и южных широтах.

3. Согласно сторонникам третьей точки зрения, оба эти процесса уравниваются, и климат Земли существенно не изменится. Главные источники загрязнения атмосферы – предприятия топливно-энергетического сегмента, обрабатывающей промышленности и



транспорт. Более 78 % всех выбросов в атмосферу составляют выбросы оксидов углерода, двуокиси серы, азота, углеводородов, твердых веществ. Из газообразных загрязняющих веществ в наибольших количествах выбрасываются окислы углерода, углекислый газ, угарный газ, образующиеся преимущественно при сгорании топлива. В больших количествах в атмосферу выбрасываются и оксиды серы: сернистый газ, сернистый ангидрид, сероуглерод, сероводород и др. Самым многочисленным классом веществ, загрязняющих воздух крупных городов, являются углеводороды. К числу постоянных ингредиентов газового загрязнения атмосферы относятся также свободный хлор, его соединения и др.

Помимо газообразных загрязняющих веществ в атмосферу поступают десятки миллионов тонн твердых частиц. Это пыль, копоть, сажа, которые в виде мелких частиц свободно проникают в дыхательные пути и оседают в бронхах и легких. Однако и это еще не все – «по пути» они обогащаются сульфатами, свинцом, мышьяком, селеном, кадмием, цинком, а также другими элементами и веществами, многие из которых канцерогенны. С этой точки зрения, особенно опасна для здоровья человека асбестовая пыль. К первому классу опасности также принадлежат кадмий, мышьяк, ртуть и ванадий. С загрязнением атмосферы ассоциируется и такое специфическое явление, как кислотные дожди [2].

Нефтехимическая индустрия считается одним из прогрессивных направлений производства современности. Отрасль включает в себя несколько тысяч различных видов продукции. Массовое производство обусловлено нуждами потребителей, основными из которых считаются машиностроение, сельское хозяйство и медицина. Практически ни одна современная отрасль производства не может обойтись без продукции нефтехимического и химического сегмента. Именно поэтому вопросы снижения пагубного воздействия на природную среду является важным вопросом экологической политики всех промпредприятий.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью настоящей работы является:

- Анализ источников загрязнения атмосферного воздуха;
- Определение существующего уровня загрязнения предприятия;
- Разработка природоохранных мероприятий, направленных на минимизацию негативного воздействия предприятия на экологию региона.

III. ТЕОРИЯ

В области промышленной безопасности, охраны труда и охраны окружающей среды предприятия компании руководствуются требованиями российского законодательства, региональными нормативно-правовыми актами как субъекта Российской Федерации, а также нормами международного права. На предприятиях успешно функционируют система менеджмента в области охраны труда и техники безопасности и система экологического менеджмента. Они разработаны в полном соответствии с действующим российским законодательством, на основе лучшей



отечественной и зарубежной практики и прошли сертификацию на соответствие требованиям международных стандартов ISO 14001 и BS OHSAS 18001[3].

В результате производственной деятельности рассматриваемого предприятия в атмосферу из 36 источников загрязнения атмосферы выбрасываются 53 загрязняющих вещества, в том числе 16 твердых и 37 газообразных. Выбрасываемые в атмосферу вещества фактически не образуют группы суммации.

Валовый выброс в атмосферу составляет 930,366 тонн, в том числе:

- твердых – 12,086 т/год,
- газообразных – 918,28 тонн/год.

Максимальный разовый выброс – 446,271 г/с, в том числе:

- твердых – 40,471 г/с,
- газообразных – 405,80 г/с.

В атмосферу удаляются вещества, как в твердом виде, так и в газообразном. Большая часть веществ, выбрасываемых в атмосферу от источников предприятия, находится в газообразном виде (см. Табл. 1, рис. 1).

ТАБЛИЦА 1
ВЫБРОСЫ ПО ПРЕДПРИЯТИЮ

Общий выброс по предприятию		Твердые вещества				Газообразные/жидкие вещества			
т/год	г/с	т/год	%	г/с	%	т/год	%	г/с	%
930,366	446,271	12,086	1,3	40,471	9,1	918,28	98,7	405,8	90,9

В составе выбросов присутствуют вещества со 2 по 4 класс опасности:

Анализ результатов расчета загрязнения атмосферы показал, что максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ, выбрасываемых источниками предприятия в атмосфере на селитебной территории и границе санитарно-защитной зоны (СЗЗ), превышают допустимые значения. Требуется разработка природоохранных мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ, так как изолиния 1,0 ПДК накладывается на селитебную территорию и границу СЗЗ.

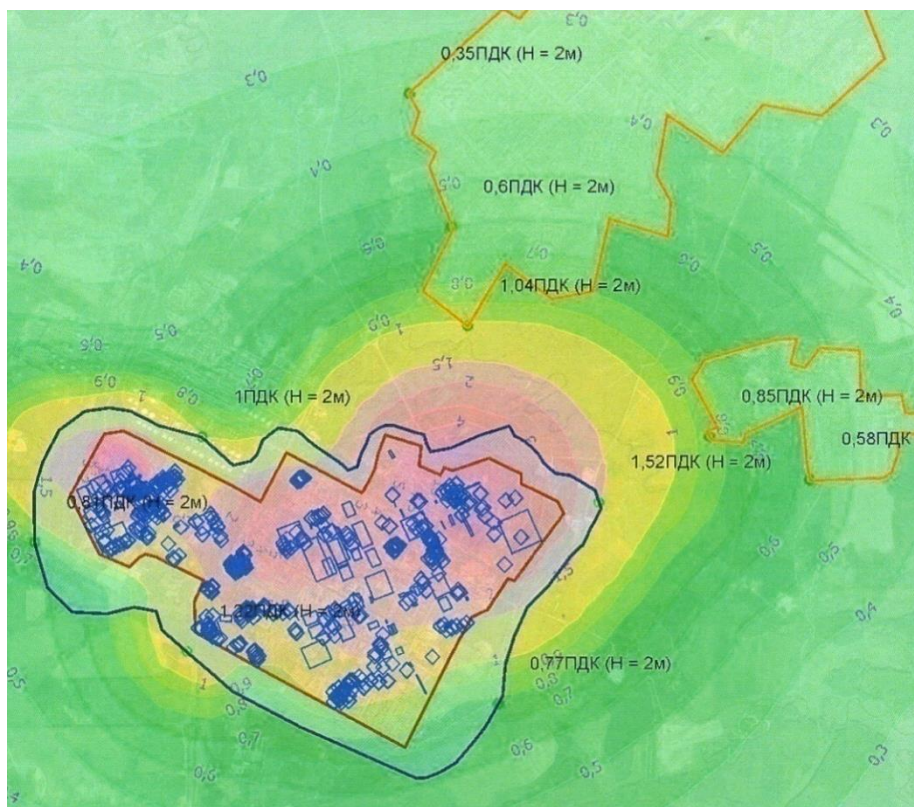


Рис. 1. Уровень загрязнения атмосферы по фактору химического воздействия

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Таким образом, в качестве мероприятия, способствующего минимизации выбросов вредных веществ в воздушный бассейн предлагается осуществить монтаж узла компримирования отходящих газов (постоянных технологических сдувок) РК-502[4]. Узел компримирования отходящих газов включает собственную компрессорно-конденсатную станцию (новое строительство) в блочно-модульном исполнении и не влияет на технологический процесс основного производства полипропилена. В состав компрессорно-конденсатной станции входят:

- блок № 1 компрессорной установки (SKID 1);
- конденсатный блок № 2 (SKID 2), состоящий из конденсатора, емкости-сборника углеводородного конденсата, насоса).

Установка состоит из двух колонн осушки (адсорберов), теплообменного оборудования, трубопроводов, системы КИПиА и щита управления. Отходящие газы компримируются на компрессоре РК-501 (их количество их фиксируется расходомером FI 5106), осушаются на установке РК-502, далее с помощью 3-х ходового клапана идут на фильтр F-301 (рукавный фильтр-циклон), и отправляются на производство, в дальнейшую переработку в качестве сырья [5]. На рукавном фильтр-циклоне F-301 происходит фильтрация газов от остаточного порошка полипропилена. Поток осушенных отходящих газов, содержащих порошок полипропилена, поступает в фильтрационную камеру. В циклонной части более крупные частицы отбрасываются к



стенке корпуса и сыпаются в бункер. Более мелкие частицы оседают на внешней поверхности фильтрующих полипропиленовых рукавов и удаляются с помощью коротких импульсов сжатого воздуха, который подается во внутреннюю полость рукавов через сопло Внутри из отверстий продувочных труб.

Во время функционирования установки количество отходящих газов, идущих на факельную установку из узла отпаривания полимера, равно нулю. Для поддержания минимального горения факела на него подается топливный газ [6].

Для определения эффективности работы установки РК 502 рассмотрим данные промпредприятия о количествах выбросов загрязняющих веществ в атмосферу через источник выброса – факельную систему СФНР 500/600-200ППВ. Для наглядности изобразим в виде гистограммы данные по выбросам загрязняющих веществ в атмосферу за 2021 и 2022 гг. (рис. 2).

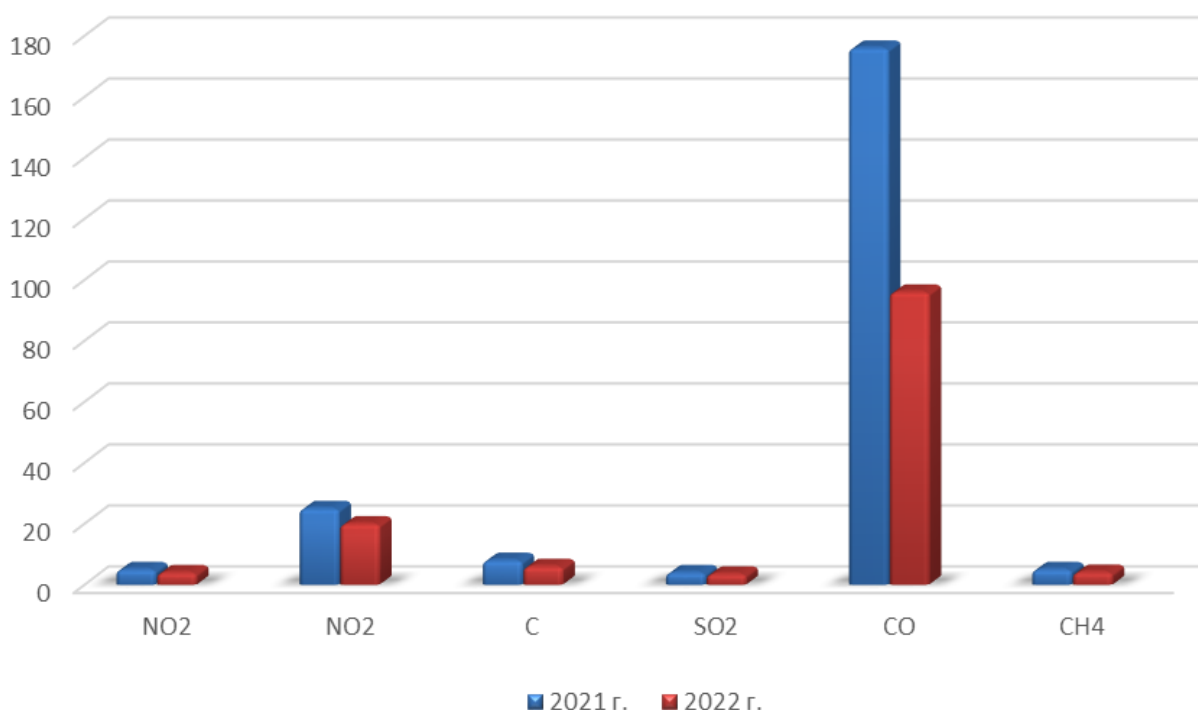


Рис. 2. Сравнительная диаграмма выбросов по веществам

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По полученным результатам можно сделать следующие выводы:

1. В соответствии с действующим проектом предельно допустимых выбросов, а также непосредственно разрешения на выброс загрязняющих веществ, было выявлено, что на действующем предприятии осуществляется выброс поллютантов в количестве 930,366 т/год и 446,271 г/с.

2. Проведенные расчеты рассеивания показали превышения уровня предельно-допустимых концентраций на границах санитарно-защитной зоны и ближайшей жилой территории, в результате чего необходимо внедрение новых технологических решений,



работа которых минимизирует техногенную нагрузку на экосистему.

3. В результате технологической модернизации установки рекуперации РК- 502 было снижено количества сдувок, отправляемых на факельную установку, а значит, что и уменьшилось количество выбросов. Данное мероприятие по охране природной среды способствовало не только достижению нормативного уровня ПДК, но и снижению количества выбросов загрязняющих веществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев В.В., Корочкина Ю.В. Гигиеническая оценка загрязнения атмосферного воздуха в городе со средним уровнем промышленного потенциала // Экологические проблемы современности: выявление и предупреждение неблагоприятного воздействия антропогенно детерминированных факторов и климатических изменений на окружающую среду и здоровье населения. 2017. С. 69-71.
2. Щеткина Е.А. Загрязнение атмосферного воздуха и его влияние на здоровье населения отдельных регионов страны // Наука молодых. 2020. № 12. С. 125-130.
3. Путятин Д.П., Оводков М. В., Баранникова С.И. Актуализация сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха // Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2022. № 4. С. 75-85.
4. Кильмаматова Э.Р. Правовые способы решения проблемы загрязнения атмосферного воздуха // Аллея науки. 2019. № 5 (32). С. 951-954.
5. Рожнятовский Г.И., Нуржиц С.И., Ванчугов И.М., Хакимов А.Р., Ишмурзин А.А., Ледаев М.А., Прокофьев В.А. Газоперерабатывающая отрасль России, анализ и перспективы ее развития // Научно-технический журнал НефтеГазоХимия. 2020. № 2. С. 47-54.
6. Тихомиров Е.А. Политические аспекты парникового эффекта. Изд-во: ЛитРес Самиздат, 2019. 100 с.



УДК 633.522:544.02

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНОПЛЯ

М. А. Муса

Карагандинский университет Казпотребсоюза, г. Караганда, Казахстан

Аннотация – Техническая конопля использовалась с древних времён в основном для изготовления различных предметов потому что из конопли получилось очень крепкая и долговечная верёвка, бумага, ткань, одежда. Также из неё изготавливали лекарства от различных болезней. На данный момент мало что изменилось.

С течением времени ассортимент, который мы можем изготовить из конопли, только увеличился и продолжает расти. Мы даже можем не только изготовить биотопливо из конопли, ещё биопластик из конопли, который не вредит окружающей среде потому-то экологический чистый продукт.

I. ВВЕДЕНИЕ

Использование промышленную коноплю в Казахстане будет способствовать нашему устойчивому экономическому развитию и превращению в независимую страну от нефти. Например, в Дубае большинство людей думают, что этот город зависит от нефти, но в 2021 году процент ВВП от нефти в Дубае составлял 6 %, а в Казахстане в 2021 году было около 44 %, Казахстан можно взять в качестве примера Бразилию, в которой давно используют биотопливо, и делают его из кукурузы. и даже учитывая, что они находятся на 6-м месте в мировой добыче нефти (Казахстан на 12-м месте), мы тоже очень сильно зависим от нефти.

Конопля имеет богатую историю использования людьми в качестве пищи, материала для изготовления бумаги, одежды, верёвок, (в состав стебля входят весьма прочные волокна), в медицинских целях, а также в качестве психотропного средства. Известно, что первые (черновые) экземпляры Конституции США были отпечатаны на конопляной бумаге.

Конопля культивировалась в Китае ещё 4800 лет назад. В китайской мифологии есть конопляная дева – бессмертная фея, связанная с эликсиром жизни [1].

Конопля посевная описана в 19-20-м томах «Естественной истории» Плиния Старшего, который упоминает её использование как прядильного, пищевого и лекарственного растения. Упоминается что конопляные семена хорошее средство для лечения запора у домашних животных, сок травы помогает от отита, а корень можно использовать в качестве припарок от боли в суставах, подагры и ожогов. [2].

Существует два подвида этого растения. В промышленной конопле, той самой, из которой делают пеньку, может содержаться от 0.3-1,5 процентов психотропного вещества. В наркотической, а это прежде всего индийская конопля, вещества под названием каннабиолис значительно больше, до 20 процентов.

Мало того, сегодня существуют сорта, вообще не содержащие наркотические вещества.

II. ЧТО ПРИЗВОДИТСЯ ИЗ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНОПЛИ

Из этой удивительной культуры можно производить не менее 25 тысяч наименований продуктов!

Ткань. Одежды не теряют форму в процессе носки, они лишь становятся мягче и



удобней. Практичность обусловлена функциональными достоинствами ткани, которая, к тому же, не требует специального ухода. Комфорт создается удобством и естественностью в движении.

Пластик. На основе технических сортов конопли все чаще становится экологически чистой альтернативой углеродному пластику.

Бумага. Даже самая лучшая бумага из деревьев может пройти максимум три процесса переработки. Конопляная бумага, напротив, может пройти через семь или восемь. В то время как деревьям требуется более 20 лет, чтобы вырастить бумагу, растения конопли готовы к сбору урожая всего за четыре месяца.

В отличие от бумаги из дерева, бумага из конопли не желтеет и не становится коричневой со временем.

Биотопливо. В 2016 г начали тестировать биотопливо из конопли [3]. В процессе исследований появились два типа биотоплива: биодизель и этанол.

Биодизель. Для изготовления биодизеля из семян конопли извлекаются масла и жиры, путем прессования, затем продукт проходит еще несколько этапов, чтобы превратиться в биотопливо.

Этанол в основном производится из зерновых культур, таких как кукуруза и ячмень, еще из конопли.

Так же другие продукты как стройматериалы, канаты и нитки, косметические, фармакологические и пищевые продукты (рис. 1).

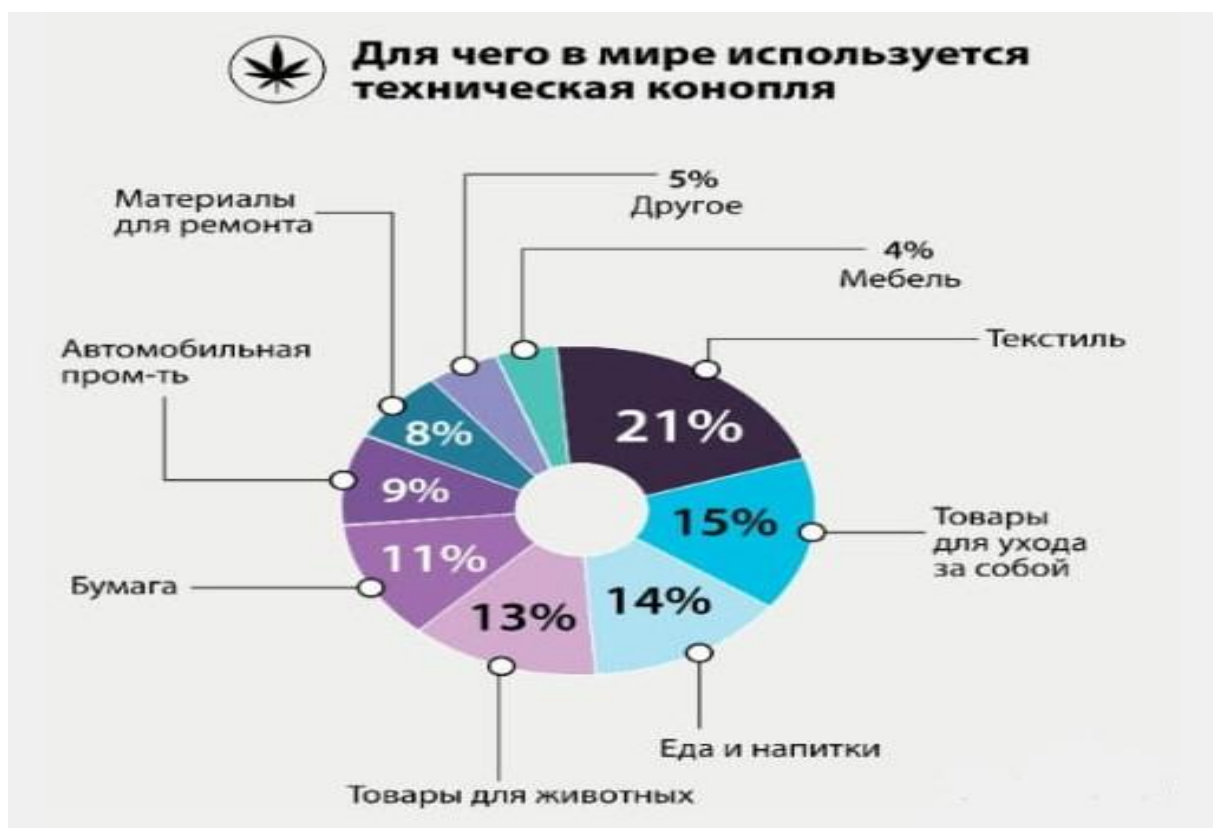


Рис. 1. Применение технической конопли



III. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

4 тыс. кв. м конопли производит столько же бумаги, сколько 16-40 тыс. кв. м деревьев за 20-летний период.

Примерно 70 % растения конопли составляет целлюлоза. Дерево напротив, целлюлоза составляет всего 30 % массы дерева. Поскольку для производства бумаги требуется только целлюлоза, производители используют токсичные химикаты для удаления ненужных частей дерева.

Процесс изготовления бумаги требует удаления лигнина. Конопля содержит от 5 % до 24 % этого вещества, а древесная масса – до 35 %.

Использование конопли вместо древесины для производства бумаги значительно уменьшило бы вырубку лесов. Заготовка древесины составляет около 37 % ежегодно вырубаемых деревьев. Это также начало процесса изготовления бумаги. Долю от прибыли от изготовления бумаги из конопли можем пустить на создание новых лесов в Казахстане.

Биодизель можно использовать в любых автомобилях, не только с дизельным топливом. Его можно хранить и транспортировать как дизельное топливо, поэтому нет необходимости создавать новую систему для транспортировки. Особенность данного вида топлива: запах конопли, вместо резкого запаха традиционного дизеля.

Конопля превращается в этанол с помощью различных форм ферментации. Использование конопли в качестве основного источника этанола вместо продовольственных культур имеет ряд преимуществ:

1. возможность улучшения условий, которые имеют более низкое качество, чем кукуруза или ячмень,

2. Этиловый спирт, приобретенный из технической конопли, транспортируется и используется в качестве биохимической группы [4].

Конопля также может заменить хлопок. Выращивать хлопок дорого, а это значительное увеличение цену производства. 119 000 га хлопка в Казахстане, за один сезон с гектара хлопка можно получить 2-4 тонны хлопка, если посадить вместо хлопка техническую коноплю, то он давать 6-8 тонн за сезон, ещё это растение может возвращаться несколько за один сезон, на 1 га хлопка уходит 1 000 км³ воды за сезон. А для конопли нужно в 2-3 раза меньше воды и меньше химических добавок. Волокна конопли являются самыми прочными из других волокнистых растений, которые в несколько раз прочнее хлопка и шерсти, ткани из конопли можно стирать многократно и они не теряют свою форму и прослужат долгие годы. Волокна пористые, за счёт чего ткань способна впитывать большое количество воды. Это обеспечивает хорошее «дыхание» кожи и оптимальный тепловой баланс.

В фармакологии из этой культуры можно изготавливать лекарство от множества болезней. Например, рассеянный склероз, рак, СПИД, глаукома, депрессия, мигрень, эпилепсия, астма, сильные боли, дистония и т.д. [5].



IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, выращивание этого растения будут экономически и экологически выгодным. Мы можем экспортировать нашу продукцию. Мы станем страной, ориентированной на устойчивое развитие не только в экономическом, но и в экологическом.

Научный руководитель М.Т. Куанышбаев, Карагандинский университет Казпотребсоюза, г. Караганда, Казахстан.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прародина конопли. URL: https://polit.ru/article/2021/07/21/ps_cannabis/ (дата обращения: 10.04.2023).
2. Конопля. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D1%8F> (дата обращения: 10.04.2023).
3. «Зеленая нефть» будущего. URL: <https://zaecology.ru/statja/zelyonaya-neft-buduschego/> (дата обращения: 10.04.2023).
4. Журнал для экологов – ЭкоСпоры. URL: <https://ecology.md/ru/page/konoplja-cannabis-samoe-effektivnoe-biotopl> (дата обращения: 10.04.2023).
5. Медицинский каннабис. URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.ca6eb357-64cb9c2b-4a425c5a-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Medical_cannabis (дата обращения: 10.04.2023).



УДК697.326.2:504.175

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ, НАПРАВЛЕННОЙ НА СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ ОКСИДОВ АЗОТА

В. А. Игумина

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В данной статье были изучены и проанализированы существующие источники загрязнения атмосферного воздуха (ИЗАВ) на нефтеперерабатывающем заводе, в результате которых происходит снижение качества окружающей среды. Определен источник, дающий наибольший вклад в загрязнение природной среды оксидами азота. Также были предложены природоохранные мероприятия, направленные на снижение выбросов оксидов азота при сжигании топлива в технологических печах.

Ключевые слова – загрязняющие вещества, оксиды азота, экосистема, нефтеперерабатывающий завод, атмосферный воздух.

I. ВВЕДЕНИЕ

Атмосферный воздух является жизненно важным компонентом окружающей среды, неотъемлемой частью среды обитания человека, растений и животных. С точки зрения экологической безопасности, загрязнение атмосферы поллютантами, такими как оксиды азота (N_xO_y), является важным экологическим аспектом предприятий всевозможных отраслей промышленности, в особенности предприятий топливно-энергетического и нефтеперерабатывающего комплексов, отнесенных к I категории негативного воздействия на окружающую среду.

Актуальность рассмотренной темы обосновывается тем, что процесс сгорания всех видов органического топлива, являющийся неотъемлемым звеном производства, приводит к загрязнению воздушного бассейна и, как следствие, ухудшению санитарно-эпидемиологической обстановки. Выбрасываемые в атмосферу окислы азота (оксиды и диоксиды азота) являются одной из главных причин образования смога [1]. При контакте N_xO_y с водяным паром в атмосферном воздухе происходит образование азотной кислоты, которая в свою очередь провоцирует выпадение кислотных дождей. Повышенные концентрации оксидов азота оказывают вредное воздействие на здоровье человека, вызывая тошноту, удушье и серьезные отравления.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью настоящей работы является:

– анализ существующей характеристики предприятия, как источника негативного воздействия на атмосферный воздух;



– разработка мероприятий по снижению выбросов оксидов азота при сжигании топлива в технологических печах.

III. ТЕОРИЯ

Общее число источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятии составляет 678 шт., из которых большая часть приходится на источники выбросов загрязняющих веществ, относящиеся к организованным (рис. 1).

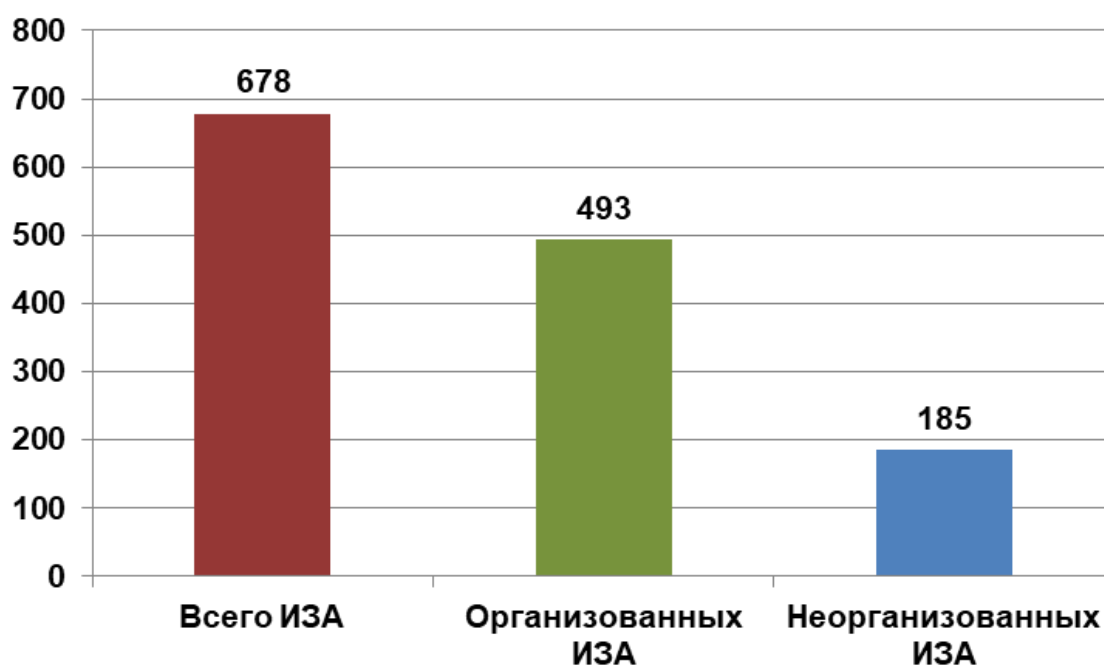


Рис. 1. Характеристика источников загрязнения атмосферы (ИЗА) предприятия

Говоря о количественной характеристике выбросов следует отметить, что в атмосферный воздух выбрасывается 16394,308 т/год загрязняющих веществ (рис. 2).

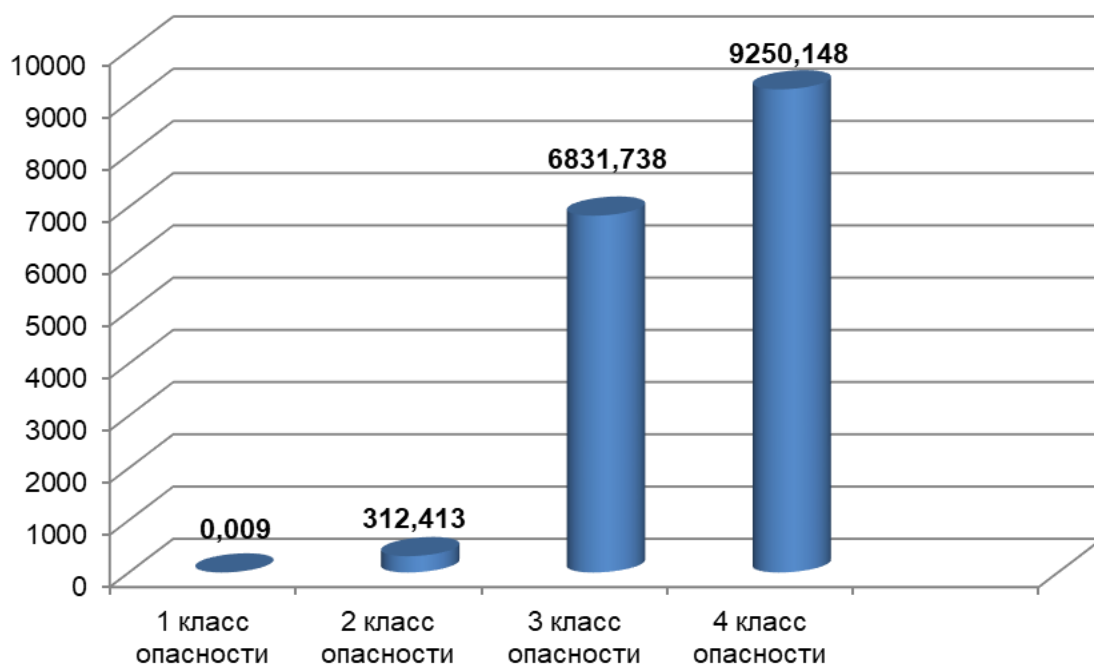


Рис. 2. Характеристика выбросов загрязняющих веществ по классам опасности

Сведениям, представленным в проекте предельно-допустимых выбросов (ПДВ), основным вкладчиком по загрязнению атмосферного воздуха оксидами азота являются технологические печи установки каталитического риформинга Л-35-11/3006 (см. Табл. 1).

ТАБЛИЦА 1
ИСТОЧНИК, ДАЮЩИЙ НАИБОЛЬШИЙ ВКЛАД В УРОВЕНЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
АТМОСФЕРЫ НА ГРАНИЦЕ СЗЗ ПРЕДПРИЯТИЯ

Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ		ПДК на границе СЗЗ в долях ПДК	Вклад, %	Источник выделения ЗВ	Принадлежность источника
Код	Наименование	г/с	т/год				
0301	Диоксид азота	8,709	274,630	0,79	24,71	Дымовая труба Д-1 технологических печей П-1 и П-2	Л-35-11/600
0304	Азота оксид	1,415	44,627	0,24	1,99		
6204	Группа суммации (диоксид азота и серы)	-	-	0,97	15,13		



IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Снижение объемов и концентраций загрязняющих веществ (оксидов азота NO_x) в атмосферном воздухе, которые возникают от сжигаемого топлива, может быть в результате применения следующих способов [2]:

1. Селективного каталитического восстановления оксидов азота (СКВ).
2. Селективного некаталитического восстановления оксидов азота (СНКВ).
3. Комбинированный способ каталитически-некаталитического восстановления оксидов азота (ККНКВ).

Сущность первого метода заключается в восстановлении оксидов азота при помощи аммиака в определенном температурном диапазоне ($250\text{ }^\circ\text{C} \dots 5900\text{ }^\circ\text{C}$) на катализаторах, главным компонентом которых будут оксиды переходных металлов: V_2O_5 , Fe_2O_3 , Cr_2O_3 , TiO_2 , MnO_2 и др. При этом следует предварительный нагрев дымовых газов в теплообменных аппаратах до температуры, не превышающей $315\text{ }^\circ\text{C}$. Применение этого метода утилизации образующихся окислов азота позволяет обеспечить 80 %-ю эффективность очистки воздуха [3].

Сущность второго метода заключается в высокотемпературном восстановлении оксидов азота аминоксодержащими восстановителями (при отсутствии катализатора): газообменным аммиаком, водным раствором аммиака, карбамидом, циануровой кислотой и др. Наиболее значимым достоинством использования вышеупомянутого способа заключается в обеспечении очистки воздуха до 92 % и абсолютном отсутствии катализатора, при этом температура процесса находится в диапазоне $870\text{ }^\circ\text{C} \dots 1200\text{ }^\circ\text{C}$.

Сущность третьего метода заключается в обработке дымовых газов карбамидом, температура протекания процесса соответствует температуре его разложения с дальнейшей каталитической доочисткой отходящих газов от оксидов азота продуктами термического разложения карбамида при температурах $100\text{ }^\circ\text{C} - 180\text{ }^\circ\text{C}$ [4].

Анализ предложенных методов снижения объемов образования окислов азота показал, что наиболее рациональным с эколого-экономической точки зрения будет внедрения ККНКВ при помощи катализаторов. Согласно расчетам выбросов в соответствии с источником [5], величина выброса диоксид азота и оксид азота до природоохранного мероприятия составляет 274,630 т/год и 44,627 т/год соответственно, после реализации предложенного метода:

- диоксид азота – 2,746 т/год,
- оксид азота – 0,446 т/год.

Полученные расчетным путем величины доказывают рентабельность применения данного метода сокращения выбросов оксидов азота на производстве.

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог вышесказанному следует отметить, что вопросы сокращения выбросов оксидов азота являются весьма актуальными, ввиду ужесточения требований природоохранного законодательства и. как следствие, соблюдения нормативов ПДВ на границах нормируемых территорий. Таким образом, применение комбинированного метода каталитически-некаталитического восстановления оксидов азота карбамидом в



присутствии катализатора позволит сократить выбросы оксидов азота от технологической печи блока гидроочистки бензиновой фракции установки каталитического Л-35-11/600 на 316,064 тонны в год.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кулиш О.Н., Кужеватов С.А. Очистка дымовых газов промышленных тепловых агрегатов от оксидов азота методом некаталитического восстановления // *Экология и промышленность России*, 2015. № 8. С. 4-9.
2. Кулиш О.Н., Систер В.Г. Некаталитическая очистка дымовых газов от оксидов азота: результаты промышленного внедрения // *Экология и промышленность России*, 2004. № 4. С. 14-18.
3. Бородин А.В. Исследование методов очистки дымовых газов от оксидов азота // *Молодежь и XXI век*. 2020. С. 10-15.
4. Смирнов Б.Ю., Смирнова С.Б., Альбитер Л.М. Восстановление оксидов азота в отходящих дымовых газах. Эколого экономический анализ // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2012. Т. 14. № 5 (3). С. 846-849.
5. Методика расчетно-экспериментального определения параметров выбросов от технологических печей предприятий нефтепереработки. СТО ЛУКОЙЛ, СПб., 2010



УДК 579.22

РАЗРАБОТКА БИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИКРООРГАНИЗМОВ, СПОСОБНЫХ К АММОНИФИКАЦИИ, НИТРИФИКАЦИИ И АЗОТОФИКСАЦИИ.

С. Б. Чачина, Е. П. Денисова, В. В. Жукова

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В ходе исследования были выделены нитрифицирующие, аммонифицирующие, азотфиксирующие микроорганизмы. На основе этих микроорганизмов получены микробиологические препараты биоудобрений. Протестированы биохимические свойства микроорганизмов. В качестве сахара для своей жизнедеятельности микроорганизмы в основном предпочитают использовать глюкозу, но есть исключение в виде аммонифицирующих микроорганизмов, которые в качестве сахара используют лактозу и азотфиксирующий, которые могут использовать для своей жизнедеятельности помимо глюкозы мальтозу. Азотфиксирующие микроорганизмы лучше всего расщепляют белок, нитрифицирующие микроорганизмы так же чувствуют в разложении белка, но не так активно как азотфиксирующие. Сероводород в ходе опытов не был обнаружен ни у одного микроорганизма, следовательно, они его не выделяют. Индол выделяют азотфиксирующие и денитрифицирующие микроорганизмы. Анализ на оксидазу и каталазу дал положительный результат у всех исследуемых микроорганизмов.

Ключевые слова – микроорганизмы, азотофиксация, нитрификация, биоудобрения.

I. ВВЕДЕНИЕ

Фиксация азота бактериями играет важную роль в обеспечении растений доступными формами азота и в общем балансе азота в почве. Это является одной из приоритетных научных проблем. Азотфиксирующие бактерии, которые осуществляют ассимиляцию молекулярного азота, делятся на три группы: симбиотические, ассоциативные и свободноживущие почвенные азотофиксаторы. Все они являются diaзотрофами, то есть способны использовать для своего питания как молекулярный, так и минеральный азот. Бактерии фиксируют до 200 миллионов тонн азота ежегодно на суше и от 30 до 190 миллионов тонн в водных экосистемах [1].

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Цель – разработать микробиологические препараты на основе аммонифицирующих, нитрифицирующих, азотфиксирующих микроорганизмов для повышения плодородия почв.

Задачи. 1. Выделить аммонифицирующие, нитрифицирующие, азотфиксирующие, денитрифицирующие микроорганизмы из природных сред.



2. Получить микробиологические препараты на основе вышеперечисленных микроорганизмов.

3. Провести анализ биохимических свойств микроорганизмов.

III. ТЕОРИЯ

Азотфиксация – это способность микроорганизмов превращать молекулярный азот в биодоступную форму аммиака, что является важным источником азота для всех живых организмов на Земле. Исследования генов, связанных с этим процессом, показали, что он начался не менее 3-3,5 миллиардов лет назад, но эффективная система азотфиксации, основанная на железо-молибденовом каталитическом комплексе, появилась значительно позже – от 1,5 до 2,2 миллиардов лет назад после оксигенизации планеты. *Clostridium pasteurianum* был первым свободноживущим азотфиксатором, открытым С. Н. Виноградским в 1893 году. Это анаэробная бактерия с палочковидными клетками, длиной от 1,5 до 8 мкм и шириной от 0,8 до 1,3 мкм [2]. Азотобактеры имеют полиморфные клетки, которые могут быть как палочковидными, так и кокковидными, и из описанных видов наиболее изучены *A. chroococcum*, *A. beijerinckii*, *A. vinelandii* и *A. Paspali* [3].

Способность азотфиксирующих (NF) бактерий формировать симбиотические отношения с бобовыми и фиксировать атмосферный азот была использована в полевых условиях для удовлетворения потребности последних в азоте. Это явление представляет собой альтернативу использованию азотных удобрений, чрезмерное и несбалансированное использование которых на протяжении десятилетий способствовало выбросам парниковых газов (N_2O) и выщелачивание подземных вод. Недавно было замечено, что небобовые растения, такие как рис, сахарный тростник, пшеница и кукуруза, образуют расширенную нишу для различных видов бактерий NF. В этом обзоре мы обсудили ассоциацию бактерий NF с различными небобовыми растениями, подчеркнув их потенциал для стимулирования роста и урожайности растений-хозяев. Кроме того, были кратко описаны свойства стимуляции роста растений, наблюдаемые у этих NF-бактерий, и их способ взаимодействия с растением-хозяином [4,5].

Исследование влияния ризосферных бактерий на рост и урожай растений проводится с целью улучшения урожайности и сокращения использования химических удобрений. В данном случае исследуется эффективность применения азотфиксирующей бактерии *Pseudomonas putida* 23 на столовую свеклу на различных почвах и искусственных почвенных смесях с разными химическими свойствами.

Результаты исследования показали, что применение азотфиксирующей бактерии *Pseudomonas putida* 23 приводит к увеличению урожайности столовой свеклы на всех исследованных почвах и почвенных смесях. Кроме того, выявлено, что урожайность увеличивается с увеличением азотфиксирующей активности почвы. Также обнаружено, что выживаемость и приживаемость бактерии зависят от химических свойств почвы и почвенных смесей, что может быть связано с наличием различных соединений, влияющих на рост и развитие бактерий.



Таким образом, исследование показало, что применение азотфиксирующих бактерий может быть эффективным способом повышения урожайности растений, особенно на почвах с низкой азотфиксирующей активностью. Однако необходимо учитывать, что эффективность применения бактерий может зависеть от химических свойств почвы и условий ее использования, поэтому для каждого конкретного случая необходимо проводить отдельные исследования [6,7].

Механизмы эволюции симбиотических бактерий, взаимодействующих с эукариотами, представляют большой общебиологический интерес. Эти бактерии часто проявляют “альтруистические” признаки, которые повышают жизнеспособность хозяев, но снижающие ее у самих микросимбионтов [8,9].

Удобными моделями для изучения этих отношений являются N_2 -фиксирующие симбионты растений (*Rhizobium*, *Nostoc*, *Azoarcus*), развивающие высокую нитрогеназную активность, благодаря переходу в не способные к размножению клеточные формы [10].

Широкое разнообразие видов азотфиксирующих бактерий, принадлежащих к большинству типов домена *Bacteria*, обладает способностью колонизировать ризосферу и взаимодействовать с растениями. Бобовые и актиноризные растения могут получать азот за счет ассоциации с ризобиями или *Frankia*, путем дифференциации на соответствующих растениях-хозяевах специализированного органа, корневого клубенька. Другие симбиотические ассоциации включают гетероцистные цианобактерии, в то время как все большее число видов, фиксирующих азот, было идентифицировано как колонизирующее поверхность корней, а в некоторых случаях и внутреннюю часть корней различных зерновых культур и пастбищных трав [11,12].

2. Материалы и методы исследований

1. Выделение аммонифицирующих микроорганизмов

Селективной средой для нитрифицирующих бактерий является среда Виноградского.

Готовят две среды: первая – для микроорганизмов, окисляющих аммиак до нитрита, вторая – для микроорганизмов, окисляющих нитрит до нитрата. Состав среды № 1 г/дм³: $(NH_4)_2SO_4$ – 2,0; K_2HPO_4 – 1,0; $MgSO_4$ – 0,5; $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,01, $NaCl$ – 2,0; $CaCO_3$ (или $MgSO_4$) – 1,0; вода водопроводная – до 1 л; pH=7,6.

Состав среды № 2, г/дм³: $NaNO_2$ – 1,0; Na_2CO_3 – 1,0; K_2HPO_4 – 0,5; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,5; $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,4; $NaCl$ – 0,5; вода водопроводная – до 1 л; pH=7,6.

Среды разливают в колбы Эрленмейера по 100 см³, и стерилизуют при $9,8 \cdot 10^5$ Па в течение 30 минут.

Для приготовления плотной питательной среды к жидкой среде добавляют агар-агар в количестве 2 %, нагревают до полного расплавления агар-агара и стерилизуют в автоклаве при $9,8 \cdot 10^5$ Па в течение 30 мин.

2. Выделение нитрифицирующахмикроорганизмов

Готовят селективную среду Гильтея следующего состава, г/дм³: цитрат Na или Ктрехзамешенный – 5,0; аспарагин – 1,0; KNO_3 – 2,0; K_2HPO_4 – 2,0 %; $MgSO_4$ – 2,0; $CaCl_2$ – 0,2; $FeCl_3$ – следы, вода водопроводная- до 1 л. pH=7,2. Среды разливают в пробирки



не более, чем на 2/3 их высоты. Предварительно в каждую пробирку помещают поплавков запаянным концом кверху. Часть среды оставляют в колбе. Среда (с поплавком и без него) стерилизуют при $9,8 \cdot 10^5$ Па в течение 30 мин

3. Выделение аэробных азотфиксирующих бактерий

Готовят селективную среду Эшби следующего состава, г/дм³: манит – 20,0; K₂HPO₄ – 0,2; MgSO₄ – 0,2; NaCl – 0,2; K₂SO₄ – 0,1; CaCO₃ – 5,0; агар-агар – 20; вода водопроводная – до 1 л. Среда стерилизуют при $7,8 \cdot 10^5$ Па в течение 30 мин и разливают в стерильные чашки Петри.

4. Выделение анаэробных азотфиксирующих бактерий

Бактерии рода *Clostridium* выявляют на среде Виноградского без внесения азотистых веществ. Готовят селективную среду Виноградского следующего состава, г/дм³: глюкоза – 20,0; K₂HPO₄ – 1,0; MgSO₄ – 0,5 %; FeSO₄, NaCl, MnSO₄ – следы; CaCO₃ – 20,0 (для нейтрализации кислот, образующихся при брожении); вода водопроводная – до 1 л.

5. Идентификацию культур проводили на основе комплексного изучения свойств микроорганизмов, используя определители бактерий [12].

6. Биохимические показатели культур

Определение протеолитических ферментов – коллагеназы (желатиназы), производят посев культуры на МПА с 10-20 % желатины. Продолжительность культивирования 7-10 суток при комнатной температуре. Разжижение МПЖ отмечают визуально. По характеру роста и форме области разжижения можно судить об отношении данного микроба к кислороду: – строгие аэробы разжижают желатин послойно, начинаясь с поверхности. – факультативные анаэробы дадут мешковидное разжижение; – строгие анаэробы дадут пузыревидный рост в глубине питательной среды.

Образование индола.

МПБ с 0,01 % триптофана засевают клетками микроорганизмов. В пробирку между стенкой и пробкой помещают сухую индикаторную бумагу, пропитанную раствором щавелевоуксусной кислоты. Посевы инкубируют 48-72 ч при 28-30 °С. Пробку пробирки заворачивают целлофаном. При выделении индола, индикатор краснеет.

Обнаружение фермента каталазы

На предметное стекло наносят каплю 1-3 %-ного раствора перекиси водорода и вносят в нее петлю бактериальной культуры. Каталаза разлагает перекись водорода на воду и кислород. Выделение пузырьков кислорода свидетельствует о наличии у данного вида бактерий фермента каталазы.

Оксидазные тесты. Оксидазные тесты используют для дифференциации представителей родов *Neisseria*, *Alcaligenes*, *Aeromonas*, *Vibrio*, *Campylobacter*, *Pseudomonas*, обладающих оксидазной активностью, и оксидазоотрицательных *Enterobacteriaceae*. Метод Ковача. Полоску фильтровальной бумаги помещают на дно чашки Петри с реактивом Ковача и пропитывают ее до влажного состояния. Затем на



влажную бумагу платиновой петлей наносят исследуемую микробную культуру. Оксидазоположительные культуры через 20-30 с приобретают темно-синюю окраску, оксидазотрицательные – сохраняют исходный цвет.

Тест на уреазу.

Для обнаружения уреазы культуру исследуемого микроорганизма высевают на среду, содержащую мочевины. На скошенную поверхность среды Преуса бактериальной петлей наносят штрихом культуру микроорганизма. Посев помещают в термостат при температуре $36(\pm 1)^{\circ}\text{C}$ на 18-24 ч. При положительном результате реакции (расщепление мочевины на NH_3 и CO_2) происходит защелачивание среды со смещением pH в сторону его повышения. Соответственно изменению pH среды изменяется цвет индикатора. В среде Кристенсенас феноловым красным среда, имеющая желтоватый цвет, во время посева становится красной, а среда Преуса с бромтимоловым синим из оливковой превращается в синюю.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

4.1 Определение сахаролитических свойств микроорганизмов

На рис.1-5 представлены сахаролитические свойства микроорганизмов.

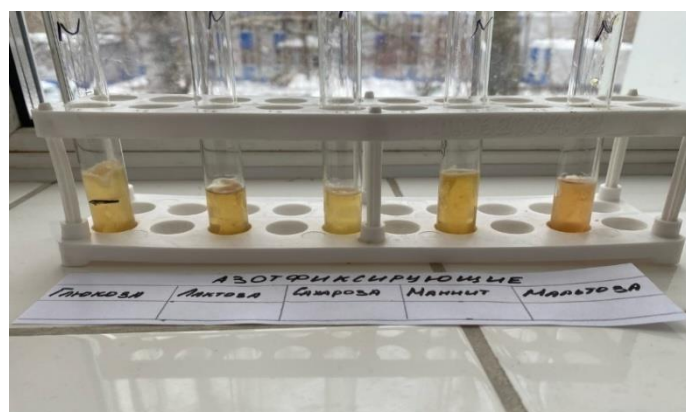


Рис. 1. – Определение сахаролитических свойств азотфиксирующих микроорганизмов

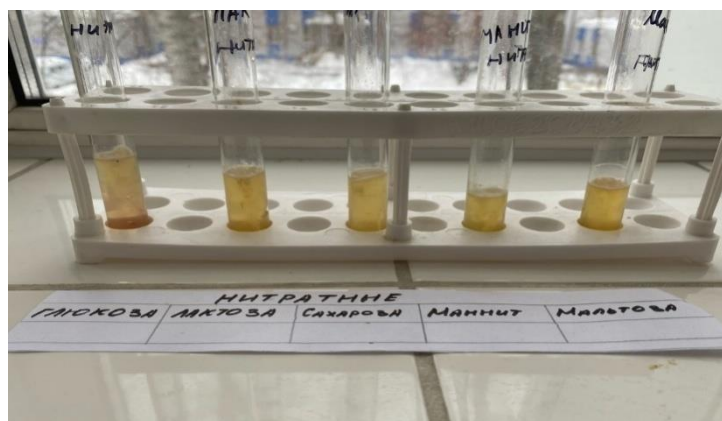


Рис. 2. – Определение сахаролитических свойств нитратных микроорганизмов

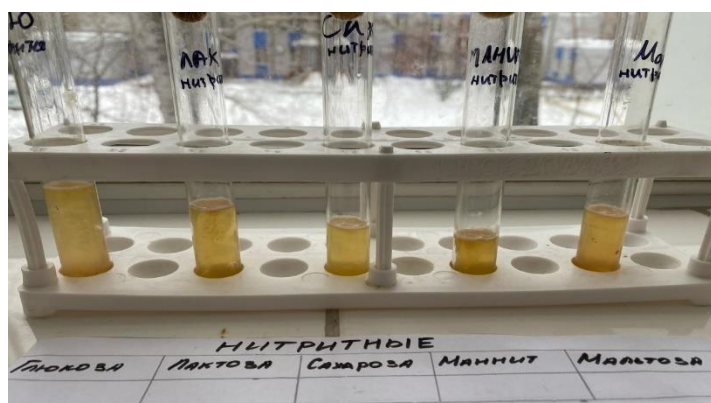


Рис. 3. – Определение сахаролитических свойств нитритных микроорганизмов

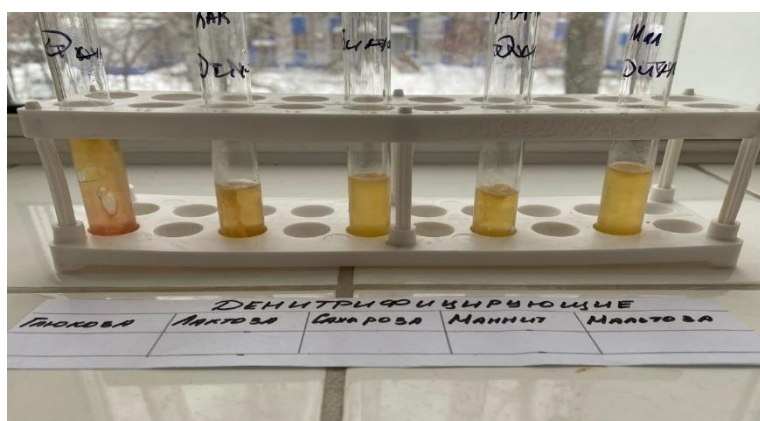


Рис. 4. – Определение сахаролитических свойств денитрифицирующих микроорганизмов

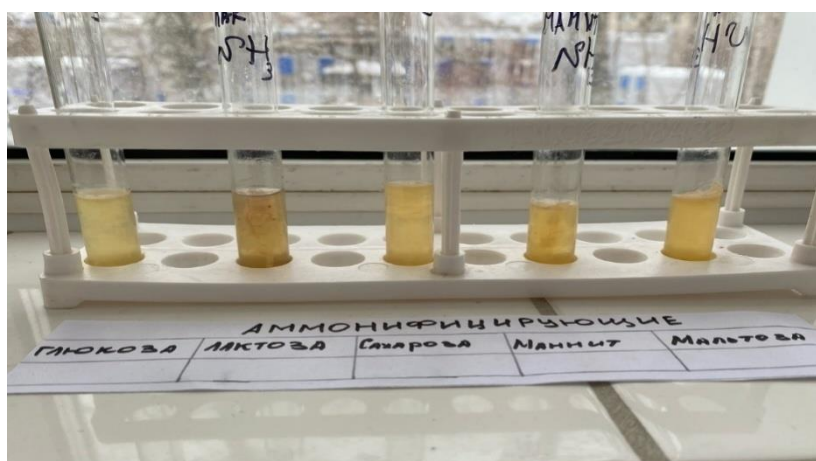


Рис. 5. – Определение сахаролитических свойств аммонифицирующих микроорганизмов

Вывод по методике определения сахаролитических свойств микроорганизмов: в результате проведения опыта и на изображениях приведенных выше можно сделать вывод, что:



1. Азотфиксирующие микроорганизмы используют в качестве сахара для своей жизнедеятельности мальтозу.

2. Азотфиксирующие, денитрифицирующие, нитрифицирующие и нитратные микроорганизмы используют в качестве сахара для своей жизнедеятельности глюкозу

3. Аммонифицирующие используют в качестве сахара для своей жизнедеятельности лактозу.

4.2 Определение протеолитических свойств микроорганизмов

В таблице 1 представлены результаты протеолитических свойств.

ТАБЛИЦА 1
РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Микроорганизмы	Белок
Азотфиксирующие	+++
Денитрифицирующие	-
Аммонифицирующие	-
Нитрифицирующие	+
Нитратные	-

Вывод: в ходе опыта яичный белок в пробирке с азотфиксирующими микроорганизмами полностью растворился, а в пробирке с нитрифицирующими микроорганизмами превратился в крошкообразную массу, в остальных пробирках реакции не произошло.

4.3 Определение сероводорода микроорганизмов

Результаты определения сероводорода представлены в таблице 2.

ТАБЛИЦА 2
РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕРОВОДОРОДА

Микроорганизмы	H ₂ S
Азотфиксирующие	-
Денитрифицирующие	-
Аммонифицирующие	-
Нитрифицирующие	-
Нитратные	-

Вывод: выделения сероводорода не наблюдается.

4.4 Определение индола

Результаты определения индола представлены на рисунке 6 и в таблице 3.

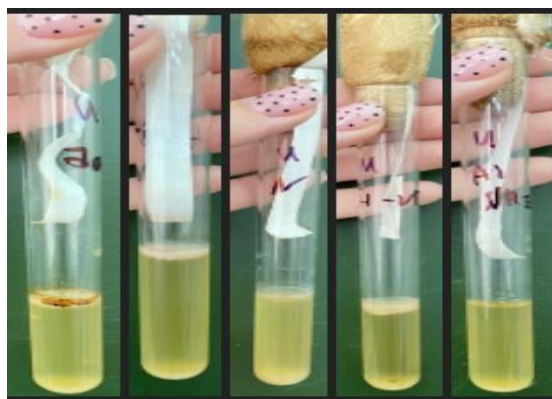


Рис. 6. – Определение индола

Вывод: Реакция произошла в пробирках с азотфиксирующими и денитрифицирующими микроорганизмами, следовательно, в этих пробирках присутствует индол.

ТАБЛИЦА 3
РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНДОЛА

Микроорганизмы	Индол
Азотфиксирующие	+
Денитрифицирующие	+
Аммонифицирующие	-
Нитрифицирующие	-
Нитратные	-

4.5 Тест на оксидазу

Результаты теста на оксидазу представлены в таблице 4.

ТАБЛИЦА 4
РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОКСИДАЗЫ

Микроорганизмы	Оксидаза
Азотфиксирующие	+
Денитрифицирующие	+
Аммонифицирующие	+
Нитрифицирующие	+
Нитратные	+/-



Вывод: В образцах с N, NH₃, нитритными и денитрифицирующими микроорганизмами произошла положительная реакция, в образце с нитратами произошла не полная реакция или замедленная.

4.6 Определение каталазы

Результаты по определению каталазы у микроорганизмов представлены на рисунке 7 и в таблице 5.



Рис. 7. – Определение каталазы

ТАБЛИЦА 5
РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАТАЛАЗЫ

Микроорганизмы	Каталаза
Азотфиксирующие	+
Денитрифицирующие	++
Аммонифицирующие	+
Нитрифицирующие	++
Нитратные	++

Вывод: Нитраты, нитриты и денитрифицирующие микроорганизмы выделили в результате опыта большое количество пузырьков газа, а N и NH₃ меньшее количество, следовательно, во всех препаратах произошла положительная реакция и образовалась каталаза.

4.7 Определение редуцирующей способности

Результаты определения редуцирующей способности представлены на рис. 8.



Рис. 8 – Определение редуцирующей способности

Вывод: Во всех пробирках произошло изменение окраски среды из сиреневого в молочный. Следовательно, произошла полная редукция лакмуса.

4.8 Определение аммиака

Результаты по определению аммиака представлены на рисунке 9.

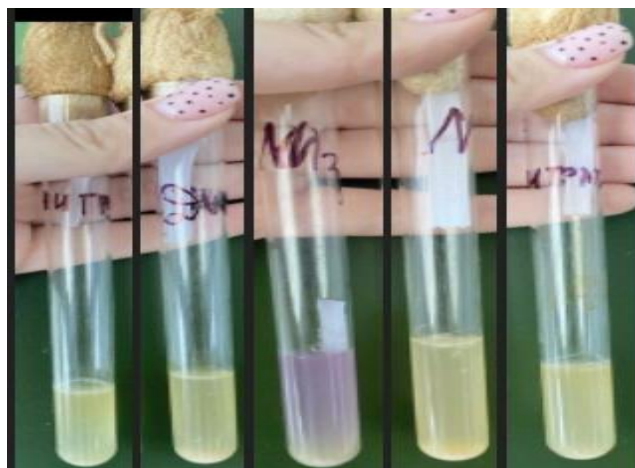


Рис. 9. – Определение аммиака

Вывод: выделение аммиака произошло только в пробирке с аммонифицирующими микроорганизмами.

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из проведенных опытов по представленным выше методикам можно сделать следующие выводы:

1. В качестве сахара для своей жизнедеятельности микроорганизмы в основном предпочитают использовать глюкозу, но есть исключение в виде аммонифицирующих микроорганизмов, которые в качестве сахара используют лактозу и азотфиксирующий, которые могут использовать для своей жизнедеятельности помимо глюкозы мальтозу.

2. Азотфиксирующие микроорганизмы лучше всего расщепляют белок,



нитрифицирующие микроорганизмы так же учувствуют в разложении белка, но не так активно как азотфиксирующие.

3. Сероводород в ходе опытов не был обнаружен ни у одного микроорганизма, следовательно, они его не выделяют.

4. Индол выделяют азотфиксирующие и денитрифицирующие микроорганизмы.

5. Анализ на оксидазу и каталазу дал положительный результат у всех исследуемых микроорганизмов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Boyd E. S., Anbar A. D., Miller S., Hamilton T. L., Lavin M., Peters J. W. . A late methanogen origin for molybdenum-dependent nitrogenase // *Geobiology*. 2011. V. 9. P. 221–232.
2. Наумкина Т.С., Васильчиков А.Г., Гурьев Г.П., Барбашов М.В., Донская М.В., Донской М.М., Громова Т.Н. Повышение эффективности биологической азотфиксации зернобобовых культур // *Земледелие*. 2012. № 5. С. 21-23.
3. Умаров М.М. Азотфиксация в ассоциациях организмов // *Проблемы агрохимии и экологии*. 2009. №. 2. С. 22-26.
4. Bhattacharjee R.B., Singh A. & Mukhopadhyay S.N. Use of nitrogen-fixing bacteria as biofertiliser for non-legumes: prospects and challenges // *ApplMicrobiolBiotechnol*. 2008. No. 80. P. 199–209.
5. Кордюм В.А., Козыровская Н.А., Гуньковская Н.В. Теоретическое обоснование и экспериментальное создание азотфиксаторов нового типа, способных развиваться и фиксировать азот атмосферы в небобовых растениях // *Биополимеры и клетка*. 1986. Т. 2. №. 5. С. 227.
6. Бабалола О.О. Модуляторы микробиома ризосферы: вклад азотфиксирующих бактерий в устойчивое сельское хозяйство // *Int. J. Environ. Res. PublicHealth*. 2018. No. 15. P. 574.
7. Махмуд К., Макаджу С., Ибрагим Р., Миссауи А. Текущий прогресс в области азотфиксирующих растений и исследования микробиома // *Растения*. 2020. No. 9. P. 97.
8. Шабаев В.П. Эффективность применения азотфиксирующей бактерии при выращивании растений в различных почвенных условиях // *АГРОХИМИЯ*. 2020. № 11. С.41-52.
9. Тимофеева С.В., Лагутина Т.М., Кожемяков А.П. Моделирование воздействия агроэкологических факторов на приживаемость интродуцируемых бактерий в почве и зоне корней растений // *Докл. РАСХН*. 1999. № 6. С. 19–21.
10. Шабаев В.П. Влияние внесения азотфиксирующей бактерии *pseudomonasputida* 23 на баланс азота в почве // *ПОЧВОВЕДЕНИЕ*. 2010. № 4. С.471-476.
11. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д.Г. Звягинцева. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991. 304 с.
12. Чевердин А.Ю., Сауткина М.Ю. Влияние биопрепаратов на обеспеченность агрочерноземов нитратным азотом в посевах ярового ячменя // *Агроэкологические проблемы почвоведения и земледелия*. 2017. С. 325-328.



УДК 504.3.054

СРАВНЕНИЕ ЦИКЛОНА И РУКАВНОГО ФИЛЬТРА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ОТ МУЧНОЙ ПЫЛИ

Л. И. Худобердина, А. К. Мугак, И. Ю. Нагибина

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – Охрана окружающей среды является одной из главных задач человечества. В природе возникает все больше изменений, связанных с сельскохозяйственной деятельностью человека, с увеличением продовольственных потребностей и ростом населения. Немалый вред окружающей среде наносит деятельность мукомольных предприятий. Мукомольное производство есть неотъемлемая часть любого промышленного города, так как мука является главным и незаменимым сырьем для хлебозаводов, кондитерских фабрик и так далее. Технологические процессы, протекающие на мукомольных производствах, сопровождаются выделением значительного количества пыли. Она загрязняет атмосферный воздух, который является важным компонентом окружающей среды. На предприятии были выявлены нарушения в работе газоочистных установок, что приводит к загрязнению атмосферного воздуха мучной пылью. В работе необходимо провести сравнительный анализ современного газоочистного оборудования и выбрать наилучший вариант.

Ключевые слова – мучная пыль, циклон, рукавный фильтр, загрязняющее вещество, охраны атмосферного воздуха.

1. ВВЕДЕНИЕ

Мучная пыль относится к группе сложной органической пыли, которая состоит из частичек дробленого зерна. Мучная пыль обладает более мелкой фракцией помола муки, присутствующей в воздухе в виде взвешенного состояния, при условии, что она перемолота до порошка. Это вещество обладает следующими отличительными свойствами:

- Мучная пыль взрывоопасна, а показатель воспламеняемости – $10,1 \text{ г/м}^3$.
- Не токсична.
- Более высокий уровень дисперсности относительно зерновой пыли.

Пыль муки при соединении с потоками воздуха и при достижении определенного показателя концентрации, представляет серьезную опасность, так как она преобразуется во взрывоопасную смесь. Помимо этого, опасность мучной пыли заключается в том, что она приносит вред для здоровья людей [1]. Она вызывает острое и хроническое поражение слизистых оболочек. При возникновении «локального» хлопка, вся оседающая пыль может преобразоваться во взвешенное состояние, а это спровоцирует взрыв [2].

Самым действенным мероприятием в области охраны атмосферного воздуха



является установка газоочистного оборудования для очистки выбросов от загрязняющих веществ. На сегодняшний день промышленным объектам запрещено осуществлять хозяйственную деятельность без предусмотренных установок очистки газа.

Газоочистные установки должны соответствовать следующим правилам:

- работать бесперебойно и обеспечивать очистку в течение срока службы в соответствии с техническими характеристиками паспорта;
- в случае если газоочистная установка отключена или не может обеспечить необходимый процент очистки использование данного оборудования не может продолжаться;
- запрещается увеличивать производительность технологического оборудования без реконструкции или модернизации газоочистных установок;
- установки газоочистки должны быть оснащены специальными местами отбора проб. На мукомольном предприятии были выявлены нарушения в работе газоочистных установок на источниках.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Источники оказывают максимальный вклад в загрязнение атмосферного воздуха мучной пылью. Процент очистки циклонов типа ЦОЛ, которые функционируют на источниках, не позволяет достичь норматива предельно допустимых концентраций мучной пыли на границе санитарно-защитной зоны и за ее пределами. Данные о концентрациях мучной пыли, которая образуется на предприятии, представлены в таблице 1. [3]

ТАБЛИЦА 1
КОНЦЕТРАЦИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА,
ВЫБРАСЫВАЕМОГО В АТМОСФЕРУ

Загрязняющее вещество			Норматив концентрации, мг/м ³	Максимальная концентрация на границе СЗЗ, мг/м ³	Годовой Код Наименование выброс, т/г
Код	Наименование	Класс опасности			
3721	Пыль мучная	4	ПДК м.р. 1	2,737	11,52

Исходя из данных приведенных в таблице, можно сделать вывод, что на предприятии концентрация мучной пыли не соответствует нормативам. Для очистки выбросов от мучной пыли проведем анализ газоочистного оборудования и подберем подходящий вариант.



III. ТЕОРИЯ

1. Циклон типа УЦ – 38.

Существует множество аппаратов для очистки газов, выбрасываемых в атмосферный воздух, но самыми распространёнными являются циклоны.

Циклон – это пылеуловитель принцип действия, которого основан на инерционноцентробежной системе. Данные аппараты предназначены для очистки газов от сухих, неслипающихся, твердых частиц крупной и средней дисперсности и может использоваться как обособленный пылеуловитель, так и в виде первой ступени грубой очистки воздуха в многоступенчатых системах. К плюсам циклонов можно отнести их простое исполнение, отсутствие движущихся частей, сравнительно небольшую стоимость. К их недостаткам относится ограниченная область применения, так как каждый тип циклона разработан для определенных свойств пыли. Циклоны типа УЦ – 38 широко используются на мукомольных производствах кондитерских фабриках и крупяных заводах [4].

2. Рукавные фильтры

Рукавные фильтры для муки серий ФВР и РЦИЭ применяются для улавливания и очистки муки, а также иных промышленных суспензий. Кроме этого, они могут быть использованы для фильтрации промышленного воздуха и технологических газов на предприятиях пищевой промышленности.

В большинстве случаев мукомольные предприятия выбирают в качестве рукавного фильтра для мучной пыли серии ФВР и РЦИЭ. Они обладают высокой эффективностью очистки в приемлемых диапазонах рабочих температур.

Характеристики моделей ФВР и РЦИЭ

Фильтры серии ФВР имеют очень высокую эффективность очистки – до 99,99 %. Они способны задерживать даже мелкодисперсную пыль (1 мкм) и улавливать различные аэрозоли (0,3-0,5 мкм).

Рукавные фильтры серии РЦИЭ – это фильтры циклонного типа с импульсной продувкой. Их основное назначение – очистка воздуха от мелкодисперсных, сухих и неслипающихся пылевых смесей. В этих фильтрах имеется встроенный механизм регенерации с импульсной продувкой на сжатом воздухе. Основной фильтрующий элемент – это рукава с металлическими каркасами.

Воздух при поступлении в рукавный фильтр благодаря циклонному эффекту подвергается первичной обработке, когда производится сепарация крупной пыли, затем воздушная смесь проходит через фильтрационные рукава, где частицы пыли остаются на их наружной поверхности. Очищенный воздух выводится в «чистую» камеру и затем выходит из фильтра. Такие фильтры имеют высокую производительность по фильтрации воздуха (от 500 до 6000 м³/ч), скорость фильтрации от 2 до 5 м/мин, небольшой расход сжатого воздуха (50-100 л/мин) [4].

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Преимуществами циклонов являются: простота устройства, обслуживания и низкая цена по сравнению с рукавными фильтрами, отсутствие подвижных частей,



постоянное гидравлическое сопротивление.

Недостатками циклонов являются: недостаточная эффективность очистки запыленного воздуха.

Преимущества рукавных фильтров: высокая эффективность; возможность возврата очищенного нагретого воздуха в помещение для его обогрева.

Недостатки рукавных фильтров: высокая стоимость по сравнению с циклонными аппаратами; сложность устройства, что требует квалифицированного обслуживания; работа в условиях ограниченных концентраций пыли в воздушном потоке; переменное гидравлическое сопротивление.

Эффективность работы оборудования представлены в таблице 2. [5]

ТАБЛИЦА 2
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ ГАЗООЧИСТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Газоочистное оборудование	Расчетный эффект очистки, %
Циклон УЦ – 38	92,5
Рукавные фильтры серии ФВР	99,9
Рукавные фильтры серии РЦИЭ	99,9

Концентрация мучной пыли после очистки представлена в таблице 3.

ТАБЛИЦА 3
КОНЦЕНТРАЦИЯ ПЫЛИ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОЧИСТКИ

Загрязняющее вещество			Норматив концентрации, мг/м ³	концентрация после применения циклона, мг/м ³	концентрация после применения фильтра, мг/м ³
Код	Наименование	Класс опасности			
3721	Пыль мучная	4	ПДК м.р. 1	0,2	0,003

Из таблицы 3 видно, что применение любого оборудования способствует снижению концентрации загрязняющего вещества до необходимого норматива.

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрев характеристики рукавных фильтров и циклона можно сделать вывод, что применение циклона на мукомольном предприятии будет наиболее подходящим вариантом. Циклон обладает высокой степенью очистки в работе с большими



концентрациями пыли в воздушном потоке, и очистка от мучной пыли осуществляется до необходимых нормативных значений при не высокой стоимости установки и простоте ее обслуживания.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель Нагибина Ирина Юрьевна, к.х.н., доцент кафедры «Промышленная экология и безопасность», Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия..

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабанов С.А., Стрижаков Л.А., Байкова А.Г., ВострокнUTOва М.Ю., Агаркова А.С. Профессиональная бронхиальная астма (астма на рабочем месте): диагностика, экспертиза связи заболевания с профессией, лечение // *Врач*. 2021. № 7. С. 18-23.
2. Шерстобитова Л.В., Пономарева А.Я. Оценка пожарной безопасности технологических процессов мукомольных предприятий // *Национальная ассоциация ученых*. 2020. № 62. С. 39-41.
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Доступ из справ. -правовой системы «Гарант».
4. Варваров В.В., Рудыка Е.А., Дятлов В.А. Эффективность улавливания зерновой и мучной пыли батарейными циклонами // *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология*. 1996. № 5 6. С. 78-79.
5. Волкова А.А., Шашмулин Е.В. Выбор и расчет средств по пылегазоочистке воздуха: учебное электронное тестовое издание. УГТУ-УПИ., Екатеринбург, 2009. 18 с.



УДК504.3.054

РЕАЛИЗАЦИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ЧИСТЫЙ ВОЗДУХ» НА ОМСКОМ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ЗАВОДЕ АО «ГАЗПРОМНЕФТЬ»

Ю. А. Шутковкий

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – Статья посвящена участию Омского нефтеперерабатывающего завода АО «Газпромнефть» (далее ОНПЗ) в реализации федерального проекта «Чистый воздух», основной целью которого является снижение выбросов опасных загрязняющих веществ, оказывающих наибольшее негативное влияние на окружающую среду и здоровье человека. Описаны эффективные мероприятия, проводимые на Омском НПЗ: реконструкция технологических установок, увеличение эффективности их работы, замена оборудования прошлого экологического поколения, снижение потребления электрической энергии, оптимизация системы теплоснабжения, внедрение в эксплуатацию автоматизированной системы мониторинга воздуха, позволяющей в онлайн-режиме передавать данные экологических параметров в Росприроднадзор. Омский НПЗ подтвердил соответствие строгим стандартам экологичного производства.

Ключевые слова – федеральный проект «Чистый воздух», ОНПЗ, инновационный комплекс «Биосфера», природоохранная деятельность, экологический менеджмент, энергоэффективность, экологическая культура, мониторинг воздуха, модернизация.

I. ВВЕДЕНИЕ

Федеральный проект «Чистый воздух» направлен на снижение выбросов опасных загрязняющих веществ, оказывающих наибольшее негативное влияние на окружающую среду и здоровье человека [1]. В центре внимания крупные промышленные центры России, включая города Братск, Красноярск, Липецк, Магнитогорск, Медногорск, Нижний Тагил, Новокузнецк, Норильск, Омск, Челябинск, Череповец и Читу. Предполагается создание для предприятий благоприятных нормативных, финансовых и организационных условий для модернизации производственных мощностей и процессов с применением современных технологий для целей соблюдения нормативных требований в сфере экологии.

Загрязнение воздуха – одна из главных угроз здоровью человека. В рамках нацпроекта «Экология» в борьбу за уменьшение объемов выбросов в атмосферу вступают Минприроды России, Росприроднадзор, крупные предприятия и современные технологии. В результате работы удовлетворенность жителей промышленных центров качеством воздуха достигнет 90 %. Благодаря совместной работе государства и бизнеса выбросы загрязняющих веществ в атмосферу значительно снизятся, города будут



оснащены экологичным транспортом, автоматизированными системами наблюдения и анализа состояния окружающей среды.

На реализацию федерального проекта «Чистый воздух» из федерального бюджета предусмотрены бюджетные ассигнования в объеме 50 986,6 млн. рублей (По состоянию на 13.09.2022).

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Рассмотреть главные аспекты в реализации федерального проекта «Чистый воздух» на Омском нефтеперерабатывающем заводе.

III. ТЕОРИЯ

Население Омска: 1 139 897 человек. Общий объем выбросов составляет: 256,38 тыс. тонн. В том числе опасных загрязняющих веществ (ОЗВ): 152,64 тыс. тонн. На текущий момент снижено 2,47 тыс. тонн выбросов. Основной вклад со стороны предприятий города Омска в снижение выбросов вносит АО «Газпромнефть – Омский НПЗ» [2].

На стратегической сессии Министерства природных ресурсов и экологии РФ ОНПЗ «Газпромнефть» поведал об экологической модернизации производства. Инвестиции компании «Газпромнефть» в природоохранные проекты ОНПЗ превышают 135 млрд рублей.

На сегодня ОНПЗ уже завершил семь проектов, два находятся на стадии реализации. Продолжается строительство инновационного комплекса «Биосфера», который обеспечит практически 100 % эффективность водоочистки. Еще одна важная составляющая федерального проекта – строительство нового комплекса первичной переработки нефти. После его запуска будут выведены из эксплуатации шесть установок прошлого экологического поколения.

Все проекты ОНПЗ содержат экологическую составляющую. Повышая эффективность производства, планомерно снижается общее воздействие на окружающую среду. За счет модернизации к 2022 году уже снизилось влияние на экологию на 40 %, а к 2025 году сократиться еще на 25 %.

Предприятие ОНПЗ уже выполнило основной объем работ и стало первым в отрасли, которое смонтировало автоматизированную систему мониторинга воздуха и наладило непрерывную передачу экологических параметров в Росприроднадзор. На производстве появились герметичные системы налива, а на установке каталитического крекинга специалисты смонтировали современную систему очистки, которая обеспечила нулевое воздействие объекта на атмосферу.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Омский нефтеперерабатывающий завод стал пилотной площадкой для разработки и реальных испытаний автоматизированной системы мониторинга воздуха для промышленных объектов. Первая версия автоматизированной системы мониторинга воздуха на промышленных объектах запущена на Омском нефтеперерабатывающем



заводе. Она передает данные в режиме онлайн напрямую в Росприроднадзор и другие надзорные органы. О запуске пилотной версии стало известно на форуме «Сообщество» в рамках круглого стола, который организован при поддержке проектного офиса «Чистый воздух». Фактически ОНПЗ стал первым из предприятий федерального проекта, который открыл данные онлайн-мониторинга Росприроднадзору. Внедрение зеленых технологий на ОНПЗ демонстрирует ответственный и последовательный подход компании к выполнению своих обязательств.

Согласно целей реализации нацпроекта «Чистый воздух», в России к 2024 году должна быть запущена комплексная система мониторинга состояния окружающей среды, частью которой должны стать данные промышленных предприятий (рис. 1) [3].



Рис. 1. Инвестиции АО «Газпромнефть» в федеральный проект «Чистый воздух»

ОНПЗ является одним из самых высокотехнологичных нефтеперерабатывающих заводов России и одним из крупнейших в мире [4]. Годовой объем переработки нефти составляет более 21 млн. тонн (по итогам 2022 г.). По набору процессов и технологическим параметрам предприятие превосходит большинство НПЗ мира. ОНПЗ входит в число ключевых предприятий для обеспечения топливной безопасности страны и является одним из крупнейших поставщиков моторных топлив на внутренний рынок: здесь производят каждый шестой литр российского бензина и дизельного топлива пятого экологического класса.

В 2008 году «Газпромнефть» начала масштабную модернизацию предприятия. Цель модернизации: повышение производственных и экологических характеристик предприятия за счет строительства новых объектов, модернизации действующих производственных мощностей и реализации экологических проектов. Модернизация ОНПЗ проходит в два этапа. Первый этап модернизации (2008–2015 гг.) дал возможность раньше нормативного срока перейти на выпуск более экологичного топлива пятого экологического класса, сократить влияние производства на окружающую



среду. Главные цели второго этапа (2015–2025 гг.): добиться практически 100 % глубины переработки, тем самым сделав ее максимально эффективной. Это стратегическая задача для отрасли. Для ее решения ОНПЗ использует наилучшие доступные технологии и отечественное оборудование. Это позволяет улучшать не только экономические, но и экологические показатели производства.

Основы модернизации ОНПЗ:

- Природоохранная деятельность,
- Экологический менеджмент,
- Энергоэффективность,
- Экологическая культура.

1. ОНПЗ «Газпромнефть» продолжает масштабную экологическую модернизацию предприятия. Системное внедрение природоохранных решений помогает снижать воздействие производства на окружающую среду.

Инвестиции «Газпромнефти» в природоохранные проекты ОНПЗ превышают 135 млрд рублей. Это более 90% вложений в федеральный проект со стороны предприятий Омской области. В комплексный план федерального проекта «Чистый воздух» входят семь проектов модернизации предприятия. Они предусматривают внедрение наилучших природоохранных технологий и вывод из эксплуатации установок предыдущего экологического поколения за счет строительства новых современных комплексов.

ОНПЗ следует принципам экологической открытости. На предприятии действует автоматизированная система мониторинга воздуха. Это совместный проект «Газпромнефти», Росприроднадзора и Минкомсвязи. Цифровые датчики непрерывного экологического контроля смонтированы непосредственно на производственных объектах. Вся полученную информацию система в онлайн-режиме передает в надзорные ведомства.

Один из ключевых проектов «Чистого воздуха» – строительство инновационных очистных сооружений «Биосфера». Это многоступенчатая герметичная система, которая очищает воду с помощью специальных бактерий и угольных фильтров, обеззараживает ультрафиолетом. Благодаря предусмотренным проектом технологиям бережного водопотребления ОНПЗ сможет на 70% снизить использование речной воды. Эффективность водоочистки повысится до 99,9%. Еще один важный проект «Чистого воздуха» – строительство нового комплекса первичной переработки нефти. После запуска этого высокотехнологичного объекта предприятие выведет из эксплуатации шесть установок прошлого экологического поколения.

2. Подход «Газпромнефти» к управлению экологической безопасностью основан на понимании потенциального воздействия на окружающую среду. Экологическая составляющая учитывается в любом управленческом и инвестиционном решении.

Система экологического менеджмента ОНПЗ соответствует требованиям международного стандарта серии ISO 14001 и действует на предприятии с 2011 года. Соответствие стандарту ежегодно подтверждается независимыми аудиторскими организациями.

3. Эффективное использование ресурсов, ответственное отношение к



окружающей среде – важная часть корпоративной философии. Компания инвестирует значительные средства в энергоэффективность, от которой напрямую зависит экологичность производства.

Повышение энергоэффективности производственных активов – одно из приоритетных направлений совершенствования операционной эффективности. Энергетическая политика «Газпром нефти» направлена на улучшение показателей энергоэффективности производственных предприятий, снижение их воздействия на окружающую среду и сокращение потребления энергетических ресурсов.

На ОНПЗ «Газпромнефти» программа энергосбережения и повышения энергоэффективности запущена в 2010 году. Она является ключевым компонентом действующей на предприятии системы энергетического менеджмента. Проект по внедрению системы энергоменеджмента на ОНПЗ стал победителем первого конкурса Минэнерго России на лучший системный подход по энергосбережению.

Наиболее эффективные мероприятия: реконструкция технологических установок, увеличение эффективности их работы за счет снижения потребления топлива и потерь тепловой энергии, замена оборудования прошлого экологического поколения, снижение потребления электрической энергии, оптимизация системы теплоснабжения.

4. Эффективное использование ресурсов, ответственное отношение к окружающей среде – важная часть корпоративной философии. Компания объективно оценивает и стремится минимизировать экологические риски, вкладывает значительные средства в природоохранные программы различных направлений.

В марте 2023 года Омский НПЗ «Газпром нефти» закончил монтаж ключевого оборудования будущего комплекса первичной переработки нефти. Новый комплекс обеспечит подготовку и первичную переработку нефти, поступающей на завод. Он заменит сразу шесть действующих сейчас установок предыдущего экологического поколения, которые будут выведены из эксплуатации и демонтированы. Строительные работы планируется завершить в 2023 году. Инвестиции «Газпром нефти» в проект составляют более 60 млрд рублей. Мощность будущего комплекса составит 8,4 млн тонн нефти в год.

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На сегодняшний день строительно-монтажные работы завершены на 90%. Специалисты установили основное оборудование для переработки нефти, выполнили монтаж трубопроводов, инженерных коммуникаций и систем автоматизированного управления. Идет подготовка к испытанию всего оборудования [5].

Строительство нового комплекса первичной переработки нефти входит в число ключевых проектов программы развития ОНПЗ. Этот проект служит наглядным примером нашего подхода к модернизации производства. Он решает задачу повышения эффективности выпуска востребованной рынком продукции и помогает снизить общее воздействие производства на окружающую среду.

ОНПЗ совершенствует управление производственными процессами и системно внедряет природоохранные технологии. Забота об окружающей среде – это безусловный



приоритет в работе предприятия. Все реализуемые проекты развития производства повышают эффективность и помогают сократить воздействие на экологию..

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель Л.О. Штриплинг, профессор, д.т.н., Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Национальные проекты России: сайт. URL:<https://xn--80aарамремсчfmo7a3с9ehj.xn--p1ai/projects/ekologiya/>(дата обращения: 02.04.2023).
2. Официальный портал Администрации города Омска: сайт. URL:<https://admomsk.ru/>(дата обращения: 02.04.2023).
3. Правительство России: сайт. URL:<http://government.ru/>(дата обращения: 02.04.2023).
4. Газпромнефть – Омский НПЗ: сайт. URL:<https://onpz.gazprom-neft.ru/>(дата обращения: 02.04.2023).
5. О создании и эксплуатации федеральной государственной информационной системы мониторинга качества атмосферного воздуха в городских округах Братск, Красноярск, Липецк, Магнитогорск, Медногорск, Нижний Тагил, Новокузнецк, Норильск, Омск, Челябинск, Череповец и Чита: Постановление Правительства Российской Федерации от 24.11.2019 № 1806 // Собрание законодательства РФ. 2019. № 1. С. 16.



УДК 504.06

СНИЖЕНИЕ МАРГАНЦА В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

Т. А. Коровина, П. Е. Нор

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – Воздух рабочей зоны, несомненно, является важнейшим фактором для работающего в данном помещении персонала. В данной работе оценивалось негативное влияние предприятия работающего в строительном-монтажном направлении на окружающую среду. В итоге установлено превышение по соединению марганца в воздухе рабочей зоны, в сварочном цеху. Такой загрязненный воздух негативно влияет и на окружающую среду, и непосредственно, на персонал, работающий в этом помещении. Для снижения превышения марганца и его соединений предлагается оснастить каждое сварочное место мобильным улавливающим устройством.

Ключевые слова – марганец, воздух рабочей зоны, сварочный цех

I. ВВЕДЕНИЕ

Атмосферный воздух, попадая в производственные помещения, может изменять свой состав, загрязняясь примесями вредных веществ: газов, паров, пыли, образующихся в процессе производства. Попадая в организм человека при дыхании, а также через кожу или пищевод, такие вещества могут оказать вредное воздействие. Ухудшение здоровья человека, причиной которого является низкое качество воздуха помещений, может проявиться появлением большого набора острых и хронических симптомов в форме множества специфических заболеваний.

Понятие «вредное вещество» является одним из важнейших понятий в охране труда и экологической безопасности. Вредным называется вещество, которое при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности может вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания или другие отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе контакта с ним, так и в отдалённые сроки жизни настоящего и последующих поколений [1].

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В задачи работы входило: дать характеристику предприятию строительного-монтажного профиля с точки зрения негативного воздействия на окружающую среду, в случае необходимости провести разработку природоохранных мероприятий.



III. ТЕОРИЯ

Поступление в воздух производственных помещений того или иного вредного вещества зависит от технологического процесса, используемого сырья, а также от промежуточных и конечных продуктов.

Из неорганических соединений наиболее распространенными являются металлы (ртуть, свинец, олово, кадмий, хром, никель, марганец, ванадий, алюминий, бериллий и др.) и их соединения, галогены (фтор, хлор, бром, йод), сера и ее соединения (сероуглерод, сернистый ангидрид), соединения азота (аммиак, окислы азота), фосфор и его соединения, углерод и его соединения.

При проведении сварочных работ выделяется большое количество вредных для здоровья веществ. Под воздействием высоких температур высвобождаются газы, которые оказывают токсичное действие на дыхательные пути. Сварщик взаимодействует с ярким ультрафиолетовым излучением, пагубно влияющим на органы зрения. Сварочные процессы издают повышенный шум, а при работе с некоторыми сплавами в стороны разлетаются искры и брызги расплавленного металла. Капли горячего металла способны травмировать незащищенную поверхность кожи или повредить глаза. Около четверти всех травм сварщики получают от взаимодействия с высокотемпературными брызгами и искрами.

При сварке образуется излучение, состоящее из нескольких видов лучей.

Ультрафиолетовое:

УФ-А – 320 – 380 нм;

УФ-В – 290 – 320 нм;

УФ-С – 180 – 290 нм.

Все три типа лучей оказывают негативное влияние на зрение. При кратковременном воздействии повреждается роговица глаза, а сварщик ощущает «песок» в глазах и болезненно реагирует на яркий свет. Опасность такого вида повреждения заключается в том, что первые симптомы проявляются спустя несколько часов.

Видимое – повреждает сосуды в глазах, вызывая их воспаление и расширение. В некоторых случаях в глазу появляются красные пятна из-за микрокровоотечений. При использовании недостаточно качественных средств защиты систематическое воздействие на глазные сосуды может привести к необратимым процессам в сетчатке с последующим ухудшением зрения [2].

Инфракрасное излучение непосредственно действует на хрусталик глаза, постепенно его нагревая. Систематическое влияние инфракрасного излучения приводит к образованию катаракты.

Для полноценной защиты глаз от воздействия разного рода лучей от сварки необходимо применять щитки с имеющимися на них ультрафиолетовыми фильтрами.

Сварочные работы всегда сопровождаются повышенным шумом. При постоянном воздействии на слуховой аппарат он приводит к понижению слуха, снижению концентрации и частым возникновением головных болей.

Также в процессе сварки образуется сварочный дым. Под действием высоких



температур на металл происходит его окисление и испарение. Дым включает в себя флюс, защитный газ, легирующие элементы, которые, испаряясь, вступают во взаимодействие с воздухом. В результате образуются новые вещества, составляющие мелкодисперсную пыль.

Конверсионные потоки, возникающие от сварки, подхватывают пыль и поднимают ее вверх. Помещение постепенно становится запыленным и загазованным. Сварочная пыль очень медленно оседает, поэтому в производственном помещении, в котором на постоянной основе проводятся сварочные работы, воздух не является чистым и безвредным для дыхания.

Сварочная пыль содержит в себе окислы кремния, железа и марганца, а также вредные газы и другие токсичные включения, которые входят в состав сварочного аэрозоля. Эта смесь элементов при вдыхании беспрепятственно проникает в дыхательные пути.

Самые мелкие частицы пыли, размер которых составляет 2-5 мкм, проникают глубже, а частицы, размером от 10 мкм, оседают в бронхах. Они более опасны для здоровья и при постоянном проникновении в организм провоцируют возникновение воспалительных процессов, а также приводят к профессиональным заболеваниям.

Вредные вещества, накапливаясь в организме, приводят к частым головным болям, анемии, проблемам с пищеварительным трактом и разного рода легочных заболеваний. Такие первоначальные симптомы, как тошнота, головокружение, раздражение кожи, кашель, повышение температуры свидетельствуют о несоблюдении техники безопасности при работе со сваркой и о неправильном выборе индивидуальных средств личной защиты.

Немаловажную роль в обеспечении безопасности при проведении сварочных работ, является правильно оборудованное техническое помещение.

Специальные вытяжки и другое оборудование, обеспечивающее фильтрацию и полноценную циркуляцию воздуха, значительно снижают агрессивное воздействие опасных и вредных для здоровья человека элементов [1,2,3,4].

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

При проведении производственного экологического контроля установлено превышение предельно допустимого выброса в 1,25 раз на промышленной площадке № 1 по следующему веществу: Марганец и его соединения. Вещество образуется в сварочных цехах (ИЗА организованные) в процессе проведения сварочных работ. Результаты ПЭК приведены в таблице 1.



ТАБЛИЦА 1
РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ СТАЦИОНАРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВЫБРОСОВ
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

Код вещества	Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, т/г	Фактический выброс, т/г	Превышение предельно допустимого выброса
0143	Марганец и его соединения	0,0360708	0,0450870	1,25

Для снижения концентрации марганца и его соединений необходимо подобрать эффективное оборудование очистки воздуха от дыма и пыли с целью снижения выбросов и предупреждению негативного воздействия выбросов на атмосферный воздух. Было предложено установить мобильный Картриджный фильтровентиляционный агрегат STRONGMASTER с 1 вытяжным устройством.

Агрегат применяют для продолжительной очистки воздуха от дыма и пыли при сварке нелегированной стали, нержавеющей стали, оцинкованного металла и алюминия, даже при высоких концентрациях дыма.

Вентиляционная установка STRONGMASTER для сварочного дыма сертифицирована BGIA (со всеми вытяжными рукавами ТЕКА, Ø150 мм) на фильтрацию сварочного дыма класса W3. Степень очистки составляет $\geq 99\%$. Агрегат оснащен высокопроизводительным фильтром с ПТФЭ мембраной и обширной рабочей поверхностью.

V. Выводы и заключение

В процессе деятельности предприятия в атмосферный воздух выбрасывается 22 (в том числе твердых – 10; жидких и газообразных – 12) загрязняющих вещества в количестве 13,1044 т/год. Из них твердых – 1,4514 т/год, жидких и газообразных – 11,6529 т/год.

Образуются отходы в количестве 124,408 т/год, в том числе отходы III класса опасности – 2,056 т/год, отходы IV – 42,997 т/год, отходы V класса опасности – 79,355 т/год. Отходы I- II класса опасности не образуются.

Установлено превышение предельно допустимого выброса в 1,25 раз на промышленной площадке № 1 по веществу – марганец и его соединения. Вещество образуется в сварочном цехе. Для снижения концентрации марганца и его соединений было предложено установить мобильный Картриджный фильтровентиляционный агрегат.



ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель П.Е. Нор, доцент, Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кобцева Л.В., Дорохова Н.Д., Медведева Ж.В., Белокуренько С.А. Очистка воздуха сварочного участка с применением передвижной (мобильной) фильтровентиляционной установки // Теория и практика современной аграрной науки. Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. Новосибирский государственный аграрный университет. Новосибирск, 2021. С. 485-490.
2. Логвинов Ю.В. Разработка новейших технологий по локализации и нейтрализации сварочного аэрозоля при наплавке // Вестник Приазовского государственного технического университета. Серия: Технические науки. 2016. № 33. С. 78-82.
3. Пестова О.А., Тюменцева Е.Ю. Охрана атмосферного воздуха в системе жилищно-коммунального хозяйства // Экологические проблемы региона и пути их разрешения. Материалы XV Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Е.Ю. Тюменцевой. Омск, 2021. С. 185-187.
4. Казюта В.И., Казюта М.В. Очистка сварочных газов от пыли и химических ингредиентов методом фильтрации // Сталь. 2022. № 6. С. 50-53.



УДК579.266: 669.1: 606: 622.7

СРАВНЕНИЕ ЖЕЛЕЗОВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗО- И СЕРОБАКТЕРИЙ

А. Е. Маковец, С. Б. Чачина

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В статье описана методика выделения железа из обедненной железной руды, шламов и отходов металлургической промышленности при помощи микроорганизмов. Данный способ выделения металла из руд актуален в практическом применении, так как отечественная база полезных ископаемых на данный момент имеет низкое качество. В статье представлено сравнение работы железо- и серобактерий по биовыщелачиванию железа из руды. Определена массовая концентрация выделенного железа фотометрическим методом с различными образцами руды и бактерий.

Ключевые слова – железобактерии, серобактерии, биовыщелачивание, спектрография, выделение железа.

I. ВВЕДЕНИЕ

Чановое биовыщелачивание с использованием бактериальных методов является самостоятельным направлением в области переработки и обогащения полезных ископаемых; биотехнология была разработана в советское время в 1970-х и 1980-х годах.

Среди прочих методов, чановое биовыщелачивание отличается от выщелачивания *insitu* и кучного выщелачивания тем, что его воздействие несильно зависит от внешних факторов окружающей среды. Продолжительность этого процесса длится не более нескольких десятков часов, что также является положительной стороной данного способа выделения металлов из руд.

Процесс такого вида биовыщелачивания полностью контролируется. Условия, созданные для этого процесса, позволяют добиться высокой селективности при извлечении ценных компонентов, состоящих из сложных и композитных продуктов. Метод является экологически безопасным, так как не загрязняет окружающую среду.

При небольших инвестициях можно более эффективно извлекать металлы из бедных руд, шламов и различных отходов металлургической промышленности. Металлы из руд, непригодных для кучного или кислотного выщелачивания, можно выделять, увеличивая количество получаемого сырья как минимум на 20 %.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Задачи исследования:

1. Получить культуры железо- и серобактерий, способных к биовыщелачиванию;
2. Использовать полученные культуры при биовыщелачивании металла в



лабораторных условиях;

3. Провести спектрографический анализ полученных проб с целью определения массовой концентрации выделенного бактериями железа;

4. Сравнить полученные значения концентраций железа, выделенного разными видами;

5. Сделать вывод, какой из изученных микроорганизмов лучше показал результат при биовыщелачивании различных образцов руд.

III. ТЕОРИЯ

Для получения накопительных культур нами была использована среда следующего состава.

Среда Калиненко, г/дм³: ((NH₄)₂SO₄, NaNO₃, K₂HPO₄ и MgSO₄×7H₂O – 0,5; лимонная кислота – 10,0; FeSO₄*7H₂O – 5,9; триптон – 1,0; сахароза – 2,0; вода водопроводная – до 1 л; pH = 6,8.) и среда Бромфильда г/дм³ (MgSO₄×7H₂O – 0,2; сахароза – 10; K₂HPO₄ – 0,5; (NH₄)₂SO₄ – 1,0; CaCO₃ – 5; дрожжевой экстракт – 0,3; вода водопроводная – до 1 л; pH = 6,4.).

Далее, в колбы со 100 см³ жидкой питательной среды, внесли 10 см³ посевного материала. Эти колбы оставили на качалочной установке при комнатной температуре на 7 дней. Для получения чистых культур из полученных растворов сделали посев на плотную среду.

Далее был проведен лабораторный опыт на исследование эффективности работы железо- и серобактерий с разными образцами металлических сплавов.

В ходе проведения анализа использовались 3 вида металлического порошка по 10 г на пробу (названия по ГОСТу):

1. Железный порошок ПЖВ2.160.28 / Fe-6%Si (содержание железа 89 %);

2. Ферромарганец технический (содержание железа 70 %);

3. Железный порошок ПЖВ4.160.24 (содержание железа 58 %).

Было взято 12 колб на 250 мл. В 3 из них поместили разные виды металлического порошка по 10г, добавили к ним среду Калиненко и самих железобактерий. В другие 3 колбы бактерий не добавляли. В следующие 3 колбы с металлическими порошками мы добавили среду и серобактерий. В оставшиеся 3 бактерий не добавляли. Оставили колбы на 1 месяц при комнатной температуре на качалочной установке. Спустя месяц мы профильтровали растворы и измерили концентрацию выделенного микроорганизмами железа.

Методика измерений массовой концентрации общего железа фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой основана на взаимодействии сульфосалициловой кислотой с солями железа (Fe (II) и Fe (III)) и как следствие, образованием комплексных соединений. В слабокислой среде сульфосалициловая кислота реагирует только с солями Fe (III) и раствор приобретает красную окраску, а в слабощелочной среде (с солями Fe (II) и Fe (III)) желтое. Исследовалась проба объемом в 25 мл.

Оптическую плотность окрашенного комплекса для железа общего измеряли при



длине волны 425 нм, а для измерения оптической плотности Fe (III) 500 нм. По получившимся значениям построили градуированный график и нашли концентрацию железа в исследуемых пробах.

Для расчета массовой концентрации железа в анализируемой пробе мы использовали следующую формулу:

$$X = \frac{C \cdot 100}{V} \quad (1)$$

где X – массовая концентрация железа в анализируемой пробе, мг/дм³;

C – массовая концентрация железа, найденная по градуированному графику, мг/дм³;

V – объем пробы, взятый для измерений, см³.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

По построенному градуированному графику определено общее количество полученного железа, выделенного железобактериями (рис. 1) и серобактериями (рис. 2).

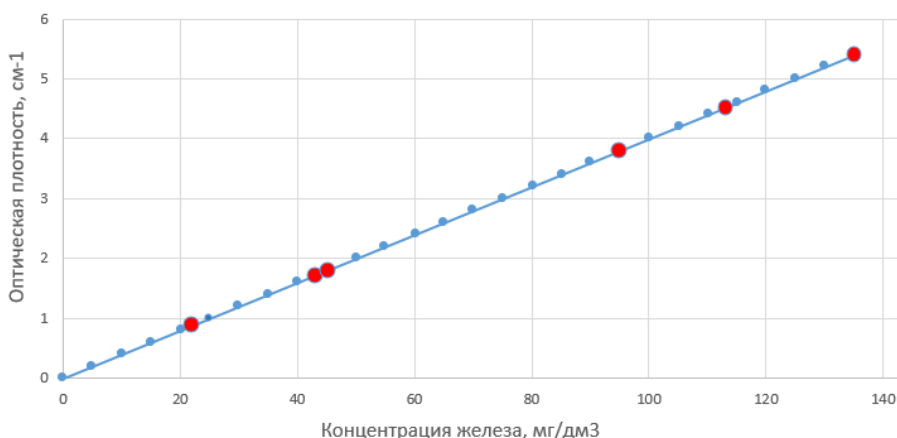


Рис. 1. Градуированный график зависимости концентрации от оптической плотности исследуемой пробы по выделенному железобактериями железу

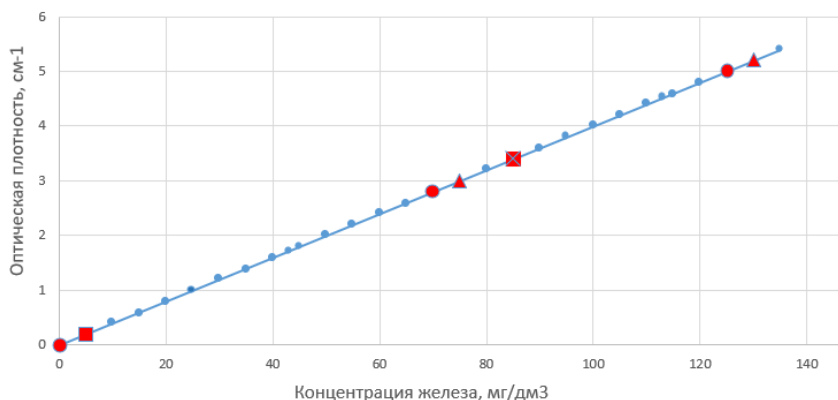


Рис. 2. Градуированный график зависимости концентрации от оптической плотности исследуемой пробы по выделенному серобактериями железу



Расчитанные по формуле 1 массовые концентрации выделенного микроорганизмами железа представлены в таблицах 1 и 2.

ТАБЛИЦА 1
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ПОЛУЧЕННЫЕ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ
МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ ВЫДЕЛЕННОГО
ЖЕЛЕЗОБАКТЕРИЯМИ МЕТАЛЛА

Раствор Fe	Контроль	ПЖВ4.160.24	Ферромарганец	Fe-6%Si
Концентрация Fe(III), мг/дм ³	0	45	113	135
Концентрация суммарного Fe (II) и Fe (III), мг/дм ³	0	22	43	95
X концентрация Fe(III), мг/дм ³	-	180	452	540
X концентрация суммарного Fe (II) и Fe(III), мг/дм ³	-	88	172	380

ТАБЛИЦА 2
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ПОЛУЧЕННЫЕ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ
МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ ВЫДЕЛЕННОГО СЕРОБАКТЕРИЯМИ
МЕТАЛЛА

Раствор Fe	Контроль	ПЖВ4.160.24	Ферромарганец	Fe-6%Si
Концентрация Fe(III), мг/дм ³	0	45	113	135
Концентрация суммарного Fe (II) и Fe (III), мг/дм ³	0	22	43	95
X концентрация Fe(III), мг/дм ³	-	488	322	508
X концентрация суммарного Fe (II) и Fe(III), мг/дм ³	-	284	28	292

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе экспериментально полученных величин оптической плотности был построен градуированный график, по которому были найдены массовые концентрации



выделившегося железа общего и суммарного в исследуемых пробах, по которым видно, что большую часть опавшего в осадок металла составляет трехвалентное железо.

Несмотря на большой процент содержания железа в первом образце (89 %), используя железобактерии удалось выделить только 31 % трехвалентного железа. Это на 53,1 % меньше, чем с использованием серобактерий, которые выделили 84,1 % металла.

Результат работы железоокисляющих микроорганизмов со вторым образцом металлического порошка оказался самым продуктивным. Из 70 % исходного металла, с использованием бактерий удалось выделить 64,6 %, что в сравнении с серобактериями на 18,6% больше.

В случае третьего образца результат также оказался валидным. Оба вида бактерий выделили примерно одинаковое количество железа из металлического порошка. Железобактерии выделили из 58 % железа, содержащегося в руде, удалось выделить 60,7 %, а серобактерии 57 %.

Как вывод, можно сказать, что выделенные железобактерии подходят не для каждого сплава и шлама железной руды, и перед использованием бактерий в биовыщелачивании для наибольшей продуктивности необходимо провести предварительные тесты.

Выделенные нами микроорганизмами будет актуально использовать в процессе биовыщелачивания, так как в лабораторных условиях они хорошо себя показали.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трофимова С.А., Савушкин А.И. Способы и комбинированные схемы переработки техногенного сырья посредством микробных агентов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 7 (часть 2). С. 233-236.
2. Кравченко Р.М. Биовыщелачивание металлов // ГИАБ. 2001. № 9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biovyschelachivanie-metallov> (дата обращения: 23.04.2023).
3. Булаев А.Г. новые направления в развитии биогидрометаллургии // ГИАБ. 2021. №3-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-napravleniya-v-razvitii-biogidrometallurgii> (дата обращения: 20.02.2023).
4. Булаев А.Г., Меламуд В.С. Биовыщелачивание цветных металлов из отходов обогащения // Международный научно-исследовательский журнал. 2019. № 12 (78). URL: <https://research-journal.org/archive/12-78-2019-december/biovyschelachivanie-cvetnyx-metallov-iz-otkhodov-obogasheniya> (дата обращения: 01.05.2023).
5. Нидзведский Ф.Ф., Снегирев В.А., Безматерных М.А., Иванцова М.Н., Селезнева И.С. Исследование процесса бактериального выщелачивания металлов из промышленных отходов // Теоретическая прикладная экология. 2022. № 4. С. 188-195.



УДК 665

СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ МОТОРНОГО ТОПЛИВА ИЗ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЫРЬЯ

Д. С. Редькина

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В работе представлены способы получения моторного масла из возобновляемого сырья, такого как биодизельное топливо, биогаз, биобутанол. В работе дана сравнительная характеристика биотоплива, проанализированы перспективы их применения.

Изучены экологичные способы получения моторных топлив из биомассы. Комплексное исследование методов превращения биомассы в биотоплива позволило сделать более объективные выводы относительно перспективности использования возобновляемых источников энергии. Также исследование показало, что перспективным на данный момент является биодизель.

Ключевые слова – моторное топливо, возобновляемое сырьё, биотопливо.

I. ВВЕДЕНИЕ

Интенсивное развитие экономики требует большего потребления топлива, что приводит к истощению не возобновляемых ресурсов и загрязнению окружающей среды. Эксперты считают, что запасы традиционных топлив хватит на несколько десятилетий, но будущее такого потребления неустойчиво и неприемлемо [1]. Необходимо разрабатывать новые технологии производства топлива из возобновляемых источников энергии (ВИЭ), которые являются экологически чистыми и неисчерпаемыми, способствуя энергетической независимости регионов. Моторные биотоплива, получаемые из растительного сырья, могут частично или полностью заменить традиционные топлива и использоваться в существующих двигателях внутреннего сгорания.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Цель: изучить различные способы получения моторных топлив из растительного и животного сырья, которые оказывают меньше негативного влияния на экологию.

Для более объективного понимания специфики видов биоэнергетических ресурсов необходимо:

1. Изучить литературные источники по теме исследования;
2. Проанализировать способы получения топлива из возобновляемых источников энергии;
3. Выбрать перспективные способы получения моторных топлив из возобновляемого сырья.



III. МОТОРНОЕ ТОПЛИВО

Моторные топлива являются одним из основных энергетических ресурсов, используемых в транспортном секторе. В зависимости от типа двигателя и конструктивных особенностей транспортных средств применяются различные виды топлив: карбюраторное топливо (бензин), дизельное топливо и реактивное топливо (керосин) [2].

Рассмотрим основные характеристики моторных топлив.

Карбюраторное топливо представляет собой легковоспламеняемые жидкие углеводороды с малой молекулярной массой, образованные из нефти, подобно топливу, пропану и бутану; применяются в двигателях с карбюраторами. Такое топливо содержит различные углеводородные соединения, такие как парафины, изооктан, октан, ароматические углеводороды и другие [3].

Дизельное топливо – жидкое топливо, применяемое в качестве топлива в дизельном двигателе внутреннего сгорания и в газодизелях. Дизтопливо представляет собой смесь алканов, циклоалканов, аренов, и их производных. Оно имеет более высокую температуру вспышки и более низкую летучесть по сравнению с бензином [4].

Реактивным топливом считается осветительный керосин. Керосин – это маслянистая на ощупь жидкость, которая может быть бесцветной или желтоватой и имеет температуру кипения в диапазоне от 150 до 250 °С. Реактивные горючие материалы производят из малосернистого керосина, легких газойлей коксования и некоторых продуктов гидрокрекинга [5].

Выше перечисленные топлива, используемые в промышленности и транспорте, производят из нефти путем различных процессов переработки. Ученые давно заняты поиском альтернативы традиционному углеводородному топливу. Одним из наиболее перспективных направлений является разработка биотоплива.

Биотопливо – это топливо, получаемое из возобновляемого сырья. К ним относятся: биодизель, биобутанол, биогаз, биоэтанол, и др. [6]. Рассмотрим преимущества каждого из них.

Считается, что биодизельное топливо (БДТ) – это альтернативное дизельное топливо, получаемое из перерабатываемого сырья путем химической переработки, с включением или без включения присадок. Оно предназначено для использования в дизельных двигателях в качестве единственного источника энергии или смешиваются нефтяным дизельным топливом [7].

В зависимости от вида используемого сырья выделяют БДТ первого, второго и третьего поколений. Первое производится из растительных масел, второе из сельскохозяйственных отходов и культур биомассы, а третье из водорослей и водорода, полученного из лигноцеллюлозной биомассы [8].

Вторым предметом анализа выступает биогаз, полученный путем анаэробного сбраживания органических отходов. Биогаз – это конечный продукт заключительной фазы анаэробного сбраживания органической биомассы. Для производства биогаза возможно использование субстанций, содержащих органику. В состав входят отходы животноводческих комплексов, нечистоты сточных бытовых, отходы пивоваренных



заводов, молочных цехов и многое другое. Достаточно эффективно производство биогаза из навоза и бытовых отбросов [9].

Помимо биогаза и биодизельного топлива, в рамках исследования проводилась оценка свойств биобутанола как моторного топлива. Биобутанол – это биологический альтернативный вид топлива, который производится путем биохимического преобразования биомассы, такой как растительные отходы, зерно, сахара, целлюлоза и другие органические материалы, с использованием микроорганизмов [10].

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

В таблице 1 представлена сравнительная характеристика биотоплива.

ТАБЛИЦА 1
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА БИОТОПЛИВА

Показатель	Биодизельное топливо (БДТ)	Биогаз	Биобутанол (ББ)
Содержание серы	Не содержат серы и других вредных примесей. Отсутствие серы в биотопливах уменьшает износ двигателей и снижает затраты на их обслуживание		
Стоимость	Стоимость производства биодизеля, биогаза и биобутанола может быть сравнимой или несколько повышенной по сравнению с традиционными нефтяными топливами в зависимости от ряда факторов, таких как доступность сырья, технологические процессы производства и инфраструктура		
Совместимость с существующей инфраструктурой	Требует небольшие изменений в дизельном двигателе	Требует модификации двигателя или замены существующей инфраструктуры.	
Энергетическая эффективность, вязкость	Имеет более высокую вязкость, чем дизельное топливо на основе нефти	Биогаз и биобутанол обычно имеют меньшую вязкость, чем биодизельное топливо, но это может изменяться в зависимости от условий эксплуатации и свойств исходного сырья.	
Экологическая эффективность	Экологически безопасные, так как производят меньше вредных выбросов, чем традиционные нефтяные топлива		
Сырье	Биомассы, включающие растительные масла, жиры животного происхождения, а также отходы и остатки растительного и животного происхождения	Органические отходы животного и растительного происхождения (навоз, отходы пищевой промышленности, стоки канализации).	Биомассы из зерна, сахара, целлюлозы и растительных отходов.
Хранение	Хранят в специальных резервуарах,	Биогаз сохраняют путем его хранения в	ББ должен храниться в чистых, сухих



	рассчитанных на хранение нефтепродуктов, исключая попадание пыли или осадков	газгольдерах, газовых баллонах под давлением или путем сжижения до температуры конденсации.	контейнерах из нереагирующих материалов. Контейнеры могут быть изготовлены из стали и алюминия. Максимальный срок хранения составляет 2 года
--	--	---	--

V. МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВА

Метод получения биодизельного топлива.

1. Традиционный метод синтеза биодизельного топлива с использованием гомогенных катализаторов.

Производство биодизельного топлива включает четыре этапа: реакцию переэтерификации, сепарацию, рекуперацию спирта и очистку готового продукта. Реакция переэтерификации проводится при мольном соотношении 6:1, при атмосферном давлении и температуре 60-67°C с использованием 1,5 % NaOH в качестве катализатора. Сепарация готового продукта проводится с помощью центрифуг или гидроциклонов, где глицерин и биодизельное топливо поступают в отдельные емкости. Рекуперация спирта осуществляется путем испарения в специальных испарителях при условиях разрежения. Испаренный спирт перемещается обратно в реактор для повторного использования. Для очистки готового продукта используются катионно-ионообменные смолы, которые удаляют калий, натрий, глицерин и воду. Таким образом, производство биодизельного топлива является многоступенчатым процессом, требующим необходимых условий и оборудования [11].

2. Получение биодизеля с использованием гетерогенной каталитической реакции и СВЧ нагрева.

В работе Д.С. Дворецкого «Технология получения биодизельного топлива с использованием гетерофазных катализаторов и СВЧ-нагрева», была исследована реакция переэтерификации, которая проводилась с использованием гетерогенного катализатора на основе мезопористого мезофазного алюмосиликатного материала с высокоактивными каталитическими центрами в форме сульфата алюминия и площадью поверхности 800-1000 м²/г. Этот катализатор позволял проводить реакцию при атмосферном давлении без необходимости в значительных энергозатратах на выделение продукта.

Исходное сырье, представленное этанолом (99,9 %) и растительным маслом, смешивают в мольном соотношении 6:1. С помощью интенсивного перемешивания, диспергирования, акустической, электролитической и электромагнитной обработки при температуре 50°C получена маслоспиртовая эмульсия с однородными каплями размером менее 50 мкм.

Эмульсия подается в реактор, где при расходе 100 мл/мин и нагревании электромагнитными волнами сверхвысокой частоты (245 ГГц, 600 Вт) до температуры 50-60°C за 8 минут проводится реакция переэтерификации.



После реакции проведена сепарация продукта, промывка микроволнами и вакуум-выпарная сепарация. В результате получено 98% биодизельного топлива, а непрореагировавший этанол возвращается в рецикл [11].

Метод получения биогаза. Получение биогаза метановым сбраживанием

Получение биогаза основано на метановом сбраживании органических отходов в анаэробных условиях. При этом органическое сырье подвергается микробной ферментации с выделением горючего газа метана [12].

Биогаз получают путем обработки органических отходов, содержащих биоразлагаемое вещество, под действием микроорганизмов в отсутствие кислорода. В процессе брожения выделяются углекислый газ, метан и летучие жирные кислоты. Метан образуется при действии метаногенных бактерий.

Для производства биогаза подходят растительные отходы, сточные воды, навоз, пищевые отходы. Сырье должно содержать органическое вещество, воду, не иметь моющих средств и антибиотиков.

Процесс получения биогаза требует поддержания оптимальных условий: температуры 25-40°C, слабощелочной реакции среды (pH 7-9), периодического перемешивания содержимого резервуара. Применение теплоизоляции позволяет работать даже при низких температурах [12].

Метод получения биобутанола. Биотехнологический метод конверсии целлюлозосодержащего сырья.

Биобутанол производят путем последовательной биотехнологической конверсии целлюлозосодержащего сырья. Прежде всего, сырье подвергают предварительной обработке: измельчению, классификации фракций и сушке до 10-15% влажности. Это позволяет повысить доступность целлюлозы для дальнейшей переработки [12].

Затем целлюлозу гидролизуют до глюкозы с помощью кислот (серная, соляная кислота) или ферментов (целлюлазы). Кислотный гидролиз дает 99 % выход глюкозы, тогда как ферментативный обеспечивает 60-80 %. Ферментативный метод является более экологичным, но требует больших затрат и времени.

Полученную глюкозу сбраживают микроорганизмами рода *Clostridium* (например, *Clostridium acetobutylicum*), способными производить бутанол, пропионовую и уксусную кислоты. Выход бутанола составляет до 80 % от теоретического максимума [13].

Наконец, выделяют, очищают и концентрируют бутанол, используя ректификацию, экстракцию растворителями (н-бутанол/вода), адсорбцию (например, на цеолитах) и опционально, бутанол подвергают гидрогенолизу водородом, синтезируя бутиловый спирт с лучшими топливными характеристиками [12].

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе был проведен сравнительный анализ возобновляемых биотоплив – биодизеля, биогаза и биобутанола, и выявлено, что биодизель является наиболее перспективным вариантом. Биодизель является наиболее экологичным и экономичным биотопливом, что обеспечивает его выгоды как экологически чистого и доступного источника энергии. Он полностью совместим с существующей инфраструктурой



хранения и транспортировки дизельного топлива, не требуя дополнительных инвестиций. Биодизель совместим почти со всеми дизельными двигателями без замены или модификации топливной системы, что облегчает его внедрение. Биодизель отличается наименьшей себестоимостью производства среди биотоплив, благодаря использованию побочных продуктов сельского хозяйства и простых технологий, что делает его конкурентоспособным по цене. Биодизель получается из возобновляемого растительного сырья, и его использование сокращает эмиссии парниковых газов и улучшает экологическую безопасность транспорта. При государственной поддержке биодизель способен стать одним из наиболее распространенных и эффективных биотоплив, способствуя повышению энергетической независимости и устойчивому развитию.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Научный руководитель – Е.Ю. Тюменцева, доцент кафедры "Химия и химическая технология", Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Erdiwansyah Mamat R., Sani M.S.M., Sudhakar K., Kadarohman A., Sardjono R.E. An overview of Higher alcohol and biodiesel as alternative fuels in engines // Energy Reports. 2019. № 5. С. 467-479.
2. Новая Российская энциклопедия. В 12 т. Т. 11 (1) Мистраль-Нагоя / ред. В. И. Данилов-Данильян, А.Д Некипелов. М.: Энциклопедия, 2013. 314 с.
3. Bartholomew T.J., Huettner R.F. From gasoline to natural gas - Review of the evolution of engine fuels and combustion strategies // Fuel Processing Technology. 2021. № 3. С. 20-46.
4. Тупикин Е.И. Общая нефтехимия: учебное пособие. СПб: Издательство «Лань», 2018. 320 с.
5. Скутин Е.Д., Подгорный С.О., Подгорная О.Т. Основы нефтепереработки и нефтехимии: учеб.пособие. Минобрнауки России, ОмГТУ. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2020. 145 с.
6. Зотов Ю.Л., Медников Е.В., Леденев С.М. [и др.]. Химическая технология. Альтернативные и биодизельные топлива: учебное пособие; под редакцией Ю. В. Попова. Волгоград: ВолгГТУ, 2017. 196 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/157212> (дата обращения: 14.04.2023).
7. Юридическое право ГОСТ 34040-2017 "Топливо дизельное. Биодизельное топливо. Технические условия. 2023. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/56269/> (дата обращения: 01.05.2023).
8. Кучкина А.Ю., Сущик Н.Н. Источники сырья, методы и перспективы получения биодизельного топлива // Журнал Сибирского Федерального университета. Серия: Биология. 2014. № 1. С. 20-21.
9. Музафаров Е.Н. Экологическая биотехнология: учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 120 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/233231> (дата обращения: 02.05.2023).
10. Биобутанол. 2011. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Биобутанол> (дата обращения: 02.05.2023).



02.05.2023).

11. Усманов Р.А., Мазанов С.В., Габитова А.Р, Гумеров Ф.М. Технологические основы получения биодизельного топлива : учебное пособие. Казань : КНИТУ, 2018. 80 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/138513> (дата обращения: 03.05.2023).

12. Kaur E. A. Biobutanol Production from Cellulosic Feedstocks: An Overview // Journal of Renewable Materials. 2019. № 1. С. 1-15.

13. Xuesong Li, ZhengYu, Xiaofeng Shen [и др.]. Butanol production from lignocellulosic biomass: an overview of recent advances // Bioresource Technology. 2015. № 186. С. 149-163.



УДК 665

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКОГО МОТОРНОГО МАСЛА И ВЛИЯНИЯ МАСЕЛ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

А. В. Кузьмина

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В работе представлен обзор способов получения синтетического моторного масла и установлено влияние моторных масел на окружающую среду. Рассмотрены различные методы получения синтетических масел, такие как полимеризация, гидрокрекинг и синтез из газовой фазы. Изучено влияние на окружающую среду отработавших моторных масел, а также вредных веществ при производстве синтетического моторного масла. Анализ показал, что более экологичными методами получения моторного масла являются гидрокрекинг и синтез из газовой фазы. Также необходимо учитывать влияние отработавших моторных масел на окружающую среду и принимать меры по их утилизации, чтобы минимизировать их негативное воздействие на окружающую среду.

Ключевые слова – Синтетическое моторное масло, полимеризация, синтез из газовой фазы, гидрокрекинг, экологическое воздействие.

I. ВВЕДЕНИЕ

Синтетические моторные масла представляют собой продукты, созданные на основе синтетических базовых масел и химических соединений, называемых присадками. Эти соединения добавляются в моторное масло для улучшения его свойств, таких как антиокислительные, противоизносные, для улучшения текучести, уменьшения трения и других. Также в состав моторных масел также могут входить присадки, такие как диспергирующие и очищающие присадки, которые предотвращают образование отложений и коррозии в двигателе. В качестве базовых масел, как правило, используют дистиллятные и остаточные компоненты различной вязкости (углеводороды) из фракций сырой нефти, их смеси, углеводородные компоненты, полученные гидрокрекингом и последующей гидроизомеризацией, а также синтетические продукты (высокомолекулярные углеводороды, полиальфаолефины, сложные эфиры и др.).

Синтетические моторные масла обладают выигрышным соотношением температурного режима застывания к вязкости, что делает их особенно подходящими для эксплуатации автомобилей в зимних условиях. Кроме того, они обладают повышенной стойкостью к деформации сдвига и устойчивостью к термоокислению. В отличие от минеральных масел, синтетические моторные масла не образуют нагар при эксплуатации автомобиля. Это связано с использованием специальных присадок, которые предотвращают образование нагара на поверхности двигателя. Таким образом, использование синтетических моторных масел может значительно увеличить эффективность работы двигателя и продлить его срок службы [1].

Однако производство синтетических масел может оказывать негативное влияние на окружающую среду из-за выбросов парниковых газов, загрязнения воды и земли отходами производства, а также необходимости использования ресурсов для производства масел. Существуют несколько методов получения синтетических масел, таких как полимеризация,



гидрокрекинг и синтез из газовой фазы, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки с точки зрения воздействия на окружающую среду.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Для решения данной проблемы предлагается:

- 1) изучить способы получения синтетического моторного масла;
- 2) выявить влияние каждого способа получения моторного масла на окружающую среду;
- 3) рассмотреть влияние отработавшего моторного масла на окружающую среду.

III. СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКОГО МОТОРНОГО МАСЛА

Полимеризация – это химический процесс, при котором низкомолекулярные углеводороды соединяются в более крупные молекулы. Для получения моторных масел этот процесс осуществляется в специальных установках при высоких температурах и давлениях с использованием катализаторов.

Процесс производства синтетического моторного масла включает несколько этапов, начиная с получения олефинов (этилена и пропилена) путем крекинга углеводородов или дегидрирования парафинов, затем последует полимеризация этих олефинов при повышенной температуре и давлении с использованием катализаторов. В результате образуются полиэтилен, полипропилен и сополимеры. Затем полимеры гидрируются, чтобы получить полностью насыщенные полиалканы – полиэтилгидроуглеводороды и полипропилгидроуглеводороды. Полученные продукты фракционируются методом вакуумной перегонки, а затем депарафинизируются обработкой растворителями, что позволяет снизить температуру застывания масла. Далее подбираются компоненты, такие как присадки, для получения масел с требуемыми свойствами. В завершении, синтетические моторные масла проходят испытания и классификацию по качественным показателям, чтобы соответствовать требованиям спецификаций [2].

Синтез из газовой фазы GTL – это способ получения синтетических моторных масел из природного газа. В процессе GTL природный газ превращается в жидкие углеводороды, которые могут быть использованы в качестве синтетического моторного масла. Этот метод может давать продукцию с высокими характеристиками и свойствами, такими как высокая термическая стабильность и низкая температура застывания, что делает его привлекательным для использования в различных типах двигателей.

Синтез из газовой фазы GTL состоит из трех основных стадий: парциальное окисление газа, процесс Фишера-Тропша и улучшение продукта. На первой стадии газ смешивается с кислородом и проходит через реактор, где происходит частичное окисление газа до синтез-газа. Вторая стадия процесса GTL включает использование катализаторов для превращения синтез-газа в различные углеводороды, которые затем могут быть отделены и использованы в качестве топлива или других продуктов. Наконец, на третьей стадии процесса GTL полученные жидкие углеводороды подвергаются дополнительной обработке для достижения требуемых свойств и характеристик [3].

Гидрокрекинг – это метод получения синтетических масел, основанный на конвертации высокомолекулярных углеводородов в более синтетические продукты путем гидрогенирования в присутствии Ni-катализатора и водорода. Гидрокрекинг может использоваться для производства различных типов масел.

Процесс гидрокрекинга состоит из нескольких стадий. На первой стадии



высокомолекулярные углеводороды подвергаются гидрированию в присутствии катализатора и водорода. Это приводит к образованию более легких углеводородов, которые затем проходят через дополнительные стадии обработки для достижения требуемых свойств и характеристик. Процесс старения, полученного этим способом масла, происходит быстрее. Но имеются и преимущества этого способа, заключающиеся в устойчивости к процессу окисления и повышенной вязкости, поэтому оно способно в лучшей степени защитить двигатель от износа [4].

IV. ВЛИЯНИЕ МОТОРНОГО МАСЛА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Полимеризация, как способ получения синтетических моторных масел, оказывает негативное влияние на окружающую среду. Проблемой является выделение вредных химических веществ в атмосферу во время производства. Кроме того, для полимеризации необходимо большое количество энергии, сопровождается выделением углекислого газа и вредных парниковых газов, что способствует глобальному потеплению климата. Использование синтетических моторных масел также может привести к загрязнению водных ресурсов и разрушению биоразнообразия.

Синтез из газовой фазы (GTL) является наиболее безопасным способом получения синтетических моторных масел с точки зрения экологии. Он не приводит к значительным выбросам вредных веществ и имеет более низкий уровень содержания серы и других загрязняющих веществ. Однако, использование этого способа также может привести к увеличению добычи природного газа и выбросам парниковых газов.

Гидрокрекинг также считается менее вредным методом, чем полимеризация, поскольку позволяет уменьшить выбросы вредных веществ в атмосферу и содержание серы в масле. Однако для процесса гидрокрекинга также необходимо большое количество энергии, а также процесс может приводить к выбросам углерода и образованию канцерогенных веществ [5,6].

Синтетические моторные масла, используемые в автомобилях, после их эксплуатации могут нанести огромный вред окружающей среде в виду своей биологической неразлагаемости и токсичности. Биологическая разлагаемость – это способность вещества подвергаться разрушению микроорганизмами на нетоксичные водорастворимые соединения. Синтетические масла не разлагаются биологически и тем самым наносят огромный вред окружающей среде продолжительное время. Отработанные масла разливаются на поверхности воды и мешают ее контакту с воздухом, а значительная их часть оседает на дно, формируя осадки, которые могут губительно сказываться на флоре и фауне водоемов. Токсичность отработавших газов также является серьезной проблемой. Они содержат вредные вещества, такие как оксиды азота и серы, которые могут вызывать различные заболевания у людей и животных. Кроме того, отработавшие газы могут приводить к загрязнению атмосферного воздуха и изменению климата. В отработанных маслах содержится более 140 видов канцерогенных полициклических углеводородов, которые образуются в результате сгорания масла. Поэтому очень важно правильно утилизировать отработанное моторное масло, например, путем его переработки и повторного использования в качестве топлива или смазочных материалов. На сегодняшний день известно, что только 20 % отработанных масел подвергается утилизации, что, несомненно, малая часть, учитывая негативное воздействие канцерогенов на окружающую среду. Также необходимо соблюдать все меры предосторожности при обращении с отработанным маслом, чтобы предотвратить его случайный выброс в окружающую среду [5].



V. ВЫВОД

Существует несколько методов получения синтетических моторных масел, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Полимеризация как метод получения синтетических моторных масел оказывает негативное влияние на окружающую среду, так как выделяет вредные химические вещества. Гидрокрекинг и синтез из газовой фазы являются наиболее распространенными методами и позволяют получать моторные масла с высокими характеристиками и производительностью. Однако эти производства имеют отрицательное влияние на окружающую среду в виде выбросов парниковых газов, загрязнения водных ресурсов и т.д. Поэтому важно найти баланс между качеством продукта и его влиянием на окружающую среду. Кроме того, существует потенциал для разработки более экологически чистых методов производства синтетических моторных масел, что может привести к снижению их негативного воздействия на окружающую среду.

Производство синтетических масел может негативно влиять на окружающую среду, если отработанные масла не утилизировать правильно. Отработанные масла содержат вредные химические соединения, которые могут загрязнить почву, воду и воздух, если они попадут в окружающую среду. Поэтому необходимо утилизировать отработанные масла правильным образом, отправляя их на переработку в специальные центры.

Благодарность

Научный руководитель – Е.Ю. Тюменцева, доцент кафедры «Химия и химическая технология», омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арутюнов И.А., Потапова С.Н., Светиков Д.В. Способ получения основы синтетических базовых масел // Патент РФ № 2480512 С1. 2013.
2. Макарян И.А., Седов И.В. Рыночный потенциал промышленных технологий получения синтетических основ моторных масел // Российский химический журнал. 2020. № 1. С. 93-112. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rynochnyy-potentsial-promyshlennyh-tehnologiy-polucheniya-sinteticheskikh-osnov-motornyh-masel> (дата обращения: 28.04.2023).
3. Гафуров Н.М., Хисматуллин Р.Ф. Особенности производства моторных масел из природного газа // Инновационная наука. 2016. № 5-2 (17). С. 57-59. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-proizvodstva-motornyh-masel-iz-prirodnogo-gaza> (дата обращения: 28.04.2023).
4. Сулима С.И., Бакун В.Г., Чистякова Н.С. Перспективы технологий в производстве синтетических базовых компонентов для моторных масел (обзор) // Нефтехимия. 2021. Т. 61. № 6. С. 760-775. URL: <https://doi.org/10.1134/S0965544121110013> (дата обращения: 01.05.2023).
5. Радкевич М.В., Шпилова К.Б. Эколога-экономические проблемы использования отработанного моторного масла автомобилей // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2019. № 1 (58). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologo-ekonomicheskie-problemy-ispolzovaniya-otrabotannogo-motornogo-masla-avtomobiley> (дата обращения: 05.05.2023).
6. Ганиева Т.Ф., Фахрутдинов Р.З., Башкирцева Н.Ю. Топлива и масла. Методы улучшения их эксплуатационных свойств: учебное пособие / под ред. Т.Ф. Ганиевой. СПб.: Проспект Науки, 2020. С. 9-10.



СЕКЦИЯ «ЗДОРОВАЯ НАЦИЯ – БУДУЩЕЕ РОССИИ!»

УДК 579.63

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ НАПИТКОВ НА АКТИВНОСТЬ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ФЕРМЕНТА ПЕПСИНА

Е. А. Козлова

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В ходе исследования было установлено, что пиво живое и неживое «Жигулевское» в равной мере снижают активность пепсина, в сравнении с водой, в 2,27 раз, вино в 1,54 раза, газированный напиток «Фантола» в 1,61 раз, спирт 1,12 раза. Сок «Мой» повышает активность пепсина, в сравнении с водой, в 1,14 раза.

Ключевые слова – антипитательные факторы, ферменты, напитки, пепсин.

І. ВВЕДЕНИЕ

Антипитательные факторы – это вещества, которые препятствуют усвоению питательных веществ из пищи или наносят вред организму. В данной статье рассматриваются антипитательные факторы некоторых популярных напитков: сока, вина, газировки, пива.

Белое вино при умеренном употреблении улучшает сердечно-сосудистую и метаболическую функцию, снижает риск атеросклероза, инфаркта и инсульта. Также оно содержит антиоксиданты, которые защищают клетки от окислительного стресса и старения. Но оно, как и другие алкогольные напитки имеет следующие антипитательные факторы [1]:

- нарушает работу печени, которая отвечает за очищение крови от токсинов и синтез белков и жиров;
- повышает уровень холестерина и триглицеридов в крови, что способствует развитию атеросклероза и сердечно-сосудистых заболеваний;
- угнетает иммунную систему, делая организм более уязвимым для инфекций и опухолей;
- нарушает обмен веществ, вызывая дефицит витаминов и минералов, особенно группы В, С, А, Е, D, кальция, магния, цинка и железа;
- повреждает нервную систему, приводя к снижению интеллекта, памяти, внимания, координации движений и эмоциональной нестабильности;



– нарушает гормональный баланс, вызывая снижение либидо, импотенцию, бесплодие.

Пиво – это один из самых любимых напитков многих людей. Живое пиво – это такое пиво, в котором после брожения остаются живые дрожжи. Неживое пиво – это такое пиво, которое подвергается пастеризации или фильтрации для уничтожения дрожжей. Живое пиво имеет более насыщенный вкус и аромат, но у него короче срок хранения. Неживое пиво имеет более бледный вкус и аромат, но дольше сохраняется. Пиво содержит алкоголь (от 3 до 12 %), поэтому все вышеупомянутые негативные эффекты алкоголя относятся и к пиву.

Сок – это напиток, который многие считают полезным и натуральным. Однако не все соки одинаково хороши для здоровья. Соки можно разделить на три типа: свежевыжатые, реальные и нектары [2].

Свежевыжатые соки – это те, которые получают из свежих фруктов или овощей без добавления сахара, консервантов или других веществ. Такие соки содержат витамины, минералы, антиоксиданты и ферменты, которые положительно влияют на организм. Однако свежевыжатые соки также содержат фруктозу – естественный сахар, который может повышать уровень глюкозы в крови и способствовать ожирению и диабету при чрезмерном употреблении. Поэтому свежевыжатые соки рекомендуется пить умеренно и не на голодный желудок.

Реальные соки – это те, которые производят из концентрированных соков путем разбавления водой и добавления сахара или заменителей сахара. Такие соки имеют меньше питательных веществ, чем свежевыжатые, но больше калорий и углеводов. Реальные соки также могут содержать красители, ароматизаторы, консерванты и другие химические добавки, которые могут наносить вред организму. Поэтому реальные соки лучше не пить или пить очень редко.

Нектары – это напитки, которые состоят из воды, сахара или заменителей сахара и небольшого количества фруктового или овощного сока (от 10 до 50 %). Нектары содержат много калорий и углеводов, но имеют самый низкий уровень содержания питательных веществ. Нектары также могут содержать различные химические добавки, которые могут вызывать аллергию, раздражение желудка и кишечника, нарушение обмена веществ и другие проблемы. Поэтому нектары являются самыми вредными из всех видов соков.

Газированные напитки состоят из воды, углекислого газа и различных добавок: сахара или заменителей сахара, красителей, ароматизаторов, консервантов и других химических веществ. Газировка не имеет никакой питательной ценности, но имеет много калорий и углеводов, способствует образованию желудочно-кишечных газов и раздражает слизистую оболочку желудка и кишечника, что может привести к гастриту, язве, дисбактериозу и другим заболеваниям пищеварительной системы, усиливает выведение кальция из организма, что может приводить к остеопорозу и хрупкости костей, разрушает зубную эмаль из-за повышенной кислотности и способствует развитию кариеса, повышает артериальное давление из-за содержания натрия и кофеина в некоторых напитках и может вызывать аллергические реакции из-за содержания



пищевых красителей, ароматизаторов и других химических добавок [3.4].

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В ходе эксперимента необходимо определить влияние данных напитков на активность пищеварительного фермента пепсина.

Объекты исследования. *Пивной напиток «Жигулевское» пастеризованный.* Состав: вода питьевая, солод пивоваренный ячменный, ячмень, хмель, хмелепродукты, солодовый экстракт. Экстрактивность начального сусла 9,8 %, алкоголь 4,1 %.

Напиток FANTOLA BubbleGum сильногазированный. Состав: Вода подготовленная, сахар, регулятор кислотности кислота лимонная, стабилизаторы (гуммиарабик, эфиры глицерина и смоляных кислот), ароматизаторы, консервант бензоат натрия, краситель E122.

Пиво живое домашнее. Состав: вода питьевая, солод пивоваренный ячменный, хмель, хмелепродукты, солодовый экстракт, дрожжи пивоваренные. Экстрактивность начального сусла 11 %, алкоголь 4,8 %.

Вино домашнее белое. Состав: вода питьевая, крыжовник, сахар. алкоголь 10,5-12 %.

Сок «Мой». Состав: вода, яблочный сок, регулятор кислотности лимонная кислота.

III. ТЕОРИЯ

Методы исследования пива и пивных напитков.

Определение активности пепсина проводилось по ГОСТ ISO 11815-2015.

Активность пепсина определяют в абсолютных единицах чистого фермента по формуле:

$$A = K \frac{T_1}{T_2};$$

где $K=10$ для неразбавленного пищевого говяжьего пепсина;

T_1 – время свертывания молочно-ацетатной смеси раствором эталона в секундах;

T_2 – время свертывания молочно-ацетатной смеси раствором испытуемого пепсина в секундах.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

В таблице 1 и рисунке 1 представлены результаты по проведенным измерениям по определению активности пепсина в шести напитках и в контрольном образце.



ТАБЛИЦА 1
АКТИВНОСТЬ ПЕПСИНА В ИССЛЕДУЕМЫХ НАПИТКАХ

Образец	Время денатурации, сек	Активность пепсина
Вода	80	10
Жигулевское	180	4,4
Пиво живое	180	4,4
Вино	123	6,5
Спирт	90	8,89
Фантола	130	6,2
Сок	70	11,43

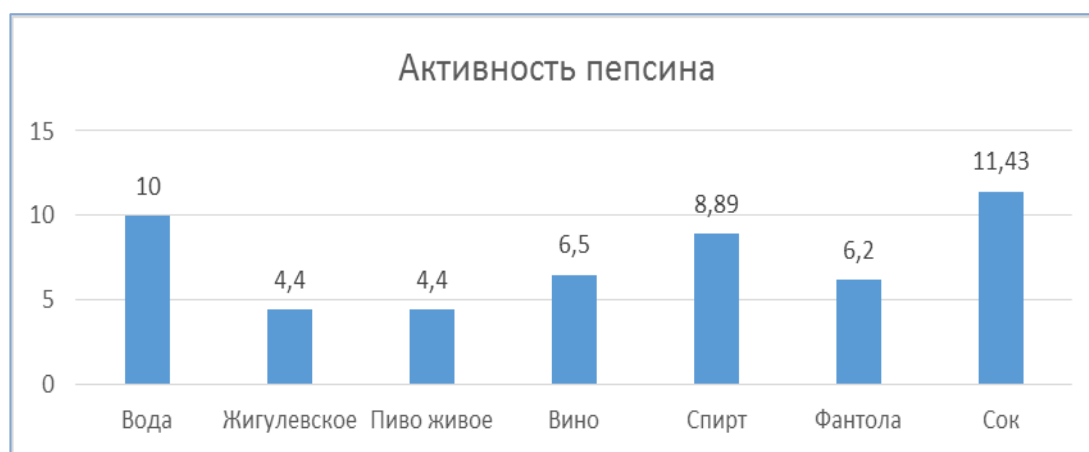


Рис.1. Активность пепсина в исследуемых напитках

По результатам анализов наблюдается подавление пепсина живым и неживым пивом вином, газированным напитком «Фантола» и спиртом. Пиво живое и неживое в равной мере снижают активность пепсина, в сравнении с водой, в 2,27 раз, вино в 1,54 раза, газированный напиток «Фантола» в 1,61 раз, спирт 1,12 раза. Сок «Мой» повышает активность пепсина, в сравнении с водой, в 1,14 раза.

V. Выводы и заключение

Основным желудочным ферментом, который расщепляет пептидные связи денатурированных белков до пептидов, является пепсин [5]. Пиво живое и неживое в равной мере снижают активность пепсина, в сравнении с водой, в 2,27 раз, вино в 1,54 раза, газированный напиток «Фантола» в 1,61 раз, спирт 1,12 раза. Сок «Мой» повышает активность пепсина, в сравнении с водой, в 1,14 раза.

Исследуемые напитки имеют как питательные, так и антипитательные факторы. Например, яблочный сок улучшает пищеварение и содержит витамины, но в тоже время он содержит много сахара. В белом вине присутствуют антиоксиданты и органические



кислоты, помогающие организму бороться со свободными радикалами и выводить токсины, но стоит учитывать и все негативные эффекты, которые алкоголь оказывает на организм. Пиво обладает мочегонным эффектом, что помогает выводить токсины из организма, но вместе с токсинами из организма выходят и полезные вещества. Для мужчин безопасной порцией является употребление за день напитка с 30 г этанола (около 300 мл вина или 900 мл пива), для женщин не более 20 г (около 200 мл вина и 600 мл пива). Газировка не имеет никакой питательной ценности, но содержит много углеводов и очень калорийна.

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что антипитательные факторы крепкого алкоголя, пива живого и неживого, сока и газировки при чрезмерном употреблении могут наносить серьезный вред здоровью человека. Поэтому эти напитки рекомендуется употреблять в минимальных количествах или вообще исключить из рациона. Вместо них лучше пить чистую воду, свежевыжатые соки, травяные или зеленые чаи, которые оказывают положительное влияние на организм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Коротько Г.Ф. Желудочное пищеварение. Краснодар, Изд. ООО Б «Группа Б». 2007. 256 с.
2. Тюменцева Е.Ю., Толмачева А. Исследование качества соков по физико-химическим показателям // Экологические проблемы региона и пути их разрешения. Материалы XIII Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Е. Ю. Тюменцевой. 2019. С. 210-215.
3. Guerri C.; Pascual M.A. Mechanisms involved in the neurotoxic, cognitive, and neurobehavioral effects of alcohol consumption during adolescence // Alcohol. 2010. No. 44 (1). P. 15–26.
4. Афанасьев В.А., Орлов А.И. Бойко Л.Я., Трунова Л.А., Петров Н.В. Руководство по технологии комбикормов, белково- витаминно-минеральных концентратов и премиксов. Т. 1. Воронеж: Элист, 2008. 196 с.
5. Тюменцева Е.Ю. Основы микробиологии: Учебное пособие. Омск, 2015. 123 с.



УДК 614.71

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ КОМПОНЕНТОВ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ НА ОРГАНЫ ДЫХАНИЯ

Д. С. Демичева, Е. О. Реховская

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В связи с интенсивным ростом и развитием автотранспорта и промышленности в атмосферу выбрасывается огромное количество различных химических элементов, которые наносят организму человека огромный вред. Опасности от выхлопных газов преобладают в мегаполисах и больших городах. Выхлопные газы влияют на демографию, рост инвалидности и на здоровье человека в целом. В статье описаны основные загрязняющие вещества и их воздействие на человеческий организм, такие как дисперсные частицы, окись углерода, озон, диоксид азота, двуокись серы, свинец. Рассмотрены основные меры по уменьшению воздействия основных источников загрязнения атмосферного воздуха.

Ключевые слова – экология, автотранспортное средство, загрязняющие вещества, воздействие, заболевания.

I. ВВЕДЕНИЕ

В современном мире экологическая проблематика становится все более актуальной. В настоящее время выбросы вредных веществ являются одной из главных причин загрязнения окружающей среды и оказывают негативное воздействие на здоровье человека. Особенно это касается жителей крупных городов и промышленных зон. Загрязнение воздуха – это загрязнение внутренней или наружной среды любым химическим, физическим или биологическим агентом, который изменяет природные характеристики атмосферы [1].

Бытовые устройства для сжигания, автотранспортные средства, промышленные объекты и лесные пожары являются распространенными источниками загрязнения воздуха. К числу загрязнителей, вызывающих серьезную озабоченность в области общественного здравоохранения, относятся твердые частицы, окись углерода, озон, диоксид азота и диоксид серы. Загрязнение наружного и внутреннего воздуха вызывает респираторные и другие заболевания и является важным источником заболеваемости и смертности.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью работы явилось проанализировать воздействие загрязняющих веществ атмосферного воздуха на здоровье человека.



III. ТЕОРИЯ

Разработанная Всемирной организацией здравоохранения модель отслеживания качества воздуха подтверждает, что 92 % населения планеты живет в районах, где качество воздуха выходит за пределы указанных в Рекомендациях ВОЗ по качеству атмосферного воздуха пороговых среднегодовых значений относительно частиц с диаметром менее 2,5 микрон (PM_{2.5}). Рекомендациями ВОЗ предусмотрен среднегодовой лимит для частиц PM_{2.5}, составляющий 10 мг/м³. В виде частиц PM_{2.5} в воздухе присутствуют такие вещества, как сульфаты, нитраты и сажистый углерод, которые проникают глубоко в легкие и сердечнососудистую систему и могут нанести серьезный ущерб здоровью человека. Качество воздуха тесно связано с климатом и экосистемами Земли во всем мире [2].

Среди загрязняющих веществ выделяют [3]:

1. Дисперсные частицы (ДЧ). Концентрация ДЧ является часто используемым косвенным показателем уровня загрязнения воздуха. Существуют убедительные свидетельства того, что воздействие этого загрязнителя негативно влияет на здоровье человека. Основными компонентами ДЧ являются сульфаты, нитраты, аммиак, хлорид натрия, сажа, минеральная пыль и вода.

2. Окись углерода (СО). Окись углерода представляет собой бесцветный токсичный газ без запаха и вкуса, образующийся при неполном сгорании углеродосодержащих видов топлива, таких как древесина, бензин, древесный уголь, природный газ и керосин.

3. Озон (O₃). Приземный озон – не следует путать с озоном в верхних слоях атмосферы – является одной из основных составляющих фотохимического смога и образуется в результате реакции с газами на солнечном свете.

4. Диоксид азота. NO₂ представляет собой газ, который обычно выделяется при сжигании топлива на транспорте и в промышленности.

5. Двуокись серы. SO₂ представляет собой бесцветный газ с резким запахом. Он образуется при сжигании ископаемых видов топлива (угля и нефти) или плавке минеральных руд, содержащих серу.

Из различных исследований следует, что высокая концентрация вредных компонентов в выбросах повышает риск возникновения серьезных заболеваний дыхательных путей, таких как бронхит, астма, хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), рак легких и другие заболевания (см. Табл. 1) [4].

ТАБЛИЦА 1
ВЛИЯНИЕ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Вредные вещества	Последствия воздействия на организм
Оксид углерода	Препятствуют абсорбированию кровью кислорода, что ослабляет мыслительные процессы, замедляет рефлекс, вызывает удушье



Оксиды азота	Могут увеличивать восприимчивость организма к вирусным заболеваниям (типа гриппа), раздражают легкие, вызывают бронхит и пневмонию
Озон	Раздражает слизистую оболочку органов дыхания, вызывает кашель, нарушает работу легких, снижает сопротивляемость к инфекциям
Свинец	Влияет на кровеносную, нервную и мочеполовую системы, вызывает снижение умственных способностей детей
Токсичные выбросы	Вызывают рак, нарушение функций половой системы и дефекты у новорожденных

Также следует упомянуть, что даже небольшие дозы этих вредных компонентов могут вызывать раздражение дыхательных путей. Из-за этого люди могут испытывать кашель, затрудненное дыхание или усиление других имеющихся уже заболеваний.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

В последние годы 99 % мирового населения проживало в районах, в которых уровень загрязнения воздуха превышал значения, установленные в рекомендациях ВОЗ по качеству воздуха. Совокупное воздействие загрязнения окружающего воздуха и воздуха внутри жилых помещений является фактором преждевременной смерти 6,7 миллиона человек в год. Согласно оценкам, загрязнение атмосферного воздуха (воздуха вне помещений) стало причиной преждевременной смерти 4,2 миллиона человек во всем мире. Порядка 89 % этих случаев преждевременной смерти имели место в странах с низким или средним уровнем дохода, главным образом в регионах ВОЗ стран Юго-Восточной Азии и стран Западной части Тихого океана.

Уменьшить воздействие основных источников загрязнения атмосферного воздуха можно за счет мер политики и инвестиций, стимулирующих развитие более экологически чистых видов транспорта, повышение энергоэффективности зданий, электроэнергетики и промышленного производства, а также совершенствование систем удаления муниципальных отходов. В некоторых регионах значительно уменьшить загрязнение окружающего воздуха также позволят системы снабжения домохозяйств чистой энергией [5].

Загрязненный воздух также повышает риск заболевания острыми респираторными инфекциями, сердечнососудистыми заболеваниями, инсультом, хронической обструктивной болезнью легких и раком легких. Загрязнение воздуха продолжает наносить урон здоровью наиболее уязвимых групп населения: женщин, детей и престарелых.

К основным источникам загрязнения воздуха относятся неэффективные виды транспорта, сжигание топлива и мусора в домохозяйствах, угольные электростанции и работа промышленных предприятий. Однако деятельность человека – не единственная причина загрязнения воздуха. Например, на него могут влиять пылевые бури, особенно в регионах, расположенных близко к пустыням.



V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценка воздействия газовых выбросов на органы дыхания – это очень важный процесс для определения уровня опасности для здоровья людей [6]. Концентрация вредных компонентов является ключевой мерой для определения рисков. На заводских территориях и рядом имеется значительно больше объектов и техники, которые способны загрязнять (осуществлять потери) окружающую среду, поэтому проведение необходимо провести данную операцию. Для этого можно использовать такие методы как спектральный анализ или математическое моделирование.

Загрязнение воздуха является одной из самых серьезных экологических угроз для здоровья человека. За счет мер по снижению уровня загрязнения воздуха страны могут уменьшить бремя болезней, таких как инсульт, болезни сердца, рак легких и хронические или острые респираторные заболевания, включая астму.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глебов В.В. Влияние техногенной сферы большого города на адаптационные процессы человека // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 10-11. С. 2461-2465.
2. Ключев Н.Н. Качество атмосферного воздуха российских городов в 1991-2016 гг. // *Известия Российской академии наук. Серия географическая*. 2019. № 1. С. 14-23.
3. Тюменцева Е.Ю., Демин И.Е. Безопасность жизнедеятельности : электронное учебное пособие. Омск, 2016. 72 с.
4. Колобашкина Т.В., Деринг О.А., Целмс Р.Н., Скориантов Н.Н. Качество атмосферного воздуха и риск здоровью населения крупных городов // *Водоочистка*. 2021. № 7. С. 40-49.
5. Ксеньченко И.В., Еремина М.В. Оценка влияния качества атмосферного воздуха промышленных городов на состояние здоровья населения // *Успехи современного естествознания*. 2011. № 8. С. 113.
6. Волчатова И.В. Состояние атмосферного воздуха как важный фактор качества жизни в крупном городе // *Качество и жизнь*. 2016. № 2 (10). С. 60-63.



УДК 614.875+614.876

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Д. С. Демичева

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – С началом техногенной эры человечество все больше и больше начало сталкиваться с различными видами излучений: радиоактивное, ультрафиолетовое, инфракрасное, рентгеновское, магнитное и электромагнитное излучение в целом. Сейчас электромагнитное излучение – одна из актуальнейших проблем человечества. Нас со всех сторон окружают всевозможные электроприборы: смартфоны, планшеты и ноутбуки, телевизоры, микроволновые печи, холодильники и посудомоечные машины.

Но научно-технический прогресс имеет как положительные, так и отрицательные стороны. Излучение накапливается человеческим организмом, что приводит к неприятным последствиям.

Ключевые слова – электромагнитное излучение, источник, воздействие, способы защиты.

I. ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время люди окружены множеством источников электромагнитных излучений, таких как компьютеры, телевизоры, сотовые телефоны и даже бытовые приборы. Многие говорят о том, что эти излучения имеют отрицательное влияние на здоровье человека. Каким же образом наши организмы реагируют на эти импульсы? Давайте рассмотрим различные типы электромагнитного излучения [1]. Первый тип – это тип излучения, который, как считается, не наносит ущерба людям. Это называется неионизирующим излучением. Это излучение испускается на меньшем уровне. Электрические линии, маршрутизаторы, сотовые телефоны и микроволны являются источниками неионизирующего излучения. Другой тип излучения – это тип, который может вызвать повреждение клеток живых существ. Это называется ионизирующим излучением. Некоторыми примерами этого могут быть рентгеновские лучи от медицинских устройств и ультрафиолетовые лучи любого типа [2,3].

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью работы является анализ воздействия электромагнитных излучений на организм человека.

III. ТЕОРИЯ

Одна из самых больших областей разногласий, когда дело доходит до воздействия



электромагнитного излучения, заключается в том, что нет убедительных доказательств, доказывающих, что излучение может повредить организм человека. Существует множество исследований из разных групп, в которых говорится, что электромагнитное излучение возможно связано с различными проблемами со здоровьем. Одной из таких проблем со здоровьем является рак. Было проведено множество исследований, как в США, так и в Европе, изучающих эту тему. Одно из самых значимых – это обзор Национальной радиационной комиссии США (NCRP), который был опубликован ещё в 1986 году. В ходе работы было обнаружено, что коротковолновое излучение может вызывать побочные эффекты у живых клеток и тканей. Также исследования показали, что долгосрочное воздействие может привести к различным заболеваниям.

Однако в этой области еще предстоит проделать большую работу. Было проведено много экспериментов взаимодействия использования сотового телефона и возникновения рака, а также другими устройствами, испускающими электромагнитное излучение. Но на данный момент научное сообщество представило очень мало убедительных доказательств прямой связи между этим излучением и раком.

Некоторые ученые считают, что электромагнитное излучение может влиять и вызывать проблемы в организме человека. Одним из серьезных симптомов может быть наличие любой опухоли или рака. Некоторые другие возможные симптомы из-за воздействия электромагнитного излучения могут быть усталостью, потерей памяти, потерей веса, зудом кожи, проблемами со сном, тошнотой, головными болями, головокружением и другими [4, 5].

Один из наиболее распространенных видов электромагнитных полей – это поля сотовой связи. Именно поэтому зачастую возникают предложения запретить использование мобильной связи для лиц, не достигших 18 лет или беременным женщинам. К счастью, большинство исследований констатировали лишь незначительное воздействие от этого типа излучения на человеческий организм. Среди основных источников электромагнитного излучения выделяют следующие (см. Табл. 1).

ТАБЛИЦА 1
ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Природные		– атмосферные разряды	– солнечные
		– космические	– радиоизлучение звезд
Антропогенные	Бытовые	– оргтехника	– бытовые электроприборы
		– индукционные и СВЧ печи	– средства мобильной связи
		– персональные компьютеры	– электропроводка
		– бытовая радиоэлектронная аппаратура	
	Промышленные	– преобразователи	– генераторы электроэнергии
		– ЛЭП	– системы контроля и управления
Специального назначения	– радиолокационные системы	– средства защиты информации	



		– навигация	– электротранспорт
		– биомедицинское оборудование	– средства радиоэлектронной безопасности
		– телекоммуникационное оборудование	

Тем не менее, есть результаты испытанных методик со стороны производства смартфонов, так западный институт Soomal подчеркивает тот факт, что контакты в устройствах вредят человеческому организму [6].

Другой тип поля – это магнитное поле GPS систем (ГЛОНАСС или GPS), которые используют спутники для получения информации о вашем местоположении. Этот тип поля имеет большую дальность и достаточно значительное действия.

Влияние электромагнитного излучения на организм человека представлено в Табл. 2.

ТАБЛИЦА 2
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Нервная система	1. Нарушается передача нервных импульсов	2. Происходит угнетение высшей нервной деятельности	3. Нарушается структура капиллярного барьера головного мозга	4. Ухудшается память
Иммунная система	1. Изменяется характер инфекционного процесса (отягощение аутоиммунной реакцией)			
Эндокринно-регулятивная система	1. Происходит стимуляция гипофиза, сопровождающаяся увеличением содержания адреналина в крови		2. Активизация процессов свертывания крови	
Половая система	1. Снижение активности половых клеток	2. Патология развития эмбриона на различных стадиях беременности	3. Снижение скорости развития плода	4. Преждевременные роды

IV. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В качестве защиты от электромагнитного излучения можно предложить следующие мероприятия: гармонизаторы, нейтрализующие вилки, электрические фильтры, экранирующую краску, защитные крышки для вашего маршрутизатора, клетки Фарадея для вашего мобильного телефона и сумки Фарадея для других электронных устройств, экраны, защитные крышки интеллектуальных счетчиков, напольные коврики и многое другое. Еще один способ защитить себя от электромагнитного излучения – использовать продукты с низким уровнем излучения (радионяни, обогреватели, микроволновые печи и многое другое).

Некоторыми другими возможными способами защиты от электромагнитного



излучения могут быть: безопасное расстояние во время сна от своих электронных устройств и сотовых телефонов, не ставьте телефон рядом с головой (используйте функцию динамика как можно чаще), старайтесь периодически отключаться от этих устройств. Эти меры помогут сохранить ваше здоровье.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель Е.О. Реховская, доцент, Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горбатов С.А., Воронин И.В., Науменко В.Ю. Влияние электромагнитного излучения бытовых приборов на организм человека // Медицинская физика. 2007. № 1 (33). С. 63-68.
2. Тюменцева Е.Ю., Демин И.Е. Безопасность жизнедеятельности: электронное учебное пособие. Омск, 2016. 72 с.
3. Короткова Т.Н., Попов А.В. Вопросы электромагнитной безопасности при работе со средствами радиосвязи // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2019. № 1 (10). С. 167-169.
4. Хрипунков А.П., Середин Б.А., Костюков А.С., Астахов Н.В., Мякинин С.П. Анализ воздействия электромагнитного поля и его излучения на организм человека // Надежность и качество: Труды международного симпозиума. 2021. Т. 1. С. 285-288.
5. Филиппов Е.С., Ткачук Е.Л. Влияние электромагнитных полей на биологические объекты // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2001. Т. 24. № 1. С. 15-19.
6. Тимошенко К.М., Паслён В.В. Исследование влияния излучения мобильного телефона на организм человека // Вестник Донецкого национального университета. Серия Г: Технические науки. 2018. № 1. С. 30-36.



УДК 543.06

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА НА ОМСКОМ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОМ РЫНКЕ

А. П. Михеева, У. А. Филиппова

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В статье рассмотрены различные методы анализа качества молока, и проведено исследование пяти образцов, реализуемых на территории Омской области, на соответствие ГОСТу по органолептическим и физико-химическим показателям. Это молоко «Тюкалинский маслосырокомбинат», «Лузинская крыночка», «ЛюбиМое», «Магнит» и «Лужайкино». Установлена мера кислотности молока. В результате исследования были выявлены несоответствия стандартам по органолептическим показателям и кислотности в ряде образцов, а также обнаружено присутствие примесей в нескольких образцах молока.

Ключевые слова – методика, молоко, примеси, качество.

I. ВЕДЕНИЕ

Коровье молоко – ценный пищевой продукт, который является возбудителем пищеварения, поддерживает кислотно-щелочное равновесие в пищеварительном тракте. Химический состав молока следующий: белков 3,5 %, жиров 3,4 %, молочного сахара 4,6 %, минеральных солей (зола) 0,75 %, воды 87,8 % [1].

Основываясь на заявлении специалистов Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору [2], можно сделать вывод о том, что сейчас многие недобросовестные производители используют дешевое сырье для производства молока. Причем, по сообщению заместителя руководителя Россельхознадзора Николая Власова, фальсификацией молока и молочных продуктов занимаются в России не только мелкие, но и крупные производители. Производители добавляют в молоко воду для увеличения объема продукции, мел и соду для увеличения срока годности и крахмал для увеличения плотности. Многие из этих добавок снижают полезность молока, а также делают его менее безопасным, чем натуральное [3].

Так, например, сода оказывает негативное влияние на слизистые оболочки, а большое количество съедобного мела может привести к расстройству желудка или кишечника. Добавление крахмала в пищу повышает риск появления высокого уровня инсулина, что сопровождается в дальнейшем атеросклерозом, некоторым нарушением гормонального равновесия в организме [4].

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Цель исследования – определить качество молока от разных производителей по



органолептическим и физико-химическим показателям.

Задачи исследования: определить соответствие молока ГОСТу по органолептическим и физико-химическим показателям; выявить наличие в молоке разных производителей таких примесей как сода, мел, излишки воды и крахмал, а также определить кислотность молока.

Приборы и оборудование: колбы различного объема, плоскодонные термостойкие колбы, этиловый спирт (70 %), ручная установка для титрования, раствор уксусной кислоты (10 %), раствор йода (1 %), бромтимоловый синий (1 %), 0,1 н раствор гидроксида натрия, раствор фенолфталеина (1 %), лакмусовые бумажки.

III. ТЕОРИЯ

Оценку качества молока следует начинать с органолептических показателей, требования к которым содержатся в ГОСТ 31450-2013 [5]. По данному стандарту молоко должно иметь следующие показатели:

1. Внешний вид – непрозрачная жидкость.
2. Консистенция – жидкая, однородная, нетягучая, слегка вязкая. Не имеет хлопьев белка и сбившихся комочков жира.
3. Вкус и запах – характерные для молока, без посторонних привкусов и запахов, с легким привкусом кипячения. Допускается сладковатый привкус.
4. Цвет – белый, допускается с синеватым оттенком для обезжиренного молока.

Для физико-химической оценки качества молока проводят исследования на свежесть, наличие крахмала, излишков воды, мела и соды.

Определение разбавления молока водой [6].

Методика:

1. Налить в пробирку 1 мл молока и 2 мл этилового спирта.
2. Взболтать содержимое в течение 20 секунд.
3. Быстро вылить полученную однородную массу на прозрачную поверхность.
4. Пронаблюдать явления. Если по истечении короткого промежутка времени (4-6 секунд) наблюдается появление хлопьеобразных образований (свидетельствует о выделении белка-казеина), то можно сделать вывод о том, что молоко не разбавлено. Чем больше время выделения казеина, тем большим количеством воды было разбавлено молоко.

Определение примеси соды в молоке.

Методика 1:

1. Налить в пробирку 3-5 мл молока.
2. Добавить несколько капель раствора бромтимолового синего (3,3-дибромтимолсульфопфталеин)
3. Пронаблюдать изменение окраски молока. Если окраска поменяла свой цвет на синий, следовательно, в молоке присутствует сода (показатель щелочной среды), на желтый – в молоке нет примесей соды (среда кислотная).

Методика 2:

1. Налить по 2 мл молока каждого образца в разные пробирки.



2. Обмакнуть лакмусовые полоски в молоко.
3. Путем сопоставления цвета полоски с эталонной шкалой определить кислотность молока.

Определение наличия примеси крахмала в молоке.

Методика:

1. Налить в пробирку 3 мл молока.
2. Добавить 2-3 капли раствора йода.
3. Пронаблюдать изменение окраски раствора. Если раствор изменил окраску на голубой или фиолетовый, то это свидетельствует о наличии в нем примеси крахмала, если нет, то примесь крахмала отсутствует.

Определение наличия примеси мела в молоке.

Методика:

1. Налить в пробирку 2 мл молока.
2. Добавить 1 мл раствора уксусной кислоты.
3. Пронаблюдать скисание (створожение), а появление пены свидетельствует о наличии мела в молоке.

Определение кислотности молока.

Методика (определяется согласно ГОСТ 3624-92 [7]):

На 10 мл исследуемого продукта добавляется 20 мл дистиллированной воды и фенолфталеин (3 капли). Смесь титруется 0,1 н раствором NaOH. Количество щелочи, затраченного на титрование, увеличивается в 10 раз для получения кислотности, выраженной в градусах Тернера.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Мы провели исследования по установлению соответствия выбранных образцов ГОСТ в рамках работы научного студенческого общества [8]. На кафедре «Химия и химическая технология» Омского государственного технического университета продолжают исследования качества продуктов питания, представленных на Омском продовольственном рынке [9, 10, 11]. Исследования проходили на пяти видах пастеризованного молока одинаковой жирности (2,5 %) разных производителей: «Тюкалинский маслосырокомбинат» (образец 1), «Лузинская крыночка» (образец 2), «ЛюбиМое» (образец 3), «Магнит» (образец 4) и «Лужайкино» (образец 5).

Результаты проверки образцов молока по органолептическим показателям представлены в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБРАЗЦОВ МОЛОКА
ПО ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Показатели	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
Внешний вид	Непрозрачная жидкость	Непрозрачная жидкость	Непрозрачная жидкость	Непрозрачная жидкость	Непрозрачная жидкость



Консистенция	Однородная, нетягучая, без хлопьев	Однородная, нетягучая, без хлопьев	Однородная, нетягучая, без хлопьев	Однородная, нетягучая, без хлопьев	Однородная, нетягучая, без хлопьев
Вкус и запах	Запах и вкус характерны молочному	Вкус горький, запах характерен молочному	Запах и вкус характерны молочному, имеется сладковатый привкус	Запах и вкус характерны молочному	Запах и вкус характерны молочному
Цвет	Белый	Светло-бежевый	Белый	Белый	Белый

По результатам исследований, сомнение вызывает только молоко второго образца, показавшее горький привкус и нехарактерный светло-бежевый цвет. По остальным показателям отклонений выявлено не было ни у одного из образцов.

Физико-химическая оценка качества молока

Результаты исследований образцов молока на наличие излишков воды: в нашем случае хлопья в течение 4-6 секунд образовались только в образцах 4 и 5, спустя 5 минут хлопья образовались и в образце 3, в образцах 1 и 2 хлопья не появились и в течение 30 минут. Следовательно, можно сделать вывод о том, что в образцах 4 и 5 нет излишков воды (либо их очень мало), в образце 3 вода есть, но не более 15 % (по сведениям из Интернет-источников), а образцы 1 и 2 имеют большое количество излишков воды.

Результаты исследований образцов молока на наличие примеси соды: оба исследования показали отрицательный результат, что свидетельствует об отсутствии данной примеси.

Результаты исследований образцов молока на наличие примеси крахмала: изменение окраски раствора не произошло, следовательно, крахмал в образцах отсутствует.

Результаты исследований образцов молока на наличие примеси мела: данная примесь содержится в образцах 1, 3, 4 и 5, а в образце 2 пена не появилась, следовательно, содержание в нем мела не обнаружено.

Определение кислотности молока

Результаты определения кислотности представлены в таблице 2.

ТАБЛИЦА 2
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КИСЛОТНОСТИ В ИССЛЕДУЕМЫХ ОБРАЗЦАХ

Образец	Кислотность в градусах Тернера
Образец 1	16 °Т
Образец 2	24 °Т
Образец 3	21 °Т
Образец 4	18 °Т
Образец 5	20 °Т



Согласно ГОСТу 31450-2013 [5], кислотность пастеризованного молока с массовой долей жира 2, 5% должна составлять 16-21°Т. По результатам исследования, допустимую кислотность имеют образцы 1, 3, 4 и 5, образец 2 имеет завышенную кислотность, что говорит о несвежести молока (примечание: исходя из информации на упаковках молока, все образцы имели допустимые сроки годности).

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном исследовании была проведена оценка молока пяти разных производителей по органолептическим и физико-химическим показателям качества молока, а также измерена его кислотность. В результате было выявлено, что молоко производителей «Тюкалинский маслосырокомбинат» (образец 1), «ЛюбиМое» (образец 3), «Магнит» (образец 4) и «Лужайкино» (образец 5) прошли проверку по органолептическим показателям и кислотности, но при этом имеют примеси мела. Также молоко «Тюкалинского маслосырокомбината» и «ЛюбиМое» имеют излишки воды. Молоко производителя «Лузинская крыночка» (образец 2) не соответствует стандарту по органолептическим показателям, содержит излишки воды и имеет повышенную кислотность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Молоко. Химический состав и пищевая ценность // smikro.ru: Информационный некоммерческий ресурс, 2009-2014. URL: <http://smikro.ru/?p=1393> (дата обращения: 28.04.2023).
2. Россельхознадзор. Новости // fsvps.gov.ru: Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор). 2007-2023. URL: <https://fsvps.gov.ru/ru/ehlektronnaya-sertifikaciya> (дата обращения: 28.04.2023).
3. Молоко вскипело [Электронный ресурс] // kommersant.ru: Сетевое издание «Коммерсантъ», 2019-2023. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5976662> (дата обращения: 28.04.2023).
4. Гаак К.В. Определение примесей мела, соды и излишек воды в молоке и молочной продукции // Вызовы времени и ведущие мировые научные центры: Сборник статей Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Челябинск, 26 февраля 2019 г. Ч. 2. Челябинск, 2019. С. 4-6.
5. ГОСТ 31450-2013 Молоко питьевое. Технические условия: Drinkingmilk. Specifications: межгосударственный стандарт: введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июня 2013 г. №268-ст: введен впервые: дата введения 2014-07-01 / разработан Государственным научным учреждением Всероссийским научно-исследовательским институтом молочной промышленности Российской академии сельскохозяйственных наук.
6. Рябцева С.А., Ганина В.И., Панова Н.М. Микробиология молока и молочных продуктов: учебное пособие. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2020. 192 с.
7. ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности: межгосударственный стандарт: введен в действие Приказом Федерального



агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июня 2013 г. №268-ст: введен впервые: дата введения 1994-01-01/ разработан ТК по стандартизации 186 "Молоко и молочные продукты" и ТК по стандартизации 187 "Масло и сыр"

8. Тюменцева Е.Ю., Штабнова В.Л. Студенческое научное общество в становлении специалиста в Омском государственном институте сервиса // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2016. № 2 (24). С. 98-104.

9. Тюменцева Е.Ю., Исламгалева Е.Ю. Исследование качества молочных смесей методом рефрактометрии // Безопасность городской среды: материалы V Международной научно-практической конференции. Под ред. Е.Ю. Тюменцевой. 2018. С. 445-447.

10. Тюменцева Е.Ю., Толмачева А. Исследование качества мяса по микробиологическим и физико-химическим показателям // Безопасность городской среды: материалы V Международной научно-практической конференции. Под ред. Е.Ю. Тюменцевой. 2018. С. 469-471.

11. Тюменцева Е.Ю. Микробиологическое исследование сухофруктов, представленных на Омском продовольственном рынке // Безопасность городской среды: материалы V Международной научно-практической конференции. Под ред. Е.Ю. Тюменцевой. 2018. С. 481-483.



УДК 543.06

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ДЖЕМА НА ОМСКОМ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОМ РЫНКЕ

Е. Ю. Тюменцева, К. Ш. Бекжанова

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В статье исследованы пять образцов джема, представленных на Омском продовольственном рынке, по органолептическим показателям на наличие сахара в них. Это джем Махеев «Клубничный без сахара», джем Махеев «Груша и банан с экстрактом ванили», «Лимон с имбирем», «низкокалорийный Черника» и «Брусничный» различных производителей. В результате исследования установлено несоответствие стандартам по органолептическим показателям в ряде образцов.

Ключевые слова – методика, Омск, джем, качество, органолептические показатели.

I. ВЕДЕНИЕ

Джем – это пищевой продукт, получаемый путем уваривания плодов или ягод в сахарном сиропе или меду до желеобразной консистенции. Наилучшими плодами для джема являются кислые сорта яблок, айва, земляника, слива, крыжовник, малина, черная смородина, клюква и др. Джемы хорошо себя зарекомендовали в изделиях, подвергающихся термообработке. Они не вытекают при выпечке, не растекаются и сохраняют свои вкусовые качества.

Для приготовления джема берут качественные, зрелые плоды и ягоды. Залежалые, перезрелые плоды с признаками порчи непригодны. Мятые и мелкие плоды, которые не годятся для варенья, могут быть использованы для варки джема [1].

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью данной работы было определить качество джемов, представленных на Омском продовольственном рынке.

Объект исследования – образцы джемов:

Образец 1: джем Махеев «Клубничный без сахара», 300 г.

Образец 2 : джем Махеев «Груша и банан с экстрактом ванили», 300 г.

Образец 3: Низкокалорийный Zero джем с пребиотиком "Лимон с Имбирем", MSK null, 260 г.

Образец 4: Джем черника, бренд Fit Parad, 200 г.

Образец 5: джем брусничный, бренд Делком, 900 г.



III. ТЕОРИЯ

Джемы домашнего приготовления – это ценный и полезный продукт. Они богаты витаминами и пищевыми волокнами. Консервирование с медом или сахаром было хорошо известно в древних культурах. В Древней Греции айву смешивали с медом, немного подсушивали и плотно упаковывали в банки. Рецепты приготовления блюда, похожего на джем, можно найти в кулинарных книгах Рима I века. Также угощение из фруктов готовили повара на Ближнем Востоке [2].

Малиновый джем является отличным средством профилактики простудных заболеваний, облегчает симптомы гриппа. В нём много витамина С, фолиевой кислоты и минеральных веществ.

Земляничные джемы отлично подойдут для профилактики различных заболеваний кишечника, и будут полезны людям, страдающим малокровием. Земляника насыщена витаминами А, РР, группы В и растительными антибиотиками, которые также присутствуют в джеме. Джемы из авокадо укрепляют иммунитет и положительно сказываются на здоровье кожи, а абрикосовый джем полезен для интеллектуальной деятельности человека.

Джемы по способу изготовления подразделяют на: 1) стерилизованные; 2) нестерилизованные, фасованные в мелкую термоформованную, герметично укупоренную тару из полимерных термопластичных материалов вместимостью не более 0,25 дм³ (консервы); 3) нестерилизованные джемы-полуфабрикаты, фасованные в крупную негерметичную тару.

Джемы классифицируют по консистенции на гомогенные и гетерогенные; по температурной устойчивости на термостабильные и нетермостабильные.

Джемы могут быть витаминизированными – с добавлением аскорбиновой кислоты. Также стерилизованные джемы могут быть изготовлены с наименованием «домашний», если массовая доля сухих веществ в них составляет не менее 55 %.

Интересны исследования Дунаевской Е.В. и коллег [3] о влиянии на умственную работоспособность подростков джема из плодов алычи с высоким содержанием флавоноидов, пектинов, витаминов, макро- и микроэлементов. Давидович Е.А. в работе [4] изучена возможность модификации ингредиентного состава пищевых продуктов для снижения гликемического индекса. Работа выполнена на примере джемов в рамках реализации государственной политики в области здорового образа жизни.

В работе [5] исследовано влияния черной смородины и пектина на органолептические и физико-химические показатели джема. Осипов А.А. [6] изучал наличие загустителей и стабилизаторов при производстве джемов и других фруктово-ягодных продуктов, а также их роль.



IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Мы провели исследования по установлению соответствия выбранных образцов ГОСТ в рамках работы научного студенческого общества [7]. На кафедре «Химия и химическая технология» Омского государственного технического университета продолжаются исследования качества продуктов питания, представленных на Омском продовольственном рынке [8, 9, 10].

Производитель образца 1 и 4 заявляют об отсутствии сахара в продукте питания, рекомендуют его для диетического питания .

Состав образца 1: клубника, подсластитель мальтитный сироп, вода питьевая, загуститель пектины, регулятор кислотности лимонная кислота, консервант сорбат калия.

Состав образца 2: груша, сахар, глюкозный сироп, банановое пюре, загуститель пектины, регулятор кислотности лимонная кислота, экстракт ванили, антиокислитель аскорбиновая кислота.

Состав образца 3: Лимон натуральный, вода, эритрит, пектин, полидекстроза (пребиотик), корень имбиря натуральный, цитрат кальция (источник усваиваемого кальция), лимонная кислота, сорбиновая кислота, стевия.

Состав образца 4: черника быстрозамороженная, пюре кабачки, вода, эритритол, сукралоза, стевия, загустители, регулятор кислотности, кармин, сорбиновая кислота.

Состав образца 5: брусника, сахар, пектин, лимонная кислота, сорбиновая кислота.

Результаты проверки образцов джема по органолептическим показателям представлены в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБРАЗЦОВ ДЖЕМА
ПО ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Показатели	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
Внешний вид и консистенция	Густая мажущаяся масса, обладающая желейной консистенцией с равномерно распределенными в ней фруктами	Мажущаяся масса, обладающая желейной консистенцией с равномерно распределенными в ней фруктами	Мажущаяся масса, мелко перемолотая однородная масса, нет фруктов	Мажущаяся масса, обладающая желейной консистенцией с равномерно распределенными в ней фруктами	Мажущаяся масса, обладающая желейной консистенцией с равномерно распределенными в ней фруктами



Вкус и запах	Вкус очень сладкий; запах соответствует	Вкус сладкий; запах соответствует	Вкус кисло-сладкий, чувствуется вкус имбиря; запах соответствует	Ярко выраженный вкус кабачка, а не черники; запах соответствует	Вкус кисло-сладкий с терпкой горчинкой; запах соответствует
Цвет	Соответствует цвету клубники	Соответствует цвету банану	Соответствует цвету лимона	Соответствует цвету черники	Соответствует цвету брусники

По результатам исследований, сомнение вызывает качество джема третьего и четвертого образцов. Образец № 3 показал консистенцию мелко перемолотой однородной массы. Образец № 4 обладает ярко выраженным вкусом кабачка, а не заявленной черники согласно ГОСТ [1].

По остальным показателям отклонений выявлено не было ни у одного из образцов.

В Табл. 2 представлены результаты исследования массовой доли сахарозы.

ТАБЛИЦА 2
МАССОВАЯ ДОЛЯ САХАРОЗЫ

Образец	X, %
1. Джем Махеев «Клубничный без сахара»	7,39
2. Джем Махеев «Груша и банан с экстрактом ванили»	25,54
3. Низкокалорийный Zero джем с пребиотиком "Лимон с Имбирем", MSK null	12,75
4. Джем черника	17,77
5. Джем брусничный	21,35

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном исследовании была проведена оценка джема пяти разных производителей по органолептическим и физико-химическим показателям качества. В результате было выявлено, что образцы джема 3, 4 не соответствует стандарту по органолептическим показателям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 31712-2012 Джемы. Общие технические условия: межгосударственный стандарт: введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 ноября 2012 г. № 1769-ст: введен впервые: дата введения 2013-07-01 / разработан Государственным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт консервной и овощесушильной



промышленности» Российской академии сельскохозяйственных наук.

2. Джем. URL: <https://food.ru/products/81-dzhem> (дата обращения: 01.03.2023).

3. Дунаевская Е.В., Савченко В.М., Горина В.М. Влияние на умственную работоспособность подростков джема из плодов алычи с высоким содержанием биологически активных веществ // Вестник физиотерапии и курортологии. 2019. Т. 25. № 1. С. 23-28.

4. Давидович Е.А. Модификация ингредиентного состава пищевых продуктов для снижения гликемического индекса [на примере джемов и овощных соков] // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. 2010. № 3. С. 837.

5. Каюмова Г.Г., Кашуба А.Н., Гайфуллина Д.Т. Исследование влияния черной смородины и пектина на органолептические и физико-химические показатели джема // Студенческий вестник. 2020. № 21-7 (119). С. 65-69.

6. Осипов А.А. Применение загустителей и стабилизаторов при производстве джемов и других фруктово-ягодных продуктов // Кондитерское производство. 2007. № 4. С. 20-21.

7. Тюменцева Е.Ю., Штабнова В.Л. Студенческое научное общество в становлении специалиста в Омском государственном институте сервиса // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2016. № 2 (24). С. 98-104.

8. Тюменцева Е.Ю., Исламгалева Е.Ю. Исследование качества молочных смесей методом рефрактометрии // Безопасность городской среды: материалы V Международной научно-практической конференции. Под ред. Е.Ю. Тюменцевой. 2018. С. 445-447.

9. Тюменцева Е.Ю., Толмачева А. Исследование качества мяса по микробиологическим и физико-химическим показателям // Безопасность городской среды: материалы V Международной научно-практической конференции. Под ред. Е.Ю. Тюменцевой. 2018. С. 469-471.

10. Тюменцева Е.Ю. Микробиологическое исследование сухофруктов, представленных на Омском продовольственном рынке // Безопасность городской среды: материалы V Международной научно-практической конференции. Под ред. Е.Ю. Тюменцевой. 2018. С. 481-483.



СЕКЦИЯ «ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ ДИЗАЙНЕ»

УДК 745/749

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО ДИЗАЙНА

В. А. Рассказова

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В статье рассматриваются экологические проблемы современного мира, которые ежедневно затрагивают жизнь людей. Возрастание уровня загрязнения окружающей среды и изменение климата требуют незамедлительных действий в различных областях деятельности человека. Автор анализирует возможности дизайна в решении экологических проблем. В статье дается определение экологического дизайна, рассматриваются его задачи, возможности современных технологий и материалов в реализации экопроектов, приводятся примеры их успешной реализации, определяются перспективы развития. В статье делается вывод о том, что экологический дизайн нацелен не только на эстетическую визуализацию или коммерческую пользу, но и на сохранение гармонии между потребителями и природой.

Ключевые слова – экологический дизайн, экология, защита окружающей среды.

И. ВВЕДЕНИЕ

Экологический дизайн – это современное направление в области дизайн-проектирования, в рамках которого разрабатываются и создаются продукты, отличающиеся уникальными технологиями использования невозобновляемых природных ресурсов и щадящим отношением к экологии. Стоит отметить, что данное направление так же предполагает значительное уменьшение загрязнения природы продуктами потребления с длительным сроком разложения, в частности пластика. Эко-дизайн – концепция, при которой потребление становится более разумным и осознанным. Понятие «экологический дизайн» – это теоретико-методологический принцип экологизации всей проектной деятельности, основанный на понимании обобщенности предметной и духовной среды, идеи проектирования гармоничной предметно-пространственной сферы.



II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В данной статье поставлены следующие задачи:

1. сформулировать основные задачи экологического дизайна;
2. проанализировать материалы и технологии современного эко-дизайна;
3. рассмотреть примеры успешных проектов в области экологического дизайна;
4. определить перспективы развития.

III. ТЕОРИЯ

Основополагающей задачей экологического дизайна является устойчивое проектирование, то есть создание концептов, нацеленных на увеличение срока службы и предотвращение истощения природных ресурсов. Разработка идей устойчивого дизайна предполагает многофункциональность, адаптацию к современным условиям, ресурсосбережение и соответствие прогрессивным технологиям. Такой подход снижает вредное воздействие на окружающую среду за счет уменьшения количества производимой продукции ввиду улучшения качества ее составных элементов, материала и функциональности.

Не менее важной задачей стоит выделить социальное влияние при обсуждении экологической ситуации планеты. Дизайн представляет собой способ коммуникации, помогающий зафиксировать внимание населения на глобальных проблемах. Современное общество утопает в огромной вариативности потребительских возможностей, не всегда задумываясь о возможном вреде используемой продукции. Рассматривая данные условия, экологический дизайн трактует идеи об осознанном потреблении и разумном распределении природных ресурсов [1].

Самой очевидной задачей современного эко-дизайна считается сокращение отходов производства, вредящих окружающей среде и не имеющих возможностей к переработке, а также интегрирование материалов, имеющих короткий период разложения.

Так, экологический дизайн, имея обусловленный перечень задач, представляет собой совокупность методов их решения.

Первичным при разработке проектов, нацеленных на сохранение и поддержание положительного состояния экосистемы, является подбор методики создания, а также определение задействованных материалов и технологий. Одной из ключевых особенностей эко-дизайна является использование экологически чистого сырья и специально направленных принципов действий. Подобные компоненты значительно в меньшей степени загрязняют природную среду по сравнению со стандартными альтернативами и имеют более короткий период разложения и переработки после эксплуатации, не выбрасывают вредные вещества в окружение.

С каждым годом на рынке появляется все больше инновационных материалов и технологий, которые либо уже активно используются в разработке, либо будут задействованы в дизайн-проектировании в ближайшем будущем. Существует широкий спектр доступных эко-материалов и методик: начиная с переплавки пластика и биоразлагаемого волокна и заканчивая растительными материалами и биохимическими



заменителями.

Основными позициями при классификации материалов, имеющих менее токсичное воздействие на окружающую среду, являются следующие:

- материалы, имеющие короткий срок разложения и не выбрасывающие токсины в природную среду: кожа из мицелия, биоразлагаемые волокна из водорослей, растительный кашемир и другие;
- вторичное сырье – материалы, переработанные из уже когда-либо использованных компонентов: переплавленный пластик, списанная мебель, текстильные обрезки и прочее.

Не меньший вклад по сравнению с использованием эко материалов вносят технологии, разработанные специально для сокращения вреда природе. Так, уже не первый год проектируются экодому, выпускаются автомобили, не выбрасывающие выхлопные газы в окружающую среду, используются экологически безопасные материалы при строительстве. Технологии разработки и потребления, такие как ресайклинг и апсайклинг, также позволяют сделать проектирование новой продукции более лояльной по отношению к природе.

В целом, использование экологически чистых материалов [2] и технологий в процессе разработки дизайна не только улучшает состояние окружающей среды путем заботы о сохранении ресурсов Земли, но и может повлиять на появление инноваций, направляющих человечество к разумному потреблению.

Экологический дизайн стал важной темой для рассмотрения специалистами и пользователями по всему миру. Концепция эко-дизайна предполагает использование материалов и технологий, которые не загрязняют окружающую среду или широко используются повторно, и многие современные дизайн-разработчики и компании приветствуют этот подход в своих проектах [3,4].

Одним из методов экологизации считается пересмотр утилизации отходов от продукции ежедневного потребления: пластик, стекло, крупный мусор, полиэтиленовые упаковки. Уже сегодня существуют и активно используются различные решения, предотвращающие негативные последствия от данной проблемы. Так, Роттердамская студия The New Raw специализируется на разработке уличной мебели и скульптурных объектов из выброшенных пластиковых бутылок, морского мусора и других отходов, вредящих экологии (рис. 1) [5].



Рис. 1. Пример экологического дизайна: студия The New Raw г. Роттердам

Экологический дизайн приносит пользу не только в сфере очищения планеты и предотвращения загрязнений, но и в поддержке новых деятелей искусства. К примеру, сеть британских универмагов Selfridges запустила проект Bright New Things, в рамках которого молодые таланты проектировали объекты из отходов самого универмага.

Размышляя над дизайн-проектами, связанными с экологией, не стоит упускать, что таковыми могут являться не только материальные разработки, по типу предметов интерьера, техники или строений. Не менее значимый вклад в экологическом направлении дизайн-индустрии сделал Рихард ван дер Лакен, графический дизайнер, создатель платформы «What design can do?» («Что способен сделать дизайн?»). При деятельности данного проекта рассматриваются различные глобальные проблемы современного общества и формируются их решения, включая проблемы экологии.

Экологический дизайн – это не просто часть сферы маркетинга, а направление созидания новых форм и функциональных решений на основе здорового экосистемного мышления. На данный момент уже происходит серьезный пересмотр стандартных подходов к созданию дизайна предметов и окружения. Сегодня экологический дизайн является одним из самых актуальных направлений мирового дизайна, который имеет тенденцию к стремительному развитию.

Главный посыл эко-дизайна – спасение экологического будущего планеты, а вместе с тем будущего всего человечества. Обусловить полную остановку деятельности



человека в условиях экосистемы предоставляется практически невозможным, однако существует возможность уменьшить негативное влияние на окружающую среду, придерживаясь принципов экологичности и используя инновационные технологии и щадящие природные ресурсы.

Перспективы экологического дизайна связаны с технологическим развитием и использованием новых материалов. Например, 3D-печать позволяет создавать продукты из биоразлагаемых волокон, а использование солнечных батарей и других источников возобновляемой энергии может существенно снизить негативное влияние производства на окружающую среду.

Продвижение различных экологически-направленных идей и практик также действенный метод в развитии эко-дизайна. Современное общество уже активно принимает позицию защиты экологии, что прослеживается во многих сферах жизни: начиная с социальных eco-friendly движений и проведением конкурсов на экологические тематики мировых масштабов, заканчивая значительным финансированием перспективных проектов, нацеленных на преобразование всего мира в более экологически чистую среду [6].

Эко-дизайн самое многообещающее направление всей дизайн-индустрии настоящего и будущего времени, которое подразумевает совмещение и воплощения визуального образа, звучной коммуникации и инновационных технологий.

IV. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

К настоящему времени дизайн стал не просто визуальным языком, способом общения с социумом и эстетическим движением. На данный момент дизайн – одна из мощнейших социальных движущих сил современного мира, способная к разработке решения множества значимых задач, включая загрязнение окружающей среды и истощение запасов ресурсов планеты.

Направление экологического дизайна является важной формой в существующей мировой сфередизайна, а также фактором для сохранения и поддержания благополучия окружающей среды посредством прямого диалога с социумом, разработки и внедрения проектов глобального значения.

Прибегая к передовым технологиям, адаптивным методикам, инновационным материалам и воплощению новых форм визуальных и функциональных решений, экологический дизайн не только поддерживает мир в настоящем времени, но и способствует спасению мира будущего.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель Е.В. Филатова, ст. преподаватель кафедры «Дизайн», член Союза дизайнеров России, Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Панкина М.В., Захарова С.В. Экологический дизайн как направление современного дизайна. Определения понятия // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С. 400.
2. Воронкова Ю., Тюменцева Е.Ю. Экологичность современных строительных материалов // Безопасность городской среды. Материалы IV Международной научно-практической конференции. 2017. С. 308-314.
3. Панкина М.В., Захарова С.В. Принципы экологического дизайна // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 1. С. 426.
4. Панкина М.В., Захарова С.В. Приёмы экологического дизайна среды // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2. С. 655.
5. Вторая жизнь мусора: творческий подход к использованию остатков производства. Информ. портал : design mate : сайт. URL: <https://design-mate.ru/read/an-experience/design-thinking/creative-approach-to-the-use-of-production-residues> (дата обращения: 05.05.2023).
6. Dezeen architectureanddesignmagazine: информ. портал: сайт URL: <https://www.dezeen.com/2017/07/13/video-climate-action-challenge-design-proposals-tackle-climate-change-movie> (дата обращения: 05.05.2023).



УДК 7.05

КРЕАТИВНЫЕ ПРИЁМЫ НАПРАВЛЕНИЯ АПСАЙКЛИНГ В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

А. В. Наумова, П. В. Наумова

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В статье рассматривается метод дизайна – апсайклинг. Апсайклинг – это превращение переработанных и вторично используемых продуктов производства в объекты, обладающие художественной или экологической ценностью. Подобный творческий подход оказывает положительное влияние на экологию планеты, помогая сохранить ресурсы и уменьшить выбросы в природу, что является актуальным трендом в наши дни. В данной статье дается анализ, что из себя представляет это модное движение. Анализируются истоки возникновения апсайклинга. Рассматриваются положительные и отрицательные стороны апсайклинга, на примере работ вторичного производства. В статье делаются выводы о том, что вторичное использование вещей для создания нового и уникального дизайн-продукта действительно помогает экологии планеты в том случае, если дизайнер нацелен на помощь природе, а не на слепое следование моде.

Ключевые слова – Апсайклинг, вторичное производство, экология, переработка.

I. ВВЕДЕНИЕ

Апсайклинг помогает сохранить природу и снизить вред, который отходы производства и жизнедеятельности оказывают на окружающую среду. Также подобный творческий подход к ненужному сырью помогает предоставить старым вещам новую жизнь. Зачастую апсайклинг путают с ресайклингом, однако, это разные направления и технологии. Ресайклинг превращает старую вещь в энергию или совершенно новый исходный материал, сырье, а апсайклинг подразумевает использование этой вещи в изменённом виде: она становится частью чего-то целого и нового, видоизмененного.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Главная задача данной статьи заключается в теоретическом исследовании материала по теме апсайклинга, как метода экодизайна. Основные пунктами исследования являются:

- дать определение апсайклинга и проанализировать чем он отличается от обычной переработки мусора;
- выявить положительные и отрицательные аспекты апсайклинга как вида современного искусства;
- разобрать примеры применения апсайклинга в искусстве и повседневной жизни.



III. ТЕОРИЯ

Апсайклинг, как вид современного искусства популярен всего двадцать лет, хотя появился он намного раньше. В начале двадцатого столетия люди не стремились выкидывать ненужные на первый взгляд вещи, а старались переделать их и найти им новое применение. Благодаря промышленной революции появилась вторичная переработка, это дало большой толчок в развитии апсайклинга. Так как в 21 веке вопрос об экологии встал достаточно остро, этот вид современного искусства стал набирать популярность. Большое количество современных брендов поддерживают идею вторичной переработки вещей и превращение ненужных отходов в произведения искусства.

Особый акцент делается на вторичное использование сырья в индустрии моды. Это связано со следующими аспектами. По данным канадской редакции «Waste reduction week Canada» текстильная промышленность практически на 100 % зависит от не возобновляемых ресурсов, таких как нефть, химикаты, различные удобрения. Вторичная переработка одежды помогает значительно сократить потребление ценных для человечества ресурсов. 85 % всей ненужной одежды оказывается на полигонах. Текстиль обладает хорошей способностью впитывать влагу. Из-за этого он в значительной мере затрудняет процесс переработки других отходов. В процессе разложения одежды выделяя метан, загрязняя почву и грунтовые воды. Сама же ткань может разлагаться до 200 лет. Апсайклинг дарит утратившим актуальность вещам вторую жизнь, превращая их в полезные и необходимые вещи. Около 80 млрд единиц новой одежды потребляется людьми каждый год. Это привело к тому, что швейная промышленность стала одним из главных загрязнителей окружающей среды во всём мире. Сама же индустрия моды является вторым самым крупным загрязнителем планеты. Апсайклинг же помогает снизить это негативное влияние на природу.

В России творческая переработка вещей возникла по бытовой необходимости: из-за дефицита товаров. Однако теперь апсайклинг существует благодаря стремлению людей заботиться об окружающей среде и эффективно помогать природе. Например, в Казани в 2023 году зимой прошла выставка, посвящённая апсайклингу, которая так и называлась: «Выставка современного апсайклинга». Здесь можно было увидеть украшения из битого стекла, мебель из старых скейтбордов, костюм из изношенного свадебного платья и многое другое.

Большое количество людей не просто заинтересованно в апсайклинге, но и профессионально занимается им. Так, знаменитая апсайкл-студия *Psychic Outlaw* находится в Остине, столице штата Техас. Она была основана в 2019 году Ребеккой Райт с целью начать создавать одежду собственными руками, используя в качестве вторичных материалов старые лоскута. Они выпускают не только взрослую одежду – есть также коллекции для детей и домашних животных (рис. 1).



Рис. 1. Коллекция одежды бренда Psychic Outlaw

В Европе апсайклинг более популярное направление, чем в России. Проводится большое количество различных ярмарок, мероприятий, конкурсов и выставок по этому направлению [1,2]. Благодаря этому к решению проблем экологии привлекается всё больше и больше людей.

Молодая француженка Марин Серр – настоящий приверженец апсайклинга. Она создала свой собственный бренд, большинство коллекций которого выполнены из старых материалов. Марин Серр для создания своих линий одежды использует старые гобелены, юбки из переработанной кожи, нераспроданные вещи и остатки материала собственного производства (рис. 2).



Рис. 2. Коллекция одежды Марин Серр



Дизайнер одежды Тигран Аветисян своим творчеством демонстрирует свою заинтересованность в решении экологических проблем. В начале 2021 года вместе с Second Friend Store сделал коллекцию, используя нераспроданные вещи различных секонд-хендов. Он утверждает, что новые модные вещи из вторичного сырья должны создаваться комфортными и удобными для повседневного использования людей, а не только для показа мод, так как апсайклинг подразумевает давать вещам вторую полноценную жизнь (рис. 3).



Рис. 3. Коллекция одежды Тиграна Аветисяна

Однако стоит отметить, что апсайклинг применяется не только в одежде. Например, австралийский скульптор Шон Эйвори создаёт из старых дисков великолепные скульптуры, которые способны украсить интерьер любого помещения. Он делает в основном скульптуры птиц самых разных размеров, но среди его работ можно также найти и животных (рис. 4).



Рис. 4. Скульптуры Шона Эйвори



Российский дизайнер Дарья Василькова известна своими необычными идеями в создании мебели. Для этого она использует различные ненужные материалы с блошиных рынков: старые джинсы в качестве обшивки дивана и кресел, фрагменты плитки из Италии для декора шкафов, люстр и комодов (рис. 5).



Рис. 5. Дизайн мебели Дарьи Васильковой

Апсайклинг решает множество экологических проблем [3]. Во-первых, он позволяет уменьшить потребление не возобновляемых ресурсов и сохранить их. Во-вторых, использование вещей повторно позволяет сократить не только количество выбрасываемых отходов, но и процент загрязнения природы: воздуха, воды и почвы. Апсайклинг не просто дарит новую жизнь старым ненужным вещам, но и минимизирует потребность в производстве новых вещей, что также играет огромную роль в охране природы и сохранении ценных ресурсов. Использование крупными брендами и компаниями отходов в качестве материала для производства позволяет привлечь общественность к проблеме сверхпотребления и сверхпроизводства, а также загрязнению окружающей среды.

Апсайклинг в индустрии моды дарит дизайнерам прекрасную возможность создавать уникальные вещи ручной работы, которые будут нести пользу в окружающий мир. Для потребителей же это шанс приобрести неповторимую вещь для создания нового и необычного образа для самовыражения [4,5].

Однако в апсайклинге можно выделить и негативную черту. Мода на вторичное использование старых вещей захватила весь мир. Многие дизайнеры в разных направлениях по-настоящему не задумываются о проблеме загрязнения окружающей



среды. Они лишь вторят голосу моды, что приводит к созданию не функциональных вещей. Такие творения после выставки или показа мод становятся нежизнеспособными и в скором времени также выкидываются за ненадобностью. Апсайклинг – это, в первую очередь, переработка старых вещей для дальнейшего использования, а не единичная демонстрации и рекламная акция творчества автора.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Разобрав понятие апсайклинг, а также рассмотрев примеры современного экологического искусства, были выявлены положительные и отрицательные стороны апсайклинга. Также были рассмотрены различные способы применения повторного использования сырья в индустрии моды, в дизайне мебели и интерьера, а также в создании произведений искусства.

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Можно сделать вывод, что апсайклинг – это достаточно мощный способ помочь окружающей природе. Он позволяет производству минимизировать расход не возобновляемых ресурсов, снизить процент выбрасываемых химических отходов, позволяет не только продлить жизнь многим вещам, найдя им новое применение, но и обратить внимание на проблемы сверхпроизводства и сверхпотребления.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель Е.В. Филатова, ст. преподаватель кафедры «Дизайн», член Союза дизайнеров России, Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козикова Д.Ю., Кошелева О.Э. Апсайклинг – элемент дизайна интерьера // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и лёгкой промышленности: материалы международной научно-технической конференции (Москва, 17–18 ноября, 2015 г.) / Московский государственный университет дизайна и технологии. Москва: Изд-во Московский государственный университет дизайна и технологии, 2015. С. 42-44.
2. Соломатина А.С. Апсайклинг – авторский приём экопереработки в дизайне // Экологические проблемы региона и пути их разрешения: материалы 12 Международной научно-практической конференции (Омск, 15–16 мая, 2018 г.) / ОмГТУ. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2018. С. 155-160.
3. Астафьев А.В. Апсайклинг // Декада экологии: материалы 10 юбилейного международного конкурса. (Омск, 11–19 мая, 2016 г.) / Омский университет дизайна и технологий. Омск: Изд-во Омский университет дизайна и технологий, 2016. С. 147-149.
4. Филатова Е.В., Картавенко Е.В. Апсайклинг – креативные решения в дизайне сувенирной продукции и единичных изделий // Безопасность городской среды: материалы IX Международной научно-практической конференции (Омск, 17–19 ноября, 2021 г.) / ОмГТУ. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2022. С. 280-287.



5. Что такое апсайклинг. Информ. портал: trends.rbc.ru: сайт. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/624a9ce19a7947caed7d6432> (дата обращения: 06.05.2023);
6. 10 правил настоящего апсайклинга. Информ. портал: theblueprint.ru: сайт. URL: <https://theblueprint.ru/fashion/industry/10-pravil-apsajklinga> (дата обращения: 06.05.2023).



УДК 7.05

«ЗЕЛЁНЫЙ» ДИЗАЙН

А. К. Овощникова, У. Д. Авдеева

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В данной статье рассматриваются решения экологических проблем путём создания объектов с использованием технологий «зеленого» дизайна. Актуальность данной статьи заключается в выдвигании способов спасения окружающей среды с помощью дизайнерских решений, так как антропогенное воздействие на окружающий мир с каждым днём достигает угрожающего уровня не только для природы, но и для общества в целом. Целью исследования «зелёного» дизайна является в обоснование актуальности данного экологического направления дизайна, направленного на спасение и сохранение окружающей среды, а также на обеспечение безопасной и комфортной жизни человека. Авторами статьи были выявлены преимущества данного направления дизайна и результаты положительного воздействия на окружающую среду и комфорт жизнедеятельности людей.

Ключевые слова – «зелёный дизайн», экологическая проблема, природа.

I. ВВЕДЕНИЕ

«Зелёный дизайн» – это не только использование экологически чистых материалов, но и создание окружения, которое будет благоприятно для здоровья людей. Зелёный дизайн позволяет снимать нагрузку на экосистемы, помогает сохранять природные материалы и биоразнообразие, позволяет компаниям быть более ответственными перед своими потребителями и обществом в целом. Основными принципами экологического дизайна являются экологичность и устойчивость [1]. Это направлено на уменьшение нагрузки на окружающую среду и создание устойчивых объектов, что позволяет сохранять природные ресурсы и обеспечивать жизнеспособность планеты для будущих поколений.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Главная задача данной статьи заключается в раскрытии различных направлений развития «зелёного» дизайна и его влияния на сохранение окружающей среды. Основными задачами исследования являются:

- раскрытие актуальности решения вопроса экологических проблем методами и средствами и «зелёного» дизайна;
- привлечение внимания потребителей к оригинальным решениям различных объектов урбанистической среды с помощью «зелёного» дизайна.



III. ТЕОРИЯ

Термин «зеленый дизайн» используется с 2000-е гг. и имеет довольно неопределенные смысловые очертания, от буквального включения зеленого и природного цвета, материала в среду жизнедеятельности человека, до корреляции с идеями green маркетинга, ответственного потребления и т.п. С 2000-х гг. дизайнеры стали проектировать «природные» крыши [2]. Эти экологически чистые крыши не только эстетичны на вид, но и бережно относятся к окружающей среде. Они могут уменьшить явление, известное как городской остров тепла, тревожную тенденцию, когда городские районы имеют более высокие температуры, чем окружающие сельские районы. Крыши также могут снизить энергопотребление здания «Зеленая» крыша спроектирована следующим образом. Под верхним слоем почвы находится водонепроницаемая мембрана, корневой барьер, а также дренажные и ирригационные системы, которые делают возможной озеленение крыши. Такая конструкция позволяет кровле фильтровать углекислый газ и другие загрязнители из воздуха и дождевой воды. «Зеленая» кровля также является средой обитания для многих местных животных и птиц (рис. 1).



Рис. 1. «Зелёные» крыши

Еще одним направлением «зеленого» дизайна является вертикальное озеленение [3]. Единство композиции растений и построек – главная цель данного ландшафтного приема. Вертикальное озеленение помогает оригинально украсить участки городских территорий живыми растениями. Дизайнеры акцентируют внимание на индивидуальности зданий и конструкций, подчеркивают достоинства или прячут малопривлекательные части. Чтобы добиться декоративности, специалисты комбинируют культуры разных сортов и видов. Задачи вертикального озеленения зависят от типа объекта. Для жилых домов оформление улучшает микроклиматические условия, для зон отдыха – увеличивает тень и изолирует от посторонних глаз. Прием помогает маскировать хозяйственные и инженерные строения. Технология усиливает декоративность малых архитектурных форм (рис. 2).



Рис. 2. Примеры вертикального озеленения

Примером использования вертикального озеленения промышленных предприятий может служить дизайн-проект новой фабрики по производству стальных тросов фирмы Jakob. Разработка швейцарских архитекторов, которые остались верны ключевым традициям своей школы основан на принципах эффективности и эстетики. Создатели разработали пористый фасад на основе технологий, адаптированных к тропическому региону. Зеленые стены покрыты живой тканью – растениями. Таким образом, уникальный дизайн учитывает природный контекст и обеспечивает приятное рабочее пространство для сотрудников [4] (рис. 3).



Рис. 3. «Зеленый дизайн» фабрики по производству стальных тросов Jakob

"Живой" декор, природные мотивы, мягкие переливы цвета, помогут создать в доме ощущение покоя и уюта. Комнатные растения – один из полезных декоров «зелёного» дизайна в интерьере. Чем больше зелени в помещении, тем органичнее выглядит дизайн. Современно и стильно смотрится "живая" стена. Это конструкция из



небольших каменных модулей, в которые посажены трава или мини-кусты. Издалека такая стена кажется сплошной – ячейки с посадками практически не видны. Эти композиции дополняют декором из натуральных материалов (рис. 4).



Рис. 4. «Зелёный» дизайн в интерьере

Экологический дизайн развивается так же в аксессуарах интерьера. Дополнение интерьера дома экологически чистыми элементами декора и мебелью завершит любой зеленый дизайн. Ранее эта тема была менее актуализирована, по этой причине предлагалось достаточно мало вариантов, ориентированных на землю. В настоящее время, данная проблема набирает обороты, поэтому теперь экологичная альтернатива есть почти для всего. Известно, что мох легко адаптируется во влажных местах.

Дизайнер Ла Чан Нгуен учла это, создавая коврик для ванной, покрытый мхом. Коврик из натурального мха выполняет все функции настоящего банного коврика. Он отлично впитывает влагу. При этом мох создает дополнительный массирующий эффект для стоп, который полезен при профилактике плоскостопия. Также мох обладает бактерицидными свойствами: он не только поглощает неприятные запахи, но и не позволяет появиться плесени (рис. 5).



Рис. 5. Коврик из мха (Дизайнер Ла Чан Нгуен)

Направление «зеленый» дизайн активно развивается в различных отраслях и направлениях нашей жизни [5]. Появились разработки позволяющие сделать экологичный дизайн в каждом доме и персонально для каждого человека. Например, можно дополнить наряд переносным кашпо или осветить дом абажурами, покрытыми травой. Один из самых необычных продуктов, представленных в настоящее время на рынке – это часы, которые не требуют дополнительного питания для работы. Химические реакции между почвой и металлическими электродами позволяют часам работать без дополнительных источников питания (рис. 6).



Рис. 6. Примеры оригинальных решений «зеленого» дизайна



V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проанализировав примеры в «зелёном» дизайне, можно сделать следующие выводы:

- «зелёный» дизайн решает экологические проблемы путём использования натуральных природных материалов, которые легко поддаются дальнейшей переработке и положительно влияют на жизнедеятельность человека;
- создание эко-объектов в различных отраслях дизайна способствует улучшению физического и психического здоровья человека;
- «зелёный» дизайн можно использовать повсеместно, дизайнеры разрабатывают проекты, улучшающие микроклимат не только за пределами жилых зданий, но и внутри них.

Единство композиции растений, интерьера и архитектуры, направленных на улучшение экологической ситуации – главная цель «зеленого» дизайна. Направление «зеленый» дизайн активно развивается в различных отраслях и направлениях нашей жизни. Он помогает оригинально организовать различные интерьеры и участки городских территорий с помощью живых растений. Появились разработки, позволяющие сделать экологичный дизайн в каждом доме и персонально для каждого человека, что позволяет говорить о том, что «зелёный» дизайн является экологическим направлением, направленным на спасение и сохранение не только окружающей среды в целом, но и на обеспечение безопасной и комфортной жизни каждого человека

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель Е.В. Филатова, ст. преподаватель кафедры «Дизайн», член Союза дизайнеров России, Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ипатова А.М. Зеленый дизайн: Роль экологии в дизайне пространственной среды // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. 2021. № 1. С. 232-236.
2. Дворяшина М.С., Сакова В.А., Коренькова Г.В. Зеленые крыши и стены – зона роста в городском дизайне // Вестник научных конференций. БГТУ им. В. Г. Шухова. 2019. № 7-2 (47). С. 38-41.
3. Филатова Е.В., Емельянов А.Д. Зеленые технологии в дизайне // Декада экологии: Материалы XI Международного конкурса с участием (Омск, 11-19 мая 2017 г.) / ОмГТУ. Омск : Изд-во ОмГТУ, 2017. С. 163-168.
4. Демидова Н.Н., Камерилова Г.С. Основы экологического дизайна урбанизированной среды: Учебное пособие. Н. Новгород: "Мининский университет". 2014. 67 с.
5. Экостиль в интерьере – особенности и преимущества : информ. анализ. Портал : сайт. URL: <https://dizainguru.turbopages.org/dizain.guru/s/stili-proekty/koncepcii-stilya/ekostil-v-interere-1164> (дата обращения: 08.05.2023).



УДК 747.012.4

СОЧЕТАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И ОБРАЗНЫХ УСТАНОВОК И ТРЕБОВАНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНТЕРЬЕРА КВАРТИРЫ

Е. В. Филатова

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В данной статье рассматриваются основные принципы проектирования индивидуального жилого интерьера с учетом функциональных требований и эстетической составляющей. Даны определения следующим группам требований: социальные, эргономические, антропометрические, физиологические, психофизиологические, психологические, гигиенические и эстетические. Сформулированы общие рекомендации для организации жилого пространства. Проанализированы эргономические требования, используемые при организации дизайна интерьера помещений различной функциональной направленности. Сделаны выводы о необходимости сочетания в современных дизайн-разработках жилого пространства требований эргономики и оригинальных художественно-образных решений.

Ключевые слова – интерьер, функциональные требования, дизайн.

I. ВВЕДЕНИЕ

Дизайн и функциональность в современном интерьере неразделимы и взаимосвязаны, они характеризуются определенными закономерностями организации жилого пространства. Диссонанс в этом организационном процессе не позволит создать гармоничный и современный интерьер. Искусственная среда обитания человека предназначена не только для удовлетворения его физических потребностей, но и эстетических предпочтений. Эстетическая, образная составляющая интерьера – это потребность потребителя создать вокруг себя материальный мир, основанный на понимании художественной культуры и духовности. Важно не только умело сочетать эстетику и функциональность в интерьере, но и прежде всего, необходимо понимать, что любой дизайн исходит из действий, происходящих в интерьере, и уже на этом формировать функциональный дизайн. Основным смыслом творческой деятельности дизайнера является формирование материальной среды и организации пространства в интересах людей с учетом индивидуальных потребностей каждого человека. Суть создания объектов дизайна заключается в формировании функционально целесообразных, технически совершенных, эстетически выразительных интерьерах, составляющих оптимальную среду для жизни человека.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

На основе теоретического исследования по данной теме в статье поставлены



следующие задачи:

1. Проанализировать основные принципы проектирования индивидуального жилого интерьера с учетом функциональных требований и эстетической составляющей.
2. Дать определения группам функциональных требований, на основе которых разрабатывается жилой интерьер.
3. Сформулировать общие рекомендации и эргономические требования, используемые при организации дизайна интерьера помещений различной функциональной направленности.

III. ТЕОРИЯ

Каждый исторический этап развития архитектуры характеризуется определенными закономерностями организации интерьерного пространства, синтезом современных строительных технологий и эстетикой предметно-пространственной среды. Современные дизайнеры интерьера находятся в процессе поиска новых средств выразительности и одновременно решают задачи организации функциональной среды обитания человека. Они работают над созданием условий для удобного и комфортного пребывания человека в высококачественной, эстетически выразительной предметно-пространственной среде, окружающей его в повседневности, путем гармоничной взаимосвязи инновационных строительных технологий и эстетической составляющей, для удовлетворения его физических потребностей. Проблема эстетизации средового пространства в последнее время стала очень актуальной. Основными аспектами этой проблемы являются, во-первых, потребность совершенствования и наполнения среды обитания человека художественной содержательностью, и во-вторых, сохранение культурных традиций. Реализация данных задач по созданию комфорта и красоты нового типа жилого интерьера, взаимоотношению человека с окружающим предметно-пространственным миром возможна только при соблюдении следующих групп требований: социальных, эргономических, антропометрических, физиологических, психофизиологических, психологических, гигиенических и эстетических.

К социальным можно отнести требования, учитывающие необходимость соответствия пространственных объектов интерьера общественным потребностям потребителя и необходимому уровню потребительской ценности. Модным трендом организации интерьеров в современной практике стало совмещение функциональных зон. Но следует отметить, что лучше не совмещать «личные» и «общественные» зоны, так как это может привести к дискомфорту. Отдых и общение – важные формы повседневной деятельности, которые, как правило, реализуются в сочетании с познавательными, игровыми и информационными занятиями: просмотр телепередач, прослушивание музыки, чтение, игры с детьми. Формы организации семейного отдыха следует разумно сочетать с индивидуальными занятиями. Грамотное зонирование оптимизирует и делает деятельность каждого члена семьи максимально комфортной. К наиболее удачному варианту организации пространства для данного вида деятельности можно отнести сочетание гостиной и столовой. Для другой функциональной организации, особенно для малогабаритных квартир актуален вариант совмещения



спальни с рабочей зоной или библиотекой. А также совмещение туалета и ванной, что позволяет сделать ванную комнату более просторной и комфортной.

Эргономические требования – это комплекс взаимосвязанных антропометрических, физиологических, психофизиологических, психологических, социально-психологических и гигиенических требований, направленных на обеспечение оптимальных условий труда и отдыха человека, а также сохранение его здоровья. Основные правила эргономики в дизайне интерьера – это гармоничная пропорциональная организация пространства, в котором максимум свободного места, мебель соразмерна комнате, не загромождает ее физически и визуально. Человек свободно перемещается по дому, не натываясь на перегородки и предметы.

Антропометрические требования определяют соответствие структуры, формы, размеров интерьера и его элементов структуре, форме, размерам и массе человеческого тела. Соответствие характера форм изделий, наполняющих жилое пространство анатомической пластике человеческого тела.

В соответствии с физиологическими требованиями интерьер должен быть предназначен для обеспечения физиологических потребностей человека и соответствовать его силовым, скоростным, биомеханическим и энергетическим возможностям.

Психофизиологические требования обуславливают соответствие объектов зрительным, слуховым и другим возможностям человека, условиям визуального комфорта и ориентирования в предметной среде.

Психологические требования определяют соответствие интерьера психологическим особенностям человека, таким как восприятие, характер, темперамент, эмоции, настроение, способности, интересы и т. п.

Гигиенические требования определяют соответствие жилого пространства особенностям организма человека и включают следующие показатели: чистоту и гигиеничность материалов, температуростойкость материалов, их антитоксичность, антистатичность, теплопроводность, цветостойкость. А также достаточную освещенность помещений, вентилируемость и организацию пространства элементами допускающих влажную уборку.

Исходя из вышперечисленных требований, можно сформулировать общие рекомендации для организации жилого пространства.

Соблюдение функционального зонирования обязательное условие грамотной организации пространства небольшой квартиры. У каждой комнаты должен быть свой функционал, и задача дизайнера заключается в проектировании интерьера с учетом функциональных требований того или иного помещения, чтобы не пришлось принимать гостей в спальне, сидеть за компьютером на кухне, и пытаться отдохнуть в детской. В небольших квартирах-студиях должно быть выполнено правильное зонирование. При отсутствии межкомнатных стен зоны можно отделить, друг от друга используя легкие перегородки, стеллажи со сквозными полками, ширмы. Также можно применить прием визуального разделения пространства по цвету, фактуре, материалам отделки. При проектировании эргономичного интерьера необходимо проанализировать потребности



всех проживающих в этом помещении, какие предметы необходимы для использования каждый день, учесть комфортное перемещение от объекта к объекту, исключить то, что может мешать. Дизайн грамотно организованного интерьера исключает торчащие острые углы, преграждающую мебель и т.д. Проходы должны составлять не менее 70 см, а в комнатах пожилых людей – больше метра. Обязательно должна быть спроектирована вентиляция с учетом площади помещения и его расположения. В небольших помещениях продумываются варианты дополнительного притока воздуха, например с помощью оконных клапанов или вытяжек. Важным аспектом при разработке интерьера квартиры является продуманное количество и расположение электроприборов, количество розеток, типы ламп и световых потоков. Вариативность позволяет интерьеру быть максимально функциональным, это дает возможность в любой момент адаптировать ситуацию к текущим потребностям, не теряя и не искажая при этом базовую концепцию. Для этого можно использовать модульную мебель, а также легкие элементы, которые легко перемещаются: столики, пуфы и т. Обеспечение интерьера максимально удобной системой хранения вещей, где у каждой вещи будет свое место, это один из важнейших моментов в создании функционального интерьера. Места для хранения вещей должны быть разными по объему и типу размещения вещей. Для этого существуют различные шкафы, контейнеры и другие приспособления. Лучше не использовать предметы с неочевидным назначением. В первую очередь это касается крупных элементов интерьера, которые не имеют практического применения. То же самое относится и к более мелким предметам – сувенирами, шкатулками для драгоценностей и прочими вещами, которые только загромождают поверхности и создают визуальный шум. Для дизайна маленькой комнаты стоит выбирать раскладную мебель, крупногабаритную мебель лучше разместить в дальних углах.

Рассмотрим эргономические требования, используемые при организации дизайна интерьера помещений различной функциональной направленности.

Спальня. Дизайн в зоне отдыха должен строиться по принципу исключения не нужных предметов, на спокойных гармоничных отношениях пропорций, фактур и цвета. Спальное место должно соответствовать размеру потребителя. Устанавливая двуспальную кровать необходимо оставить широкий проход с двух сторон от нее. Рекомендуемые расстояния от кровати: до наружной стены – не менее 50 см, до других объектов обстановки – не менее 70 см. Необходимо обеспечить прямой проход от спального места до двери. При желании у изголовья кровати можно установить точечный светильник с направленным потоком света, что позволит человеку читать, не мешая другому спать. Если позволяет площадь помещения, рядом с кроватью не должна находиться батарея. Если размер кровати слишком большой для данного помещения, возможно использовать диван в качестве спального места. Чтобы пыль не оседала под кроватью или диваном, лучше выбирать модели с закрытым дном. Полное пространство можно использовать для хранения постельного белья и личных вещей. Модели могут быть с выдвигаемыми ящиками или подъемным механизмом. Необходимо исключить установку над изголовьем полок или инсталляций с острыми углами.

Кухня. Эргономичность кухонного уголка должна, прежде всего, обеспечивать



удобство при приготовлении пищи. Гарнитур кухонной мебели в небольшом пространстве эргономично расположить п-образно или использовать угловые модели, в узком помещении мебель лучше выстроить линейно. При использовании навесных потолков их располагают таким образом, чтобы нижний край находился в полутора метрах от пола. Согласно концепции эргономики – «рабочий треугольник» расстояние между мойкой, системой хранения и зоной приготовления пищи должно быть от 1,2 до 2,7 метра. Общая сумма этих дистанций составляет 4-8 метров. Но эта формула устарела из-за обилия современной бытовой техники, используемой на кухне. Дизайн кухни выстраивается из собственных потребностей потребителя и на основе анализа и логики движения. Объекты со схожими функциями устанавливаются рядом, организуя достаточное свободное пространство на рабочей поверхности для приготовления пищи. В дизайне маленькой кухни рабочая поверхность устраивается на подоконнике. Для кухни, совмещенной со столовой, обеденная зона рассчитывается по формуле – не менее 60 квадратных см. на человека. В малогабаритных помещениях удобно использовать раздвижные столы или модели с откидной столешницей и раскладные стулья. Все это обеспечит комфорт и дополнительные места для гостей [1,2].

Основные эргономичные требования при организации интерьера гостиной. Традиционными предметами, которыми как правило оборудуют гостиную, являются: диван, кресла, журнальный столик и интерьерные аксессуары. Расстановка мебели должна делаться таким образом, чтобы крупногабаритные предметы не преграждали основные векторы перемещения в пространстве комнаты, а проходы между ними были от 90 см. Предпочтительное расстояние от дивана до журнального столика должно быть таким, чтобы сидящий мог легко дотянуться до предметов на столе, при этом бы стол не мешал ему вытянуть ноги [3]. Глубина сидения дивана по правилам эргономики должна быть не менее 60 см. Ширина зависит от количества человек, для двоих достаточно 175 см. Для большего количества выбираются модели шириной от 210 см. Для комфортного общения расстояние между креслами должно быть не более 2-х метров. Расстояние до телевизора рассчитывается по таблице исходя из размера экрана.

Детская комната. Главный эргономический принцип при оформлении детской это безопасность. В интерьере комнаты для детей исключается наличие острых углов и скользких поверхностей. Обязательным условием является наличие свободного пространства: 70 % площади отводится под развитие ребенка – игры, спорт и лишь 30% может занимать мебель. Если в детской живут два ребенка, каждому необходимо выделить личное пространство. Для малогабаритной комнаты оптимальным является выбор двухъярусной кровати, что позволит выделить больше места для игровой и развивающей зоны.

Санузел. Плюс совмещенного санузла – это увеличенная площадь этого помещения. Но такой вариант не удобен для большой семьи. В небольшом санузле для освобождения пространства предпочтительней установка душевой кабины, а также раздвижных или складывающихся дверей. При проектировании дизайна пространства ванной комнаты необходимо ориентироваться на следующие эргономические требования: сантехнику устанавливают в 75 см от стен, расстояние между душем и



раковиной должно быть не менее 30 см, от душевой или ванны до полочек – 70-90 см, от пола до раковины – 80-100 см. Перед раковиной необходимо оставить свободными не менее 55 см. Важным при проектировании пространства является организация сантехнического оборудования и мебели таким образом, чтобы свободным осталось пространство не менее 170 квадратных см.

Прихожая. Важным правилом при организации интерьера прихожей является планирование достаточного пространства, чтобы снять одежду и обувь. Для размещения обуви необходимо подобрать компактную тумбу для обуви глубиной 30 см. В маленькой прихожей, которую невозможно оборудовать шкафом для одежды, следует оставить крючки для сезонной одежды. При необходимости куртки и пальто для других сезонов можно сложить в вакуумные пакеты и убрать в шкафы или другие системы хранения.

Правила эргономики не должны исключать эстетической составляющей. Дизайн не может быть ориентирован только на функциональные требования [4]. Важная задача дизайнера разработка интерьера жилого пространства учитывающего эстетические и стилистические предпочтения человека, который будет жить в этом пространстве. Дизайн-разработки должны основываться на предпочтениях колористических гармоний, пропорциональных соотношениях объёмов интерьера, фактурных характеристиках и декоративных приемах элементов интерьера хозяина квартиры. Индивидуальный интерьер жилого пространства должен отражать внутренний мир потребителя [5]. Дизайнерские разработки в области дизайне жилого пространства можно считать современными, лишь в том случае если они отличаются гармоничным сочетанием новейших технологий, учитывающих все требования эргономики, креативными стилевыми решениями, основанными на ярко выраженном оригинальном художественно-образном решении (рис. 1).



Рис. 1. Примеры дизайна индивидуального жилого пространства

IV. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При разработке интерьера дизайнер должен ориентироваться на эстетику и образ жизни владельцев квартиры. В дизайн-проект комфортного пространства необходимо



закладывать параметры, отвечающие требованиям эргономики организации жилого пространства. Эргономика, базируясь на анатомии, психологии и других науках, изучающих человека, объединяет правила, помогающие создавать продуманный, уютный дизайн, делает дом комфортным и безопасным. Но для создания комфортного интерьера квартиры недостаточно сделать его только функциональным, учитывающим личные привычки владельцев жилья. Основная задача дизайнера создать неповторимый образ индивидуального интерьера для конкретного человека, основанного на эстетических и стилевых предпочтениях, и анализе образа жизни заказчика. Творческая обработка данной информации, с учетом законов эргономики и модных интерьерных тенденций позволяет дизайнеру воплотить идею современного дизайна жилого пространства в жизнь.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кукенков В.И. Эргономика и организация пространства интерьера // Ergodesign. – 2020. № 1. С. 38- 40.
2. Василенко Е.В. Изобразительное искусство и дизайн как один из методов развития творческой личности // ModernScience. 2019. № 9-1. С. 23-25.
3. Мунипов В.М., Зинченко В.П. Эргономика : учеб. для вузов. М.: Логос, 2001. 356 с.
4. Джанахметов У.К., Байганова А.С. Дизайн интерьера жилых зданий с учетом современных стилистических тенденций // The scientific heritage. 2021. № 62. С. 3-6.
5. Функциональное зонирование интерьера: сайт. URL: <https://rehouz.info/funkcionalnoe-zonirovanie-interera/> : (дата обращения: 09.04.2023).



УДК 659.133.11

РОЛЬ ПЛАКАТА В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ

О. О. Кузьмина

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В статье рассматривается влияние плаката на экологическое воспитание населения. Анализируются возможности графического дизайна, как объекта влияния на мировоззрение людей. Проведен анализ графического и композиционного решения экологических плакатов современности. В данном исследовании рассматриваются вопросы стилистического решения плакатов, говорится об истории экологического плаката и его эффективности. Анализируется теоретический материал по теме, работы популярных дизайнеров. В статье рассматривается, как должен выглядеть плакат для большего воздействия на зрителя. Выявлено, какими графическими средствами нужно пользоваться для того, чтобы плакат производил «сильное впечатление».

Ключевые слова – экологическое воспитание, плакат, выразительно-графические средства.

I. ВВЕДЕНИЕ

В связи с обострением проблем экологии, экологическое образование стало очень важным. Оно играет большую роль в формировании общества с гуманным отношением к природе. Целью экологического образования посредством графического дизайна и, в частности, экологического плаката является формирование устойчивого гуманного мировоззрения, ответственного поведения, которое позволит обеспечить бережное отношение к природе [1]. Через яркие визуальные образы плакатов возможно очень быстро обозначить проблему и призвать зрителя присоединиться к ее решению, вовлекая его тем самым в созидательные процессы, обеспечивающие воспитание ответственного отношения к окружающей социально – природной среде и здоровью

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью исследования является анализ роли графического дизайна в формировании экологического воспитания.

В рамках исследования поставлены следующие задачи:

- познакомиться с историей экологического плаката;
- выяснить какие графические средства необходимо использовать, чтобы плакат максимально эффективно воздействовал на зрителя, и формировал экологическое мировоззрение.



III. ТЕОРИЯ

Началом массового производства советских экологических плакатов можно назвать 70-е гг. XX века. Именно тогда появился знаменитый лозунг: "Береги природу!". Активно идущие в эти годы процессы индустриализации отражались на окружающей среде плохо [2, 3]. Эти проблемы нашли отражение в произведениях художников-плакатистов этих лет. Плакат, как средство пропаганды экологических ценностей занял важное место в формировании экологического мировоззрения, так как просветительская работа среди населения по сохранению природных ресурсов была очень важна.

Экологический плакат – это отличный инструмент социальной рекламы и простая, и наглядная форма пропаганды экологических ценностей. На ярких, запоминающихся плакатах информация воспринимается за несколько секунд без искажения смысла. Главная цель экологического плаката – воспитательная, основанная на воздействии на человека через художественные образы, выразительно графическими средствами.

Композиционные приемы, используемые в оформлении экологических плакатов, построены на символизме и ассоциативных образах. Через жесты ладоней автор может передать призыв к действию, либо остановить тот или иной процесс. Использование изображений птиц, милых животных ассоциативно выводит нас на желание быть гуманными и защищать природу. Колористическое решение изображения помогает созданию более эмоционального воздействия на зрителя. Мягкие родственные цвета позволяют создать спокойную уравновешенную композицию. Контрастные цветовые сочетания, наоборот помогут усилить образ, создать более эмоциональное изображение, призывающее к активным действиям. Понятная, легко читаемая композиция – это основное требование, так как информация, содержащаяся на них, должна легко интерпретироваться и читаться. Наглядным примером донесение информации через символы и ассоциации могут служить плакаты художника В. С. Каракашева «ВДНХ СССР. Павильон «Охрана природы». Изображение человека с распростертыми руками символизирует его стремление защитить живую природу. А в плакате «Берегите природу источник жизни, бодрости, здоровья!» природа изображена в микстуре с рецептом «Ежедневно». Это отсылает нас к мысли, что именно природа нам дает бодрость и здоровье (рис. 1).

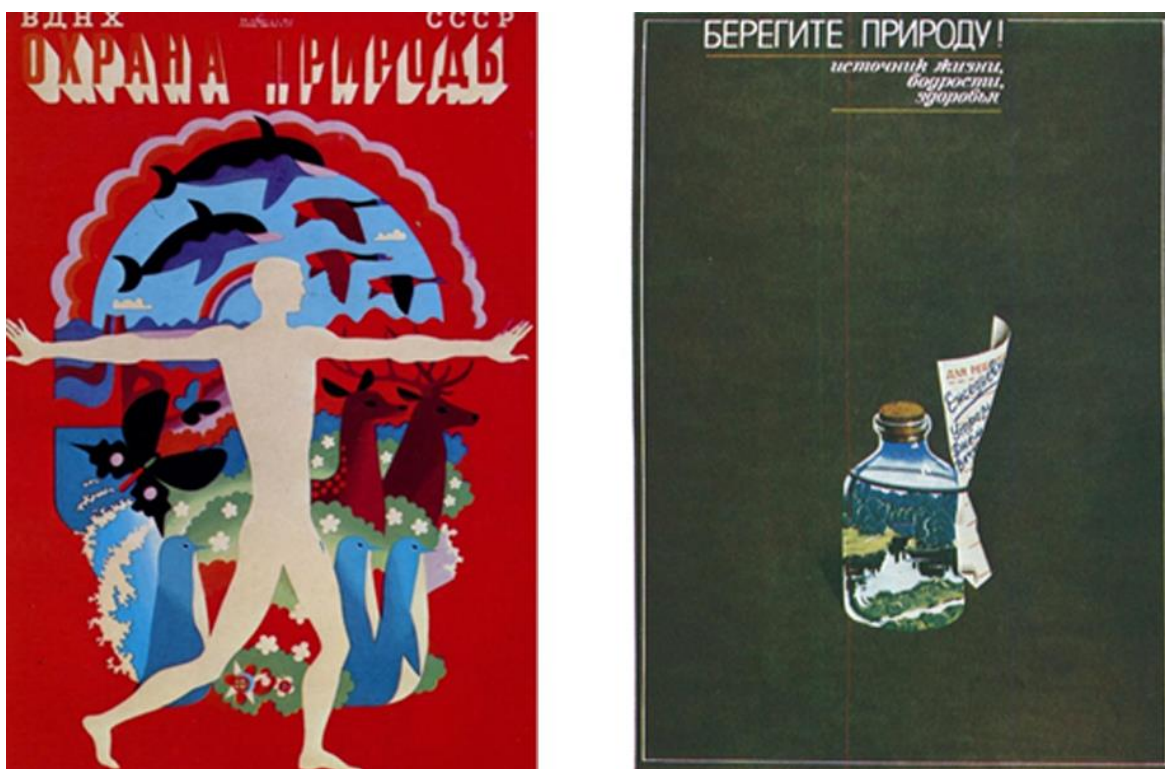


Рис. 1. Примеры экологических плакатов СССР

Рассмотрим композиционные и выразительно графические приемы, позволяющие экологическому плакату доносить информацию до зрителя максимально эффективно.

Как должен выглядеть экологически плакат для большего воздействия? Лаконичность, символизм, легкая считываемость информации через простые смысловые структуры – это основные композиционные характеристики плаката. Выразительные графические средства должны определяться не сложными графическими и цветовыми сочетаниями, основанными на ассоциативном восприятии тех или иных фактур и цветов. Например, синий – небо или вода, зеленый – трава и т. д. Стилистическим приоритетом является минимализм, определяющий шрифт и графические детали. Они используются, чтобы привлечь внимание и интерес зрителя, активизировать его восприятие. Важную роль играет характер шрифта и расположение текста, его условное или яркое декоративное решение.

Чтобы плакат оставлял наиболее сильный эмоциональный след у зрителя, в нем должны быть определенные элементы. Знание и практическое использование плакатистами психологических приемов привлечения внимания определяет успех или неудачу их творческой работы [4].

Экологический плакат – средство воздействия на психику отдельных людей и групп. Поэтому плакат можно считать эффективным, если он хорошо привлекает внимание зрителя, остается в памяти и т. д. Для того чтобы плакат достиг своей цели, он должен привлечь внимание зрителя, удержать его внимание, вызвать интерес, запомниться, вызвать необходимые эмоции, заставить его задуматься или подтолкнуть к



определенным действиям. Следовательно, если плакат не произведёт впечатление, от него не будет никакого эффекта. Для этого используются определенные приемы.

Очень важно правильно сформировать композиционный центр плаката. Так как именно это определяет последовательность считывания смыслов и позволяет соединить в единое произведение различные графические элементы и части, составляющие композицию. Важно чтобы композиционное построение позволяло быстро считывать смысловые символы и элементы, именно это является отличительной чертой плаката от других элементов графического дизайна. Помимо композиционного центра, важную роль играет еще и цвет, используемый в плакате. Цвет – важная составляющая плаката. Не стоит использовать цветовую дисгармонию для усиления негативного отношения зрителя к антиобщественным явлениям, даже если плакат направлен на разоблачение негативных сторон действительности. Цветовая дисгармония вызовет у человека отрицательную реакцию на плакат в целом. Так же эффективно работают приёмы привлечения внимания зрителя большими площадями яркого цвета или использование цветового контраста. Графический прием «выпадение из системы» позволяет выделить главное среди однообразия. А приём «преобразования предметов», например постепенное развитие растения из зерна, позволяет аудитории домысливать этот процесс. Эффектным приемом художников плакатистов является стилизованное или схематичное изображение элементов изображения так как жесты и мимика более информативны, чем надписи.

Во многих плакатах мы можем увидеть метафору. Она является важной частью плаката и должна помогать в его восприятии. Как мы видим, в процессе развития плакатного искусства сложились определенные стилистические и композиционные правила, сформировались приоритеты в графических приёмах, которые определили особое место плаката в графическом дизайне. Все эти приемы помогают художнику создать образ, производящий наиболее сильное впечатление на зрителя, а значит, помогают обратить внимание на причины глобальных проблем экологии (рис. 2).

Основные причины глобальных проблем экологии находятся внутри человеческого существования. В глубинах сознания, мышления и нравственных качеств человека к природе. Задача на сегодняшний день – формирование общественного экологического сознания, в котором нет противоречий между человеком и природой. В каждом визуальном контенте любого художника есть свои особенности, но все они объединены одной общей целью – показать обществу проблемы экологии через призму своего восприятия мира. Таким образом, благодаря всеобщей пропаганде «экологичности», у нас есть все шансы, если и не избавить эту планету от проблем экологии навсегда, но хотя бы максимально минимизировать пагубное влияние человека на экосистему планеты [1].



Рис. 2. Примеры экологических плакатов Рустама Усманова

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

В результате теоретического исследования экологического плаката мы выяснили, по каким композиционным принципам должен строиться плакат, какие цвета чаще всего используются, и как слоган и изображение дополняют друг друга. Мы рассмотрели, как плакаты времен СССР, так и современные, и сделали выводы о важности экологического плаката, как средства воздействия на зрителя. Мы выяснили, как должен выглядеть плакат для большего воздействия на человека. Плакат является важной частью экологической пропаганды и помогает привлечь внимание к проблемам экологии.

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Плакат – это простая и наглядная форма донесения графическим языком информации, обозначение проблемы и указание направления ее преодоления. В результате теоретического исследования темы анализа примеров экологических плакатов определены элементы визуального языка, с помощью которых можно донести до адресата важность проблемы загрязнения окружающей среды и побудить к действиям, направленным на её решение [6]. Роль графических дизайнеров в решении экологических вопросов заключается в том, чтобы через свои произведения вдохновить людей, заставить их задуматься или предпринять какие-либо действия по защите окружающей среды.



ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель Е.В. Филатова, ст. преподаватель кафедры «Дизайн», член Союза дизайнеров России, Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Филатова А.А., Рыбальчук П.И. Роль графического плаката в экологическом воспитании населения // Экологические проблемы региона и пути их разрешения: XVI Международная научно-практическая конференция (Омск, 12-13 мая 2022 г.). Омск : Изд-во ОмГТУ, 2022. С. 227–232.
2. Несговорова Н.П. Экологическое образование: учебное пособие. Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2004. С. 78.
3. Тюменцева Е.Ю., Штабнова В.Л., Васильева Э.В. Экологическое образование и воспитание как фактор устойчивого развития общества. Омск, 2014. 159 с.
4. Есимова А.Б. Экологическая тематика в советских плакатах // УЛКЕН Алтай элемі–Мир большого Алтая. 2016. № 4. Т. 2. С. 655.
5. Туйсина Д.М., Филиппова А.Ю. Минимализм в дизайне экологических плакатов // Вестник Томского государственного университета. Культурология и искусствоведение. 2018. С. 115-117.
6. Ковган В.А. Плакат как средство мотивации жителей к улучшению экологического состояния города (на примере Новосибирска) // НОЭМА. Новосибирск: Изд-во НГУАДИ, 2019. № 2. С. 158-169.



УДК 658.512.2

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОДИЗАЙНЕ

Е. М. Машук

Омский государственный технологический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – Экологизация различных производств происходит по всему миру в связи с массовым загрязнением природы, это коснулось и различных направлений дизайна. В данной статье рассматриваются инновационные технологии в дизайне и их влияние на решение экологических проблем. Рассматриваются основные виды безопасной экопродукции, созданной с помощью инновационных разработок и материалов, а также возможные перспективы развития экодизайна в XXI веке. На основе исследования различных источников информации, были проанализированы примеры различных инноваций в современном экологическом дизайне и их внедрение в объекты, спроектированные с помощью различных методов производства, не имеющих пагубного влияния на окружающую среду.

Ключевые слова – экология, дизайн, инновации.

I. ВВЕДЕНИЕ

В 21 веке мир находится на грани экологической катастрофы, носящей глобальный характер, вследствие этого многие производители начинают задумываться о наиболее экологичном способе производства тех или иных продуктов для нужд жизнедеятельности человечества. Данная тенденция экологизации коснулась и дизайна, как отдельной отрасли, встроенной в производство. Популярными стали такие понятия, как апсайклинг и ресайклинг, это использование отходов производства, их переработка и изготовление из них новых товаров. Помимо этого, в сфере дизайна все чаще становятся популярными инновационные технологии производства, которые могут бережно влиять на природу, при грамотном и экономном расходе сырья и правильной утилизации отходов, если таковые имеются.

Экологизация и внедрение новых технологий в производство используется в различных видах дизайна: графический дизайн, дизайн в индустрии моды, дизайн среды и архитектурных форм и т.д. Из этого следует, тот факт, что многие фирмы стали бережнее, относиться к природе, используя инновационные технологии, утилизируя отходы и используя вторсырье. Тем самым, человечество медленно, но верно пытается создать оптимальное состояние окружающей среды для комфортной жизни.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью исследования является изучение инновационных технологий в экодизайне и их влияние на решение глобальных экологических проблем.

В рамках исследования поставлены следующие задачи:



- Изучить причины загрязнения окружающей среды.
- Изучить суть понятия «экодизайн», его историю и сферы применения.
- Изучить влияние инновационных технологий в дизайне на экологию.
- Изучить дальнейшую перспективу развития инновационных технологий в дизайне.
- Привести примеры инновационных технологий в дизайне.

III. ТЕОРИЯ

Не секрет, что за последние 10 лет технологии стремительно развиваются, и среднестатистический человек не может представить свою жизнь без наличия у себя дома различной техники: телевизора, телефона, планшета, компьютера, ноутбука и т.д. Однако, кроме повседневной жизни, технологический прогресс также касается и производственных процессов. Люди стали изобретать различные способы решения вопросов организации жизненных процессов или иных нужд человечества, не оказывая пагубного влияния на экологию. Данные способы производства очень популярны во многих странах мира и порой мы сами не осознаем того факта, какие сложные технологические процессы задействованы для решения экологических проблем. Данная тенденция коснулась и дизайна, так как в наше время у дизайнеров есть множество возможностей создать своё эко-производство, экодизайн, тем самым, привлечь к себе и своему продукту внимание потребителей.

Дадим определение данному понятию. Экодизайн – направление в дизайне, уделяющее ключевое внимание защите окружающей среды на всём протяжении жизненного цикла изделия. В расчёт берутся, в комплексе, все стороны создания, использования и утилизации изделия. Экодизайн, наравне с очевидными и обыкновенными требованиями красоты, удобства и цены, уделяет особое внимание [1]:

- потреблению ресурсов при проектировании, изготовлении, использовании и утилизации;
- происхождению материалов. В расчёт берётся множество аспектов, начиная от защиты окружающей среды производителем или поставщиком и заканчивая соблюдением прав работников на предприятиях, корректным отношением к фермерам, и т. п. Существует разного рода сертификация, подобная той, какую осуществляет Лесной попечительский совет;
- безопасности в использовании изделия, отсутствии вреда здоровью, сведению к минимуму шумов, выбросов, излучения, вибрации и т. п.;
- простоте и безопасности утилизации, возможности повторного использования материалов с минимальным экологическим ущербом.

Разработаны особые методики и стандарты, позволяющие проводить комплексный анализ всех этих аспектов [1,2].

Экодизайн это не только правильное потребление, переработка, использование натуральных материалов, но и внедрение в современный «бетонный» мир озеленения. В Сингапуре стало трендом превращать крыши офисных высоток в парковую зону отдыха для работающих. Кроме того, популяризация экодизайна способствовало тому, что



многие люди стали обустривать огород и сад на крышах своих домов [3].

Несмотря на все старания различных фирм, максимально экологизировать своё производство, неотъемлемым является и тот факт, что до конца восстановить состояние природной среды мы не сможем. Но всё-таки, если мы начнем пытаться внести изменения в окружающий нас мир, за счёт бережного отношения к природным ресурсам планеты Земля, то и все вокруг нас, начиная от повседневных бытовых, и заканчивая производственными процессами, начнет меняться в положительном направлении [4,5].

Рассмотрим несколько примеров экологичных инноваций в дизайне.

Фасадная система Eco-Curtain. Данная система представляет собой вертикально расположенные рядами ветряные турбины. Данная технология является экологичной, так как позволяет использовать энергию ветра для создания электричества, что позволяет сохранить невозобновимые энергоресурсы. Впервые такой экозанавес использовали на фасаде торгового центра в Нагое. Он состоит из 775 ветряных турбин, которые должны производить 7,551 кВт·ч в год. Часть турбин выкрашена в яркие цвета, это позволило органично соединить высокие инженерные технологии и стрит-арта, и получить современный объект экодизайна, включающий в себя и эстетическую составляющую, и передовые сохраняющие технологии (рис. 1).



Рис. 1. Примеры использования система Eco-Curtain на фасадах зданий

Экологически чистые кирпичи Waste Based Brick. StoneCycle. Уникальные строительные облицовочные материалы из мусора выпускает голландская компания



StoneCycle. Экологически чистые и безопасные кирпичи Waste Based Bricks на 60-100 % состоят из отходов старых разрушенных зданий, включая стекло, кирпич, бетон и другие материалы. Строительный мусор сортируют и затем измельчают. Смеси измельченных материалов прессуют с добавлением нетоксичных связующих компонентов в специальных формах. На выходе получают строительные блоки, предназначенные для облицовки фасадов. Кирпичи имеют причудливую окраску в нежные цвета и оригинальную фактуру, что является привлекательным контрастом на фоне традиционных кирпичных стен окружающих зданий. В этой продукции так же происходит органичная взаимосвязь инновационных технологий и дизайна, что позволяет сохранять экологию (рис. 2).



Рис. 2. Экологически чистые кирпичи WasteBasedBrick. StoneCycle

Музей Нинбо в Ханчжоу. ВанШу, Amateur Architecture Studio. Изучая тему новшеств в дизайне, трудно не вспомнить Притцкеровского лауреата, китайского архитектора Ван Шу, основателя бюро AmateurArchitectureStudio, которое проектирует современные здания на основе традиционных материалов. Их проектом является Музей Нинбо, который был построен из кирпичей снесенных сооружений. Для кампуса Китайской академии искусств в Ханчжоу использовались не только кирпичи, но и другой строительный мусор. Переосмысленная Ван Шу старинная китайская технология



укладки фасада, названная им *ван*, появилась, как ответ на запрет в 2000 году китайского правительства производить кирпичи, полностью выполненные из глины, в целях сохранения ресурсов и уменьшения выбросов углекислого газа. Такое дизайнерское решение оказалось под стать новым экостандартам, а архитектурная мастерская Ван Шу с момента открытия музея Нинбо в 2008 году получила максимальный фидбэк: внимание СМИ, общественное признание и всеобщее восхищение [2]. Если повнимательнее рассмотреть данный объект, то можно наблюдать, что стилистика декора данного здания основана на стиле минимализм, являющегося одним из популярнейших трендов в современном искусстве. Кирпичи оригинально выложены в определенном порядке, это подчеркивает тот факт, что дизайнер хотел создать не только современный экологичный объект на основе передовых технологий, но и эстетически привлекательный фасад. Это решение можно рассматривать и как грамотный ход имеющий цель привлечь внимания людей к креативным решениям экологических проблем методами и средствами дизайна, так как музеи во всем мире ежегодно посещает большое количество людей, ценящих современную культуру и искусство (рис. 3).

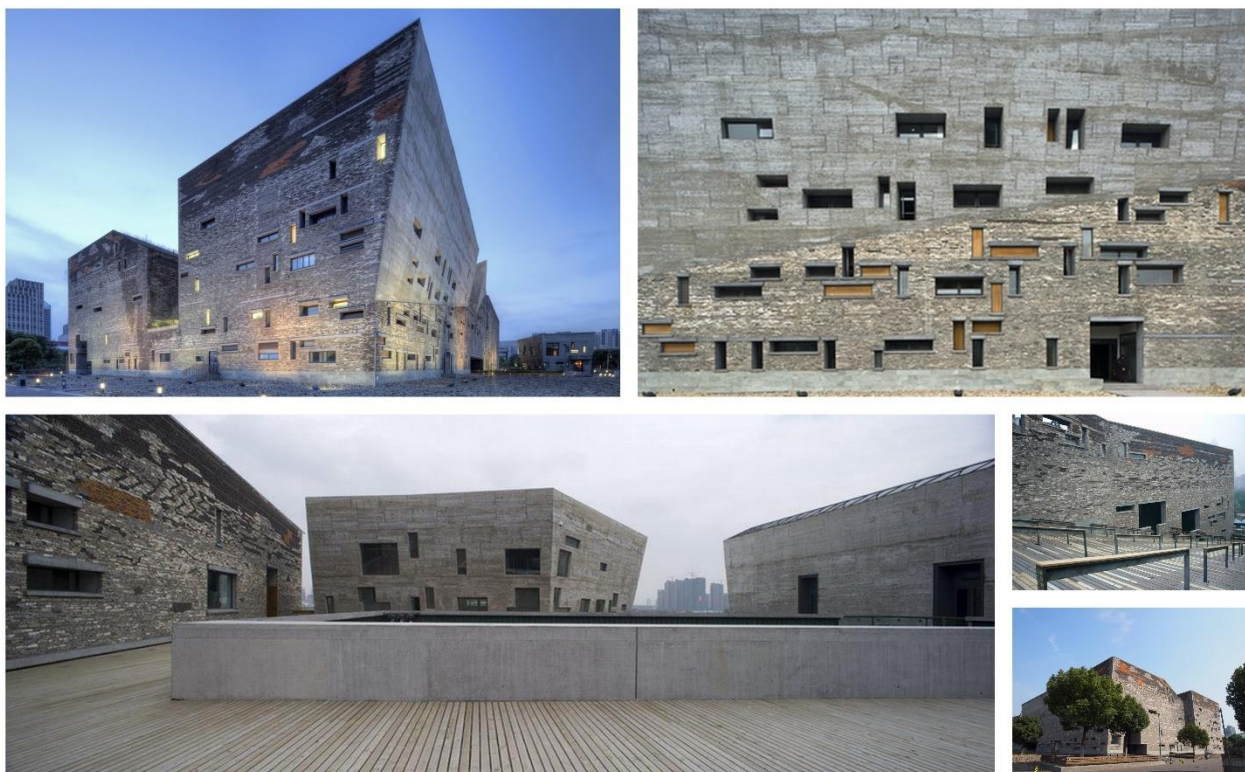


Рис. 3. Музей Нинбо в Ханчжоу. Ван Шу, Amateur Architecture Studio

Рассмотрев описанные выше примеры продуктов экодизайна, мы можем сделать вывод о том, что все они сделаны из переработанных стройматериалов с использованием инновационных технологий. Исходя из этого следует тот факт, что переработка является одним из способов создания новых материалов, используемых в новых архитектурных



дизайн объектов.

Вырубка лесов, так же является глобальной экологической проблемой человечества. На сегодняшний день существует международная организация, создавшая систему подтверждения экологической и социальной ответственности управления лесами, под названием FSC (Forest Stewardship Council® / Лесной попечительский совет), которая поставляет деревья для дизайнразработок, производства мебели и других товаров. Деятельность данной организации заключается в контроле лесных ресурсов и грамотном их использовании. Знак FSC на древесине или на сделанном из нее товаре – показатель того, что продукция происходит из леса, в котором ведется экономически эффективное и при этом экологически ответственное лесное хозяйство. Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что человечество пытается восстановить окружающую среду и природные ресурсы планеты Земля, внедряя современные технологические приемы во все отрасли производства и дизайн не нанося ущерб природе.

V. Выводы и заключение

Подводя итоги, можно констатировать следующее, загрязнения окружающей среды и нерациональное использование природных и производственных материалов приводит к гибели окружающей среды и изменению условий жизни человечества. Однако, осознавая этот жуткий факт люди, пытаются внести существенные изменения в свою жизнь, внедрить современные научные разработки в производство и усовершенствовать условия труда. Дальнейшие перспективы интеграции инновационных технологий в дизайн вполне ясны. В 21 веке у человечества есть множество технологических возможностей грамотного использования природных ресурсов, создания не только высокотехнологичных, но эстетически грамотных инновационных объектов дизайна.

Источники финансирования. Благодарности

Научный руководитель Е.В. Филатова, ст. преподаватель кафедры «Дизайн», член Союза дизайнеров России, Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чернова Д.В. Основные принципы экодизайна // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. 2021. № 2. С. 210-214.
2. Ячменева В.В., Королева В.В. Использование компьютерных технологий в процессе проектирования объектов экодизайна в городской среде // Формирование предметно-пространственной среды современного города: материалы ежегодной Всероссийской научно-практической конференции, Магнитогорск, 05–06 ноября 2021 года. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2021. С. 32-36.
3. Данилова О.Н., Коноплева Н.А. Информационно-креативное пространство



регионального экодизайна // Дизайн и технологии. 2010. № 19(61). С. 9-20.

4. Сосунова И.А. Экодизайн как фактор гармонизации взаимодействия общества и природы // Вестник Международной академии наук (Русская секция). 2011. № 2. С. 251-253.

5. Бауэр Н.В. Экодизайн как фактор формирования экологической культуры // Культура и Антикультура: Логика, Аксиология, Диалектика: Коллективная монография по материалам Всероссийской научно-практической конференции «Селивановские чтения» / Тюменский индустриальный университет. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017. С. 188-194.



УДК 745/749

ДИЗАЙНЕРЫ И ХУДОЖНИКИ НАПРАВЛЕНИЯ TRASH-ART

Ю. Д. Пожиленок

Омский государственный технологический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В статье рассматривается тема вовлеченности художников и дизайнеров в ситуацию, связанную с решением экологических проблем средствами искусства. Автор исследует историю возникновения и развития данного экологического направления искусства и детально анализирует художественные приемы дизайнеров и художников этого стиля. Приведены примеры произведений художников-дадаистов и кубистов, стоявших у истоков создания направления «Trash-Art» и дизайн-проектов современных европейских и российских дизайнеров, создающих свои работы из бытового и технического мусора.

Ключевые слова – дизайн, Trash-Art, мусор, художники, утилизация.

I. Введение

Проблема мусора – самая актуальная проблема в мире. Современное общество привыкло к потреблению, не отдавая себе отчет в том, что ресурсы планеты не безграничны. Множество предметов быта, не утративших своих физические свойства, довольно быстро отправляются на утилизацию. Однако эти вещи могут служить и дальше, если из них создать новые арт-объекты. Художники, работающие в жанре «Trash-Art», транслируют важную идею – ответственность человека за экологическую обстановку на планете. Загрязнение окружающей среды, избыточное потребление, нерациональное использование ресурсов и растущая с каждым годом проблема утилизации отходов все это сдвигает авторов на создание работ из упаковки, фрагментов техники, остатков мебели и прочего мусора, тем самым привлекая людей к данной проблеме и выражая через свое творчество отношение к ситуации [1]. Художники создают невероятные произведения искусства: скульптуры, картины, постановки, инсталляции, используя мусор и выброшенные материалы. Такое искусство смотрится необычно, а его актуальность растет с каждым днем.

II. Постановка задачи

В рамках исследования поставлены следующие задачи:

- познакомиться с историей движения «Trash-Art»;
- проанализировать работы художников и дизайнеров направления «Trash-Art»;
- разобрать современные тенденции в развитии данного направления.

III. Теория



Мусорное искусство зародилось в XX веке, когда люди стали задумываться о глобальной проблеме загрязнения планеты. Именно тогда, на почве столь актуальной темы появились первые работы художников, обращавших внимание на данную проблему. Направление "Trash-Art" предполагает превращение обычного мусора в арт-объект [2,3]. Таким путем художники стремятся привлечь внимание человечества к проблемам окружающей среды. Одним из первых художников в направлении Trash-Art стал работать Марсель Дюшан, который представил инсталляцию «Фонтан» на выставке 1917 года. В то же время художник Курт Швиттерс, известный своей коллажной работой «Картина с центром света» (1919), создал работы из найденных материалов, однако, официально считается, что развитие трэш-арта началось именно с Дюшана. Различные известные художники использовали в своей работе мусор и выброшенные материалы. Ранние кубисты, такие как Брак и Пикассо, делали коллажи, используя мусор, в то время как дадаисты Рауль Хаусманн и Курт Швиттерс, создавали произведения искусства из найденных предметов быта. Роберт Раушенберг, считающийся одним из лидеров поп-арта, включил найденные предметы и абстрактную живопись в такие произведения, как «Кровать» (1955) и «Ребенок в океане красок» (1963). А первой работой для выставок в данном направлении стала «Посвящение Нью-Йорку» (1960) Жана Тэнгли, которая представляла собой инсталляцию, сделанную из частей велосипеда и других выброшенных предметов (рис. 1). В 1950-х годах движение мусорного искусства набирало большие обороты и популярность.

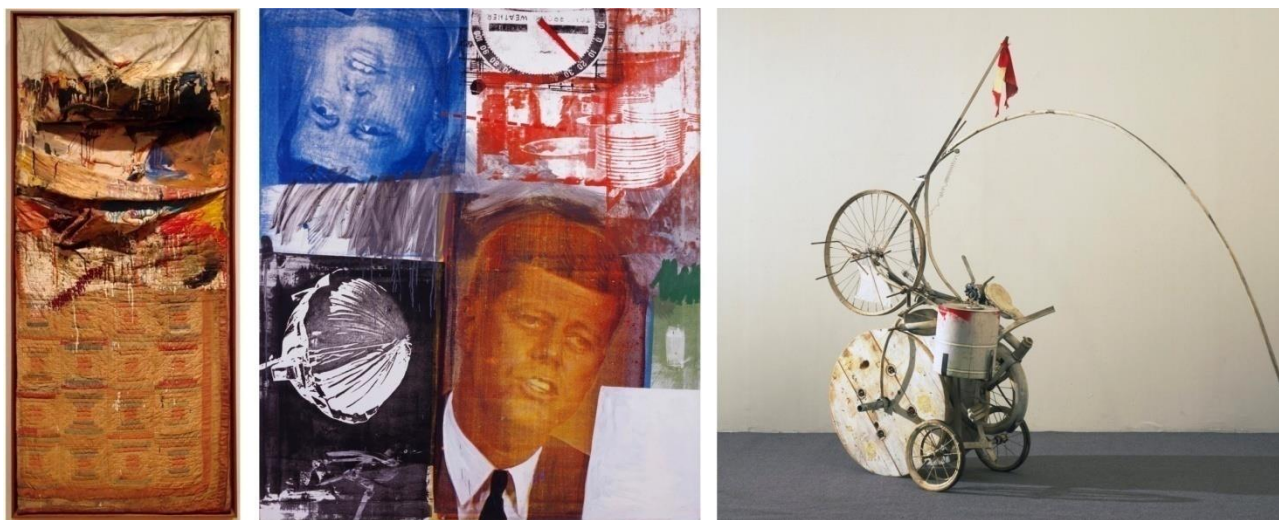


Рис. 1. Примеры работ в направлении Trash-Art

В наше время направление Trash-Art с использованием мусора и переработанных материалов в искусстве продолжает развиваться, отражая отношение художников к состоянию экологии. Такие британские художники, известные своими совместными работами в области скульптуры и инсталляции как Тим Ноубл, Сьюзен Вебстер и Джон Чемберлен, используют в своем творчестве исключительно мусор или переработанные материалы. В их работах сочетаются ассамбляж, свет, тень и юмор. Произведения



художников можно разделить на две категории: «Работы света» и «Работы теней», хотя Вебстер не считает их полностью отдельными. Они используют различные материалы: бытовые отходы, металлолом, и лампочки. Их теневые скульптуры превращают данные материалы в очень точные образы художников. Примерами их теневых скульптур являются работы: «Мисс Понимание и мистер Меанор», «Грязный белый мусор (с чайками)», «Потерянная молодежь» и «Дикие перепады настроения». Силуэты на картине – это автопортреты и отражение роли художников в мусорной революции. Их работы являются частью нескольких государственных коллекций, в том числе Национальной портретной галереи в Лондоне, Музея современного искусства Аркен в Дании и Музея Соломона Р. Гуггенхайма в Нью-Йорке. Они получили следующие награды: премия Аркена в 2007 году и звание «Почетный доктор искусств» Ноттингемского Трентского университета в 2009 году (рис. 2).



Рис. 2. Работы британских художников направления Trash-Art
Тима Ноубла и Сьюзена Вебстера

Джон Чемберлен – американский скульптор, живописец, график и режиссёр известен своими красочными и динамичными скульптурами из выброшенных автомобильных деталей. Бросовые, уже ставшие ненужными материалы, такие как: сталь для автомобильных кузовов, пенопласт, коробки из плексигласа и бумажные пакеты, обретают новую жизнь и новое значение в смелых арт-объектах автора (рис. 3).



Рис. 3. Арт-объект из частей автомобиля скульптора Джона Чемберлена.

В наше время Трэш-арт – это протест против шаблонов и правил. В России к мусорному искусству также примкнули художники с активной жизненной позицией. Художники этого стиля создают непредсказуемые арт-объекты, используя материал, найденный в куче отходов бумажного, синтетического производства и собранный на свалке мусор.

Несколько лет назад в Архангельске появился огромный слон, сделанный дизайнером Дмитрием Коробовым из 40 тысяч пустых пластиковых бутылок [4,5]. Скульптура высотой свыше восьми метров и длиной 12,5 метров является олицетворением призыва к тому, что людям пора задуматься о необходимости вторичной переработки пластиковой тары (рис. 4).



Рис. 4. Скульптура из пластиковых бутылок дизайнера Дмитрия Коробова

Наши соотечественники Андрей Блохин и Георгий Кузнецов в 2008 году создали арт-группу Resycle. Используя аллегорические образы в сериях своих работ, они рассуждают над взаимодействием машин и человека, а также критикуют современную культуру потребления [6]. Для одной из последних выставок художники создали инсталляцию «Святылище XXI века», где вместо алтаря стоит напоминающий крест значок Facebook. В качестве материалов для создания «идолов нашего времени» Блохин и Кузнецов использовали пластиковую сетку, резину и полиэтилен, что очень символично: какие боги, такие и скульптуры в их честь. Концептуальные работы авторов отмечены несколькими престижными международными премиями в области искусства (рис. 5).



Рис. 5. Инсталляция Андрея Блохина и Георгия Кузнецова «Святылище XXI века»

IV. Выводы и заключение

На основе вышеизложенного материала можно сделать вывод о том, что искусство Trash-Art, может быть использовано для привлечения внимание к экологическим проблемам и является действенным инструментом экологического воспитания. Грамотное использование ярких визуальных образов, порой шокирующих, воздействующих на подсознание помогает вовлекать в решение экологических проблем планеты максимальное количество людей. Художники, работающие в этом направлении своими произведениями, пробуждают воображение людей и повышают осведомленность об экологических проблемах. Данный вид искусства может заставить человека глубже заглянуть в проблему, способствовать созданию и воспитанию нового поколения экологических активистов, которые могут внести свой вклад в развитие направления устойчивого потребления, направленного на уменьшение числа отходов жизнедеятельности человека. А также даёт человечеству шанс превратить последствия своего существования из разрушения в нечто прекрасное.



Источник финансирования. Благодарности

Научный руководитель Е.В. Филатова, ст. преподаватель кафедры «Дизайн», член Союза дизайнеров России, Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

Список литературы

1. Кожаринова А.Р. Мусор как продукт культуры: от утилизации к эстетизации // Горизонты гуманитарного знания. 2022. С. 15-17.
2. Паллотта В.И., Алексеева И.В., Ерёмкина И.М. Аспекты формирования эколого-ориентированного подхода к научным исследованиям магистров дизайна // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2022. С. 22-23.
3. Арутюнян А.А. Искусство дизайна: этический и экологический аспекты // Вестник Санкт-Петербургского государственного института культуры. 2020. С. 31-35.
4. Art Works For Change: Офиц. сайт. URL: <https://www.artworksforchange.org/portfolio/tim-noble-and-sue-webster/> (Дата обращения: 04.04.2023).
5. Camera Labs - современное искусство: Офиц. сайт. URL: <https://cameralabs.org/8920-tim-nobl-i-syu-vebster-sozdayut-iskusstvo-iz-antiiskusstva> (Дата обращения: 04.04.2023).
6. The Outer Realm: Офиц. сайт. URL: <https://www.theouterrealm.io/blog/the-origins-of-trash-art> (Дата обращения: 04.04.2023).



УДК 621.798

ЭКОУПАКОВКА

А. А. Авдеева

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – Целью данной работы является подробное изучение применения экоупаковки как одного из способов борьбы с загрязнением окружающей среды. В последнее время негативное воздействие на человека, оказываемое состоянием экологической системы Земли, усиливается. Одной из ведущих проблем является то, что нашу планету переполняет мусор из пластика, который может разлагаться столетиями. Помимо этого, он отравляет почву и выбрасывает вредные вещества в атмосферу. Современное общество стало больше уделять внимание столь важному вопросу как экология и искать различные методы борьбы с этой глобальной проблемой.

Ключевые слова – экоупаковка, проблемы экологии, загрязнение окружающей среды.

I. ВВЕДЕНИЕ

Специалисты одной из компаний, занимающейся переработкой мусора, пришли к ужасающим выводам: доля упаковки в мусорных баках составила 90 %, из которых 25 % – пластик. Основной вред, наносимый пластиком – это очень длительный срок его разложения. При воздействии солнечных лучей он начинает выделять различные токсичные вещества, которые, так или иначе, попадают в почву и атмосферу. Помимо этого, пластиковые отходы попадают в реки и мировой океан, что не может не повлиять на привычную жизнь морских обитателей [1]. Непоправимый вред экологии наносится производственными процессами пластика, при которых так же образуется масса ядовитых и опасных веществ.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Используя теоретические источники и анализируя различные материалы по этой теме, были определены следующие задачи:

- изучить влияние производства и утилизации упаковки на окружающую среду;
- выявить критерии, по которым упаковка может считаться экологичной;
- изучить виды экоупаковки.

III. ТЕОРИЯ

В 21 веке вопрос загрязнения окружающей среды стоит на первом плане, особый вред нашей планете наносит мусор, который активно загрязняет экологию. Большая часть этих отходов представляет собой различный пластик, который многие годы



являлся основным материалом и до сих пор присутствует в составе современных упаковок. Эта ситуация усугубилась еще больше с началом пандемии, ведь большая часть различных средств защиты предназначена для одноразового использования. Помимо этого, доставка продуктов и готовых блюд последние несколько лет стремительно развивается, в том числе и благодаря периоду карантина, когда было практически невозможно выйти из дома. Несомненно, такой формат безопасности и экономии времени удобен, однако практически вся упаковка состоит из пластика, который практически не перерабатывается и является весьма токсичным для экологии нашей планеты [2].

Поскольку последние годы люди все больше заботятся о собственном здоровье, вопрос упаковки становится как никогда актуален. Образуется замкнутый круг, в котором, защищая собственные жизни, человечество вредит природе, что в свою очередь является губительным для них же самих.

Рассортировка мусора, разумное потребление, бережное использование воды и энергоресурсов – все эти экологические направления в жизни современного человека, которые направлены на оздоровление и сохранение природной среды. Однако все чаще люди обращаются и к новому тренду, который представляет собой экологичная упаковка, подлежащая вторичной переработке, а также способная быстро разлагаться и не загрязнять почву.

Экологичная упаковка – это упаковка, которая не наносит вред природе и имеет возможность быть быстро и безопасно утилизирована [3,4]. Существуют критерии, по которым упаковка считается экологичной:

- минимальные отходы производства, то есть низкий уровень отходов, которые образуются при процессе производства тех или иных упаковок, или же их полное отсутствие;
- содержание вторсырья, это упаковка, которая была произведена на основе вторичной переработки;
- содержание возобновляемых материалов, то есть при производстве используются те материалы, которые можно восстановить, например древесина;
- возможность повторного использования, это присутствие в составе упаковки материалов, которые можно использовать для вторичной переработки.

В течение последних десятилетий люди искали различные материалы, которые могут послужить альтернативой не разлагаемым, токсичным веществам. В настоящее время огромной популярностью пользуется крафтовая упаковка (рис. 1).



Рис. 1. Примеры упаковки из крафтовой бумаги

Несмотря на то, что она начинает свою историю с 1852 года, популярность приобрела лишь в 21 веке, когда люди начали задумываться о будущем нашей планеты. Данная упаковка имеет множество преимуществ над уже привычной пластиковой тем, что она, во-первых, сделана из древесины, следовательно, быстро разлагается [4]. А во-вторых, с точки зрения маркетинга имеет большую привлекательность для покупателя, поскольку это признак того, что производитель заботится об окружающей среде. Однако существует и негативная сторона такого, казалось бы, позитивного эко-тренда, а именно то, что некоторые производители не имеют возможности внедрять такую упаковку в массовое производство своей продукции, так как для нее требуется больше вложений. Помимо этого, отрицательной стороной производства крафтовых упаковок является использования деревьев в качестве исходного материала, что выливается в глобальную проблему массовой вырубке лесов.

Помимо крафтовых пакетов, которые являются абсолютно экологичным материалом, но не всем доступным, существует биопластик, из которого производится огромное количество пакетов. Эти пакеты состоят из полиэтилена, полученного из сахарного тростника. Такой пластик разлагается в течение года и не несет губительного влияния на природу как обычный. Он достаточно быстрый и лёгкий в производстве и подлежит вторичной переработки, что позволяет говорить о том, что биопластик относится к эко упаковке.

Еще одним трендом в области эко упаковки является продукция, изготовленная из натуральных тканей, такая как различные эко мешочки и многоразовые сумки, которые заменяют пластиковые пакеты для овощей и фруктов [5] (рис 2).



Рис. 2. Примеры экологических пакетов и сумок

Существует и другой вопрос, связанный с эко-упаковками, а именно их внешняя составляющая, которая тоже может приносить вред окружающей среде. Многие современные дизайнеры и художники в своих работах стараются использовать стиль минимализм, дабы уменьшить потребление красок и других мало экологических материалов при дизайне эко-упаковок. Поэтому большая их часть имеет достаточно лаконичный и простой дизайн [4-6] (рис 3).



Рис. 3. Примеры дизайна эко-упаковки

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучив весь материал, можно сделать вывод, что все больше людей в современном обществе начали проявлять интерес к проблеме экологии, что влечет за собой возникновение различных трендов по борьбе со сложившейся экологической ситуацией и защите природы. Исходя из вышеизложенного, экоупаковка может служить альтернативным направлением распространённой пластиковой упаковке. Тем самым уменьшить экологические проблемы, связанные с огромным количеством мусора, где большое место занимает пластик, находящийся в составе упаковок. Благодаря современному отношению к глобальным проблемам, человечество находится в постоянном поиске технологий и идей, способных спасти нашу планету

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель Е.В. Филатова, ст. преподаватель кафедры «Дизайн», член Союза дизайнеров России, Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Болтрушко В.М. О состоянии окружающей среды. Ресурсы, проблемы, перспективы // Материалы международной научной экологической конференции по охране природы. ИЭОПП – Новосибирск: Изд-во ИЭОПП, 2000. С. 21-27
2. Ярмош Е.С., Коротюк Н.Л. Роль упаковки товара в маркетинге // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2019. С. 406-407
3. Серебrenникова Е.С. Значимость упаковки товара как элемента рекламы при формировании потребительских предпочтений // Экономикс. 2019. № 2. С. 1-5.
4. Эко-упаковка: главный тренд в современном мире: офиц. сайт. URL: <https://упаковка.рф/stati/упаковочные-машинь-dlya-eko-упаковки> (дата обращения: 04.05.23).
5. Сычева А. Критерии экологичной упаковки или как правильно «перейти на зеленое». офиц. сайт. URL: <https://sochi.opti-com.ru/company/blog/article/1541> (дата обращения: 06.05.23).
6. Что такое био-пакеты? офиц. сайт. URL: <https://upacksnab.ru/articles/что-такое-био-пакеты/> (дата обращения: 06.05.23).
7. Сайтова М. Эко лицо вашего бренда: как создать дизайн экологичной упаковки и не скатиться в гринвошинг. офиц. сайт. URL: <https://rb.ru/opinion/eko-lico-vashego-brenda/> (дата обращения: 09.05.23).



УДК 747.5

ЗООМОРФНЫЕ МОТИВЫ В ДИЗАЙНЕ

П. В. Корчёмова

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В статье рассматриваются глобальные экологические проблемы окружающей среды. Подробно описывается проблема сокращения биологического разнообразия животных, описывается путь ее решения с помощью популяризации зооморфных мотивов в дизайне. Изучается применение зооморфного стиля в культуре Древнего Египта. Зооморфные мотивы представляют собой элементы декоративного искусства, рисунка или скульптуры, которые изображают животных или основаны на их формах. Приводятся примеры дизайнеров и брендов, которые успешно принимают в своей работе зооморфные мотивы. Использование зооморфных мотивов в дизайне рассматривается не только как декоративный элемент, но и как способ привлечения внимания к проблеме решения экологической ситуации в мире.

Ключевые слова – экология, зооморфный мотив, дизайн, биологическое разнообразие.

I. ВВЕДЕНИЕ

В современном мире проблемы окружающей среды стали одной из наиболее актуальных тем, которые волнуют все мировое сообщество. В число глобальных экологических проблем обычно включают следующие: образование озоновых дыр, уничтожение лесов, опустынивание, дефицит пресной воды, парниковый эффект, сокращение видов животных и растений [1].

Нарушение экосистем и загрязнение природы приводит к распространению различных заболеваний и имеет негативное влияние на здоровье животных и людей. В большинстве случаев причиной сокращения биологического разнообразия животных является деятельность человека.

Создание независимых международных организаций и фондов по защите дикой природы и ее ресурсов – является важным процессом в решении данной проблемы.

Для продвижения принципов и целей организаций, повышения осведомленности о проблемах, которые они стремятся устранить, и привлечении новых членов и партнеров используется, в том числе и дизайн с использованием зооморфных мотивов.

Зооморфные мотивы – это элементы дизайна, с использованием форм или изображений животных. Зооморфные образы вызывают эмоциональный отклик в человеке, обращаются к глубинам его души, к подсознанию, к подавленным инстинктам. Использование образов животных во многом обусловлено их визуальной привлекательностью, интересом человека к миру дикой природы [2].



II. Постановка задачи

Целью данной работы является: исследование использования зооморфных мотивов в дизайне, изучение истории зооморфного стиля на примере культуры Древнего Египта.

В ходе сбора и анализа теоретического материала по данной теме, сформулированы следующие задачи:

- Изучить историю зооморфного стиля взяв за основу культуру Древнего Египта.
- Рассмотреть примеры использования зооморфных мотивов в дизайне.
- Изучить влияния использования зооморфных мотивов в дизайне на экологическую ситуацию.

III. ТЕОРИЯ

Зооморфные мотивы – это элементы декоративного искусства, рисунка или скульптуры, которые изображают животных или основаны на их формах. Животные рассматриваются как символы, олицетворяющие духовную или мифологическую силу.

История зооморфных мотивов берет начало во множестве культур древних цивилизаций. Вследствие чего невозможно рассмотреть развитие каждого течения в одной статье.

Рассмотрим историю зооморфных мотивов на примере культуры Древнего Египта. В централизованном Египте почитание зооморфных божеств и сохранение уважительного отношения к животным были обусловлены представлениями об их уникальной взаимосвязи с богами и духовным миром. Эта концепция не утратила своей актуальности в течение долгой истории государства.

Из мифа об истреблении людей в начале времен, когда люди и Боги жили вместе, мы узнаем, что люди совершили страшный грех, устроив бунт против верховного правителя – Бога Ра, в результате чего божества покинули земной мир [3]. По этой причине боги Древнего Египта выбирали именно образ животного для появления в мире людей, так как они были безвинны в отношении их и, следовательно, считались более достойными служить божествам.

Боги Египта имели зооморфный облик: Бог мудрости. Тот изображался в виде ибиса или человека с головой птицы (в египетской мифологии ассоциировался с мудростью и знанием), священным животным бога смерти Анубиса был шакал (символизировал связь с миром душ умерших и их переходом в загробный мир), богиня войны Сохмет (символизировала битву, победу, силу, могущество и страх) предстала в виде грозной львицы (рис.1).



Рис.1. Зооморфные облики египетских богов

Символика египетских богов позволяет ознакомиться со стилем их изображения, помогает понять взаимосвязь и отождествление их характера и силы с животными. Дает знание о том, что животные в Древнем Египте играют важную роль в религиозной символике и культуре. Понимается священность животных и их ассоциирование с богами и богинями. Важность и значимость животного в Древнем Египте понимается посредством их верования и культуры.

В современном мире зооморфизм отождествляется не только с верованием и культом. С помощью зооморфизма и дизайна объединяются разные элементы, формы и текстуры, узоры или цвета, которые имеют особенности, свойственные определенным видам животных.

Зооморфный стиль в современной одежде – это, прежде всего, использование в качестве материала кожи и меха разнообразных животных. Существует несколько способов передачи зооморфных мотивов в изделиях: фактура и принты; графические способы передачи биоструктурной поверхности животного и использование животных образов в орнаменте и вышивке [4].

Рассмотрим применение зооморфизма в области дизайна индустрии моды. В 1947 году, Кристиан Диор показал свою первую коллекцию в стиле «New look» [5, 6]. Главной особенностью этого стиля стало использование приталенных силуэтов, пышных юбок и корсетов. На модели в качестве зооморфного мотива используется леопардовый принт. Сейчас это кажется обыденностью, но тогда, во времена военных действий, девушки ходили в удобной одежде, так как работали наравне с мужчинами. После их окончания прошло пару лет и, тогда, Кристиан Диор показал эту коллекцию, которая позволила девушкам вновь подчеркнуть их красоту и элегантность.

В современном дизайне одежды модные дома, выпуская свою тематическую коллекцию, могут вдохновляться разными событиями и праздниками грядущего года. Так, например, Gucci выпустил специальную коллекцию «Year of the rabbit», приуроченную к новому лунному году кролика [7]. Необычные цвета коллекции, принты и украшения дополняют различные предметы гардероба, отражая причудливый характер, свойственный коллекциям бренда, а также праздничный дух события,



символизирующего приход нового года. В качестве зооморфных мотивов используются различные графические стилизации кролика на одежде, обуви и аксессуарах. В рекламном ролике модели принимали участие в съемке вместе с кроликами, при этом на площадке присутствовала организация по защите животных и подтвердила, что ни одна особь не пострадала.

Говоря о применении зооморфных мотивов в дизайне одежды невозможно не затрагивать тему экологии. В прошлом многих мировых брендов в процессе производства одежды, применялся натуральный мех животных. Восемьдесят пять процентов меховых изделий на рынке получают от звероферм. В этих фермах могут содержаться тысячи животных, и, как и в случае с другими фермами, они предназначены для максимизации прибыли без учета воздействия на окружающую среду и благополучия животных [5].

В конце 2017 года и начала 2018, бренд Gucci выступил с заявлением, что отказывается от использования натурального меха в своих коллекциях. По словам гендиректора бренда – Марка Бичцари: «Отказ от натурального меха выражает стремление марки к экологичности и этичному производству» [8]. Сейчас в Gucci можно приобрести пальто с леопардовым принтом из экомеха. Леопардовая расцветка может считаться для кого-то дурным вкусом, а для кого-то проверенной классикой использования зооморфных мотивов в дизайне одежды (рис. 2).



Рис. 2. Примеры дизайна одежды с использованием зооморфных мотивов

Продолжим рассмотрение зооморфных мотивов, но уже в области графического дизайна. Зооморфные мотивы используются в различных направлениях графического дизайна, включая рекламу, упаковку, логотипы и даже веб-дизайн.

Рассмотрим логотип Всемирного фонда дикой природы (WWF). Логотип был создан в 1961 году, во время становления организации и является одним из наиболее узнаваемых и известных в мире (рис.3).



© WWF

Рис. 3. Изменение дизайна логотипа с течением времени

Панду как символ фонда выбрали, потому, что ее форма была проста, узнаваема и способна объединять людей разных культур в поддержке сохранения дикой природы. Помимо этого, животное на тот момент находилось под угрозой исчезновения, и организация хотела обратить внимание на проблему сохранения видов. Первые эскизы панд были сделаны британским экологом и художником Джеральдом Уоттерсенем [9]. На их основе Питер Скотт, один из сооснователей фонда и художник, нарисовал первый логотип. В 1986 году логотип сделали более обтекаемой формы, поменяв угол наклона, убрав линию между ее ушами, также изменили глаза, полностью убрав белый цвет. Благодаря этим изменениям, логотип начал выглядеть понятней, цельней и проще. В 2000 году в логотипе доработали стилизацию шрифта, сделав его более округлым и плавным, что поспособствовало гармонизации логотипа в общем виде. Логотип фонда соответствует принципам и задачам организации, в данном случае он обращает внимание на экологические проблемы и пути их решения.

Разберем последний логотип бренда PUMA, выпускаемые изделия которого должны ассоциироваться с качествами, присущими данному животному, а именно: скорость, выносливость, проворность, ловкость и гибкость. PUMA – это международная компания, занимающаяся производством спортивной одежды, обуви и аксессуаров. Предприятие было основано в Германии в 1948 году Рудольфом Дасслером. PUMA быстро стала одним из ведущих брендов в области спортивной моды, специализируясь на производстве обуви и другой экипировки для бега, футбола, баскетбола, гольфа и других видов спорта. 1948 год – появляется самый первый логотип. Он состоит из двух частей: изображения пумы и немецкой буквы D (первая буква фамилии основателя). Зверь на логотипе будто прыгает через кольцо. Животное изображено в виде силуэта, без прорисовки деталей. Буква вытянута вверх и имеет засечки. Логотип представлен в черно-белой расцветке [10]. Первые логотипы созданные, Рудольфом Дасслером не были достаточно презентабельными и информативными, по этой причине руководство бренда заказало полноценный продукт у художника и дизайнера Лутца Бэкса. В период с 1951 по 1957 – у логотипа появляется геометричная форма черного цвета, в которой также изображена пума с инициалом, но еще добавляется название бренда. 1958 год – эмблема снова меняется, при этом если раньше наблюдалось совпадение по форме и цвету, то сейчас общее с прошлым имеет только форма. Цвет логотипа белый с добавлением черного обрамления, на 3-х гранях фигуры появляются слова «Rudolf» «Dassler» и «Schuhfabrik». В период с 1959 по 1968 – форма логотипа кардинально меняется, теперь



присутствует только пума в черном цвете в процессе бега. С 1970 год по 2003 менялась форма, цвет исчезало и вновь появлялось название бренда, но само животное всегда оставалось (рис.4).

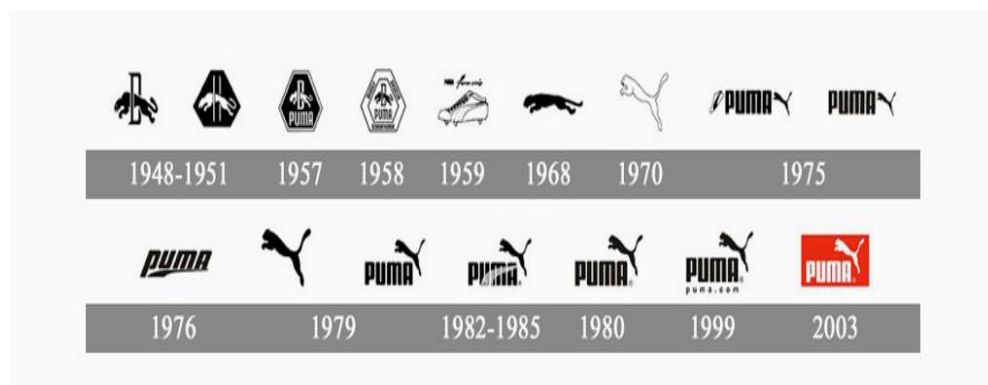


Рис. 4. История изменения логотипа бренда

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На основе аналитического исследования по данной теме было выявлено, что зооморфные мотивы в дизайне – это популярный тренд, который используется в различных областях творческого процесса. Все большее количество дизайнеров и брендов используют в своей работе зооморфные мотивы для увеличения узнаваемости и способа восприятия товара или бренда.

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе вышеизложенного материала, можно сделать вывод о том, что зооморфные мотивы позволяют создавать более запоминающиеся и эмоционально насыщенные продукты в дизайне. Использование зооморфных мотивов в дизайне может помочь обратить внимание на то, что окружающая среда и животные являются неотъемлемой частью человеческой жизни, а поддержание экологического баланса и сохранения биологического разнообразия является важной задачей для людей. Таким образом, зооморфные мотивы в дизайне могут служить не только декоративной цели, но и напоминать о нашей ответственности перед природой.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель Е.В. Филатова, старший преподаватель кафедры "Дизайн", Омский государственный технический университет, Член Союза дизайнеров России, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фруммин Г.Т. Глобальный экономический кризис: мифы и реальность // Общество. Среда. Развитие (TerraHumana). Санкт-Петербург: Изд-во ООО Центр научно-информационных технологий Астерион, 2009. С. 101-110.



2. Храмова М.Н. Зверь как бренд. Зооморфные образы в сфере рекламы // Вестник ЛГУ им. А.С. Пушкина. Санкт-Петербург: Изд-во ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2012. С. 224-225.
3. Сафронова Н.В. Формирование зооморфных представлений и специфика их развития в древнеегипетской культуре // Вестник РГГУ. Серия: Литературоведение. Языкознание. Культурология. Москва: Изд-во РГГУ, 2017. С. 172-173.
4. Азиева Е.В., Филатова Е.В. Зооморфные мотивы в дизайне современного костюма // Визуальная культура: дизайн, реклама, информационные технологии: сборник трудов XIV междунар. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Омск, 22–24 апр. 2015 г.). Омск: Изд-во ОмГТУ, 2015. С. 7-8.
5. Вишневская М.А. Натуральный мех и кожа как экологическая проблема современной моды // Инновации и дизайн: сборник трудов II междунар. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Санкт-Петербург, 6 авг. 2020 г.) Санкт-Петербург : Изд-во Промышленность. Инновации. Дизайн, 2020. С. 117-118.
6. Стиль Анимализм в одежде. URL: <https://dress-mag.com/style/animalizm-v-odezhde/>(дата обращения: 07.04.2023).
7. Официальный сайт GUCCIURL. URL: <https://www.gucci.com/int/ru/st/stories/article/year-of-the-rabbit> (дата обращения: 08.04.2023).
8. Gucci отказались от использования натурального меха. URL: <https://hochu.ua/cat-fashion/longread/article-79502-gucci-otkazalis-ot-ispolzovaniya-naturalnogo-meha-vyi-dumaete-meh-v-nashe-vremya-eto-vse-esche-modno/> (дата обращения: 08.04.2023)
9. История логотипа WWFURL. URL: <https://designnews.ru/dictionary/w/istoriya-logotipa-wwf-panda-kak-vsemirno-izvestnyj-simvol/>(дата обращения: 08.04.2023).
10. История логотипа Пума. URL: <https://turbologo.ru/blog/logo-puma/> (дата обращения: 08.04.2023).



УДК 711.424

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ТРАДИЦИОННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИЛОГО
ПРОСТРАНСТВА РАЗНЫХ НАРОДОВ,
В КОНТЕКСТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ

Е. В. Филатова

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В данной статье на основе анализа материала по теме делается вывод о существенном влиянии местных культурных особенностей определенных этнографических групп, ландшафта и климатического фактора конкретной территории на формирование типов древнего жилища разных народов, определение его конструктивных особенностей и строительных материалов, используемых в том или ином регионе. В статье описаны основные черты разных типов русских сельских жилищ, закрепленных на той или иной территории определенными местными этническими традициями. Так же рассматриваются примеры традиционного жилища народов разных стран.

Ключевые слова – жилище, традиционная культура, народы, экология, национальная архитектура.

I. ВВЕДЕНИЕ

В традиционной культуре дом воспринимается не просто как место, где человек может спрятаться от непогоды, холода и жары, или укрыться от диких животных, но прежде всего как целый индивидуальный мир, который был создан на основе его функциональных и эстетических приоритетов, связан с личными представлениями о комфорте и оборудован им самим. Стены дома можно рассматривать как своеобразную границу между развитым и обустроенным, упорядоченным личным пространством, и внешним миром, который для многих воспринимается как хаос. В народной культуре многие верования, правила, разрешения и запреты связаны с домом, с его строительством и организацией внутреннего пространства, а также с поведением людей. Дом представлял собой символически организованную вселенную, в которой воплощалась иерархия ценностей, сформированная в культуре конкретного народа. При строительстве дома многие этапы рассматривались как некие символы: возведение стен – определение границ между внутренним, принадлежащим человеку, и внешним, часто враждебным миром, окна символизировали глаза дома, дверь ассоциировалась со входом в Царствие Небесное, печь воспринималась как священный центр дома [1]. Со временем архаичная семантика была утрачена.



II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Задачи исследования:

1. Проанализировать особенности организации традиционного русского жилища в различных регионах России.
2. Провести исследования характерных черт жилища народов разных стран мира.

III. ТЕОРИЯ

При проведении исследования по вопросу традиционной организации жилого пространства разных народов, в контексте экологической составляющей, необходимо дать характеристику таким понятиям как «Национальная архитектура» и «Жилище».

Национальная архитектура определяется методами строительства, основанными на использовании местных, легкодоступных ресурсов и традициями удовлетворения местных потребностей и условий жизни. Развитие национальной архитектуры происходит с течением времени в историческом контексте, в соответствии с изменениями, происходящими в окружающей среде и культуре людей. Практические навыки и знания о строительстве национальных жилищ, как правило, полученные путем проб и ошибок на протяжении многих поколений зачастую передаются через местные традиции. Эта практическая составляющая отличает национальную архитектуру от вычислительной архитектуры, основанной на геометрических и физических расчетах. Современные архитектурные тренды предполагают грамотную диффузию национальных подходов при планировании проектов и методов современной архитектуры.

Понятие «жилище» – относится к постоянно развивающейся культурной области жилищного строительства, на которую повлияло множество факторов. К ним можно отнести природно-климатические условия, наличие местных природных ресурсов, традиционный уклад и численность семьи, декоративно-прикладные особенности, костюм. По характеру жилища можно составить достаточно яркое и конкретное представление о конкретном времени. Эти знания помогают решить многие проблемы этногенеза, экономики, экологии, семейной и общественной жизни, верований, искусства.

При анализе древних поселений можно сделать вывод о том, что ландшафт и климат оказали существенное влияние на формирование типов древнего жилища не только с точки зрения его конструктивных особенностей, но и с точки зрения строительных материалов, используемых в этом регионе [2]. Одной из форм древнего жилища был щит или преграда, с помощью которой первобытный человек, в любом месте ненадолго останавливался в поисках пищи и защищал свой огонь от ветра и дождя. Позже, для жилья в умеренной, жаркой и теплой зоне люди стали выбирать естественные пещеры в скалах, пригодных для жизни. К ним можно отнести две первобытные формы жилища: гнезда и пещеры. У них наверху всегда имелось выходное отверстие для дыма.

Рассматривая жилой фонд современных селений народов европейской части России, можно сказать следующее: он складывался на протяжении длительного времени и для определения происходящих изменений в развитии традиционных форм жилья, а также процессе формирования новых черт жилищного строительства необходимо



разобрать основные черты российского сельского жилища, которые прослеживались в 19 – начале 20 веков.

Разнообразные социальные, экономические и исторические условия российских областей способствовали созданию разных типов русских жилищ, закрепленных на той или иной территории определенной местной этнической традицией. Помимо общих особенностей, характерных для всех русских домов, в разных регионах русской колонизации были особенности, которые проявлялись в положении дома по отношению к улице, планировке здания, в формах застройки двора, в строительных материалах, в покрытии крыши, в высоте потолков и убранстве интерьера [3].

В северных деревнях России – в Архангельской, Вологодской, Олонецкой, а также в северных районах Тверской и Ярославской областей – возводились большие бревенчатые дома, жилые и хозяйственные постройки объединялись в единый комплекс, расположенный перпендикулярно улице и выходящий на нее узким торцом фасада. В северных областях дом представлял из себя своеобразное «двухрядное» здание, в котором дом и крытый дворик располагались параллельно друг другу. В Заонежье были очень распространены так называемые дома-мешки, у которых широкий двор, пристроенный к стене дома, перекрывался одним из вытянутых скатов его крыши. Для построек этих регионов была характерна двускатная крыша. Материал кровли зависел от местных возможностей, в северных лесных провинциях покрытием для крыш домов служили доски, черепица, а в начале XX века – стружка. Для декоративной отделки домов, плоской облицовки оконных рам, столбов, щелей, полотенец, навесов, решеток балконов использовались резные доски, напоминающие кружево из замысловатых переплетений всевозможных геометрических разрезов с прямыми и круглыми линиями, выполненные в русской народной манере. Декоративные элементы в северных постройках часто красили красками (рис. 1).



Рис. 1. Изба Архангельская в деревне Кимжа, Мезенский район

В северо-западных районах России были распространены высокие и большие дома, построенные на высоком постаменте, дворы были закрытыми, свободное пространство двора накрывала скатная, полузакрытая и открытая крыша. Внешние



фасады были сравнительно небогаты.

Организация жилища на северо-востоке России, в Пермской и Вятской областях, во многом имеет сходные черты с северорусскими и среднерусскими постройками. Это объясняется схожими условиями развития этих территорий с Новгородской областью, с Поволжьем и центральными провинциями.

Дома в деревнях средней полосы России располагались перпендикулярно улице. Несколько окон вырезали на лицевом фасаде дома. В качестве материала для покрытия двускатной крыши использовались доски, черепица и солома. Как и на севере, крытый двор пристраивался непосредственно к дому, он состоял из одного этажа, был ниже дома, и не был объединён с домом. А в северных районах Верхнего Поволжья, в частности в Заволжье, дворы строились и более высокие, они располагались на одном уровне с домом. В деревнях средней полосы России дворы пристраивались к задней части дома как однорядная постройка. А в организации жилища Верхнего и Среднего Поволжья использовался двухрядный тип застройки.

Своеобразный тип жилья южных черноземных областей, к которым можно отнести Калужскую, Орловскую, Курскую, Воронежскую, Тамбовскую, Тульскую, южные районы Рязанской и Пензенской областей представляло из себя небольшие рубленые лачуги или низкие избы из сырца, лука и кирпича, часто покрытые глиной снаружи. Пол был деревянным, глинобитным или земляным без подвала [4].

В период конца 19 и начала 20 века в восточных районах и некоторых западных районах Кубани зажиточные казачьи семьи стали строить «круглые», многокомнатные дома. Данный тип жилища появился как под влиянием донских традиций, так как восточные районы Кубани были заселены в основном донскими казаками, так и под влиянием соседних горских народов. Жилище терских казаков напоминали «горные сакли» – мазанки; а в интерьере жилых помещений использовались коврики, войлок и прочая утварь, характерная для народов Кавказа.

Жилище селькупов, охотников и рыболовов севера Западной Сибири – Карамо принципиально отличается от всех вышеперечисленных. Это обусловлено условиями проживания селькупов. Оно представляет собой землянку, которую вырывали на крутом берегу реки, укрепляли ее бревнами. Крышу делали так же из бревен. Все это сверху засыпали землей. Вход в землянку был со стороны воды, он маскировался прибрежной растительностью. Пол был земляной, он постепенно поднимался из воды, что позволяло не только доплыть до хижины, но и затащить лодку в дом.

При рассмотрении примеров традиционного жилища разных народов других стран можно констатировать, что они очень разнообразны по форме, расположению и материалам, используемым при строительстве [5]. И если форма и обустройство жилищ чаще всего зависят от национальных традиций, то выбор строительного материала закономерно продиктован природно-климатическими условиями, а также образом жизни населения.

Типичным жильем Европы XVI-XVII веков были хижины из фахверкового дерева с двускатными соломенными крышами. В доме был открытый очаг, он позволял поддерживать комфортную температуру и готовить еду. Открытый очаг оставался в



домах европейских стран до XIX века, впоследствии в Англии его заменили камином.

На юго-западе Ирландии были распространены каменные хижины с куполом, которые назывались Клочан. Они имели очень толстые, стены до полутора метров, которые выкладывались «всухую», без вяжущего раствора. Вместо окон, входа и дымохода были узкие щели. В таких простых хижинах жили в основном монахи, ведущие аскетический образ жизни.

На Востоке и в Азии материалы, из которых строились жилища, определялись географическим положением и подручными материалами. В степных районах строились глинобитные дома, бревенчатые жилища строились в густо заросших лесом регионах. Изначально такие дома состояли из одной комнаты, затем стали строить постройки, которые состояли из нескольких комнат разного назначения: например, спальня, кухня и т. Самые известные жилища в Китае – дяолоу, в Японии – минка, в Корее – ханок. Дяолоу – это многоэтажные укрепленные дома-крепости, которые строились на юге Китая еще со времен династии Мин. В те времена в таких постройках была острая необходимость, так как на территориях действовали бандиты. В более позднее и более спокойное время такие сооружения строили просто по традиции. Минка – это жилище японских крестьян, которое строили из подручных материалов: глины, бамбука, соломы, травы. Функции внутренних перегородок выполняли ширмы. Крыши были очень высокими, чтобы снег или дождь скатывались быстрее, и солома не успевала промокнуть. Ханок – традиционный дом корейцев. Глиняные стены и черепичная крыша. Под полом были проложены трубы, по которым горячий воздух из топки протекал по всему дому, обогревая его.

Жилище древних поселений индейцев пуэбло представляло собой замкнутое сооружение из песчаника или сырцового кирпича в форме крепости. Помещения в нем располагались ступенчато в несколько этажей – так, чтобы крыша нижнего этажа была двором для верхнего. На верхние этажи поднимались по лестницам через дыры в крышах. В некоторых крепостях, например в Таос-Пуэбло, до сих пор живут индейцы (рис. 2).



Рис. 2. Индейское поселение Пуэбло-де-Таос



В большинстве случаев при проектировании жилища решающими остаются такие требования к дому, как: тепло, сухость и комфорт. При строительстве домов люди использовали дерево, камень, глину, травы и кустарники, листья деревьев, ткани, шкуры животных и даже снег, ил и навоз. Самым главным фактором, влияющим на выбор строительного материала для стен дома, является температура наружного воздуха. В срубе или доме с массивными стенами в самый холодный день не чувствуешь холода. Эти дома построены в суровом климате с низкими температурами зимой. Помимо температуры наружного воздуха необходимо учитывать влажность воздуха в зоне строительства. Влага оказывает огромное, часто отрицательное, влияние на тепловые характеристики. Как известно, вода отлично проводит тепло, а воздух, особенно сухой, обладает теплоизоляционными качествами. Поэтому строительные материалы с большим количеством воздухонаполненных пор обладают хорошими теплозащитными свойствами. Нельзя не упомянуть ветер, доставляющий немало проблем в холодное время года. Ведь при температуре воздуха около -5°C и сильном ветре человек замерзает так же, как при 25-градусном морозе. Ветер способствует проникновению холодного воздуха в комнату, создавая интенсивное движение воздуха внутри дома. Сильные сквозняки, разъедающие тепло в помещениях, приводят к снижению температуры воздуха в помещении и резкому увеличению теплопотерь зимой. В умеренном климате, где холодная зима сменяется теплым летом, небольшие домики строят из дерева, кирпича и камня. Деревянные дома согреют зимой и сохранят прохладу летом.

В тропической зоне климат отличается жарким летом или мягкой зимой. Тропики характеризуются большими перепадами дневных и ночных температур, часто с сильными ветрами и небольшим количеством осадков. Чтобы защитить себя от жары, люди строят жилища с толстыми стенами, из дерева, глины, камня или просто вырубают их в скалах. Климат экваториальной зоны влажный и знойный. При строительстве жилья здесь требуется защита от дождя, солнца, ядовитых змей и насекомых. Поэтому дома строят приподнятые над землей в виде навесов, палаток и хижин из глины, бамбука и пальм. Крышу покрывают травой, ветками или листьями деревьев и кустов. То есть, при строительстве домом первым делом учитывались особенности климата среды, в которой строился дом, и, соответственно, выбирались приемлемые конструкции и форма дома, его планировка, строительные материалы, и необходимая теплоизоляция, все, что позволяло бы жилищу быть комфортным.

IV. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, жилище – один из важнейших элементов материальной культуры любого народа в контексте создания экологически комфортного пространства для существования людей в конкретных природных условиях. Постоянные дома появлялись тогда, когда люди перешли на малоподвижный образ жизни и смогли обеспечить себе безопасные условия жизни, укрыться от непогоды. Термин «плохая погода» для многих людей, живущих в разных уголках нашей планеты, имеет разное значение. Где-то непогода – это жара, где-то непрерывный дождь, а где-то мороз и метель. И везде, где бы



не жили люди: в пустыне или за Полярным кругом, – в средних широтах или высоко в горах, в степях или тайге, они адаптируются к жизненным условиям и создают себе жилище, защищающее от климатических и природных опасностей. Таким образом, климат и природные условия действительно влияют на выбор формы и строительного материала жилища, которое строят люди. Знание основных климатических и природных факторов и особенностей их влияния на качество строительных материалов позволяет людям строить дома теплыми, безопасными и комфортными. Многие местные особенности жилища сформировались в прошлые времена и отражают культурные особенности определенных этнографических групп. Мигрируя, люди перенесли свою культуру, материальную и духовную, в новые места. Знания о развитии традиционных форм жилья разных народов в разных климатических условиях позволят грамотно выстроить процесс формирования новых экологических черт современного жилищного строительства. Белый город. Воскресный день.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лазарев А.В. Портреты народов мира. М. Белый город. Воскресный день. Печатная слобода, 2018. 104 с.
2. Лаврова С.А. От пещеры до небоскреба. Жилища народов мира. М.: Белый город. Воскресный день. Печатная слобода, 2016. 112 с.
3. Альбедиль М.Ф., Березкин Ю.Е. Жилища народов мира. СПб. Вектор, 2016. 48 с.
4. Жилища народов мира: сайт. URL: <https://xn----stb8d.xn--p1ai/Portfolio/88/> (дата обращения: 06.04.2023);
5. Как выглядят традиционные дома народов России: сайт. URL: <https://blog.domclick.ru/dom-i-uyut/post/kak-vyglyadyat-tradiczionnye-doma-narodov-rossii> (дата обращения: 16.04.2023);



УДК 504.75

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ НОВЫХ НАПРАВЛЕНИЙ В ДИЗАЙНЕ

А. А. Авдеева

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – Влияние окружающей среды на нашу жизнь с каждым годом все возрастает. Если раньше этим вопросом занимались только специальные службы, такие как всевозможные экологические организации, союзы охраны природы, волонтерские объединения и другие, то в наше время вопрос глобальных проблем не оставляет равнодушными и простых обывателей. Поскольку это приобрело такой отклик, то многие дизайнеры по всему миру стали внедрять всевозможные идеи для поддержки экологии. В данной статье рассматривается, как современные экологические проблемы и различные изменения в природе влияют на формирование новых тенденций в дизайне.

Ключевые слова – экология, дизайн, тенденции в дизайне, апсайклинг, кастомизация, ресайклинг.

I. ВВЕДЕНИЕ

Экологические направления в дизайне являют собой своего рода современную философию, в которой на первый план ставится природа и бережное отношения к ней, а также воспитание покупателя и формирование системы взглядов будущих поколений. Вовлечение дизайна в процесс использования вторичных материалов при производстве современных предметов потребления является трендом. Современные направления экодизайна основаны на принципе минимизации вреда окружающей среде. Экологический дизайн решает проблему защиты окружающей природной среды, и самих людей от последствий ее загрязнения отходами техногенной цивилизации и нарушения экологического равновесия в биотехносфере средствами и методами дизайна как с позиций ценностей природы, так и культуры.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Используя теоретические источники и анализируя различные материалы по выбранной теме, были определены следующие задачи:

- изучить влияние экологических проблем на современный дизайн;
- выявить новые тенденции в дизайне и разобрать их актуальность;
- выявить критерии, по которым направления дизайна могут считаться экологичными.



III. ТЕОРИЯ

В последние десятилетия проблема экологии и влияния человечества на нее стали одной из самых обсуждаемых тем. В мире с каждым годом становится все больше организаций, направленных на защиту природы и формирования экологического культа, который подразумевает под собой заботу об окружающем мире [1]. Во многих странах люди уже давно стараются поддерживать различные эко тренды, однако для России это направление еще не устоялось.

Современная молодежь в большей степени озабочена решением экологических проблем. Дизайнеры по всему миру стремятся внедрить различные тренды, направленные на сохранение окружающей среды в свои работы. Такие тенденции затрагивают различные сферы дизайна: градостроение, различные производства, такие как создание мебели и других предметов интерьера, разработка и дизайн одежды, а также графический дизайн, целью которого является пропаганда грамотного отношения к природе и участие в судьбе нашей планеты через продукты, создаваемые с его помощью.

Существуют определённые цели и задачи, которые ставит перед собой и решает экологический дизайн. Одной из них является улучшение нынешней экологии путем создания продуктов, которые если и не приносят пользу, то не имеют столь вредное воздействие на природу, а также использование таких направлений как ресайклинг и апсайклинг. Важным направлением работы дизайнеров является переформирование культуры потребления, которая направлена на отказ от огромного количества ненужных вещей, который со временем лишь выкидываются. Помимо этого, к задачам экодизайна относится формирование принципов бережного отношения к природе и развитие таких направлений как кастомайзинг, апсайклинг, ресайклинг [2].

Рассмотрим примеры дизайна в направлении апсайклинга и ресайклинга [3,4]. Одним из самых популярных направлений является так называемый ресайклинг, что в переводе с английского означает «переработка». Все больше компаний стараются использовать вторичные материалы для создания новых. Так, например, из переработанного пластика производятся новые пакеты, бутылки для воды и многое другое. Производство мебели, диванов и других предметов интерьера, а также создание различных тканей наносит огромный вред окружающей среде, ведь в их составе зачастую находятся вредные вещества. Современные дизайнеры постоянно разыскивают альтернативу, которой можно заменить столь вредное производство. Одним из вариантов решений проблемы является использование материалов из переработанного сырья, что способствует так называемому разумному вторичному потреблению. Например, некоторые европейские компании используют экологичные ткани из переработанного морского пластика, добывая его в мировом океане, который также нуждается в чистке от различных бутылок и другого пластикового мусора. Такие материалы состоят из 100 % полиэстера, только переработанного (рис. 1).

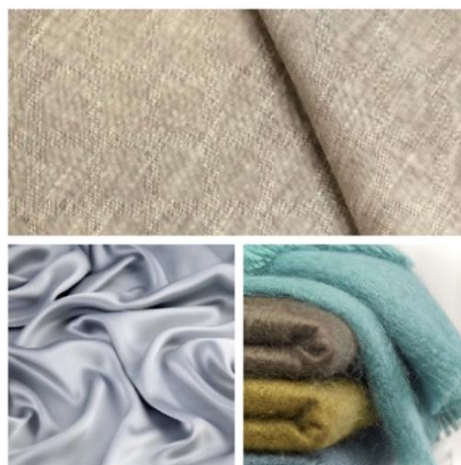


Рис. 1. Пример тканей из полиэстера изготовленных методом ресайклинга

Апсайклинг ориентирован на вторичное использование материалов, которые не требуют сложной переработки. Существуют два вида апсайклинга: первый – преобразование вещей, то есть, когда старой вещи создают новый облик, например, когда старые рваные джинсы подшивают при помощи креативных заплаток; второй вид – создание новой функции для той или иной вещи. Например, для создания новой мебели используют древесину с заброшенных кораблей или автомобильные шины (рис. 2).



Рис. 2. Пример апсайклинга в мебели



Помимо этого, одной из проблем, негативно влияющих на экологию, является то, что многие вещи служат буквально год или два, вследствие чего старые, уже не пригодные к использованию вещи выбрасываются, а новые снова производятся и покупаются, таким образом, с каждым годом свалки становятся все больше, что пагубно влияет на атмосферу, почву и мировой океан. Одним из решений данной проблемы является формирование культуры потребления, то есть создание вещей, которые смогут прослужить десятки лет. Кроме качества, которое, безусловно, влияет на износостойкость тех или иных предметов, важным фактором является и актуальность вещей, ведь со временем они не столь ломаются или изнашиваются, сколько теряют свою былую привлекательность. Таким образом, необходимо создавать продукцию, соответствующую высокому качеству, а также дизайн, который даже через десятки лет не устареет.

Однако, что делать, если какая-то вещь уже устарела и потеряла свой первоначальный вид. Последние годы огромную популярность имеет кастомизация (рис 3) [5]. «Кастомизация – это маркетинговый подход, который подразумевает изменение массового товара или услуги под запросы потенциального клиента» [6]. Основной целью такого тренда является преобразование вещи и удовлетворение личных потребностей покупателя путем индивидуального подхода. Кастомизация является не только возможностью вдохнуть жизнь в изжившие себя вещи, но также дарит индивидуальность, кроме того, данное направление вышло на уровень мировых брендов. Например, компания Nike дает своим покупателям возможность подчеркнуть свою индивидуальность и выбрать цвет шнурков, передней части кроссовок и даже подошвы [7].



Рис. 3. Пример кастомизации

IV. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проблемы экологии непосредственно влияют на человечество, что в свою очередь, приводит к созданию новых тенденций в области дизайна. Многие компании делают успехи во внедрении в свои производства экологических трендов, которые в настоящее время являются неизменным плюсом для многих, ведь с каждым годом на планете становится все больше людей, готовых бороться за нашу планету. Благодаря этому, влияние экологических трендов на дизайн будет только расти, что в конечном итоге, возможно, поможет сместить экологические приоритеты в правильное русло. Исходя из всего вышперечисленного можно сделать вывод, что в сфере дизайна постоянно формируются новые тенденции, направленные на поддержку и улучшение окружающей среды. Поскольку современное поколение проявляет активное участие в



судьбе окружающего мира – это может говорить и том, что задачи, которые ставит перед собой экологический дизайн успешно решаются, ведь основной целью этой работы является формирование и изменение жизненных ценностей, а также формирования новой культуры экологического поведения.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель Е.В. Филатова, ст. преподаватель кафедры «Дизайн», член Союза дизайнеров России, Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ермилова Д.Ю. Актуальные современные задачи дизайна // Вестник ассоциации вузов туризма и сервиса: сборник статей. 2019. Т. 8. № 2. С. 25-31.
2. Филатова Е.В., Соломатина А.С. Кастомайзинг или новая жизнь старых вещей / // Безопасность городской среды: материалы IV Международной научно-практической конференции; Омск: ОмГТУ, 2017. С. 334-337.
3. Тетиор А.Н. Экологизация мышления и деятельности человека. М.: МГУП, 2019, 410 с.
4. Экология как сильный тренд в дизайне интерьеров: офиц. сайт. URL: <https://totalarch.com/ekologiya-kak-silnyy-trend-v-dizayne-intererov> (дата обращения: 29.04.23).
5. Экологический дизайн как направление современного дизайна. Определение понятия: офиц. Сайт. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=9670> (дата обращения: 29.04.23).
6. Kasper Iversen. Дизайн будущего: 7 эко-трендов датской выставки: офиц. сайт – URL: <https://www.houzz.ru/statyi/dizayn-budushchego-7-eko-trendov-datskoj-vystavki-3-days-of-design-stsetivw-vs~122609247> (дата обращения: 01.05.23).
7. Что такое кастомизация: определение примеры: офиц. Сайт. URL: <https://sendpulse.com/ru/support/glossary/customization> (дата обращения: 05.05.23).



УДК 659.133.11

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПЛАКАТ

П. В. Наумова, А. В. Наумова

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В данной статье рассматривается актуальная на данный момент тема экологических проблем, и пути их решения с помощью графического искусства, в частности плаката. Анализируются виды, направления и способы привлечения внимания людей к вопросам экологии. Анализируется теория плакатов, как должен выглядеть грамотно составленный плакат, чтобы он выполнял свою первостепенную функцию концентрации внимания зрителя на конкретной проблеме. Разбираются основные художественно-графические способы решения оформления плаката. Рассматриваются направления метафор в экологическом плакате, их отличие и применение.

Ключевые слова – экологический плакат, экология, цвет, графика.

I. ВВЕДЕНИЕ

Экологический плакат – это в первую очередь, компактное и лёгкое для восприятия изображение с текстом, целью которого является привлечь внимание к проблемам экологии. На сегодняшний день такой плакат активно развивается в графическом дизайне и имеет одну из ведущих ролей в этой сфере. Дизайнеры используют самые разные приёмы и стили, комбинируют всё это с использованием различных художественно-графических средств. Экологический плакат – это эффективный способ привлечь общественность к вопросам сохранения окружающей среды [1]. Он освещает самые разные проблемы экологии: от загрязнения природы в целом, до проблем в более узких направлениях, такие как вырубка лесов или утилизация мусора.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В данной статье были поставлены следующие задачи:

- Раскрыть актуальность и эффективность экологических плакатов.
- Сформулировать основные требования к экологическому плакату, позволяющие ему выполнять свою функцию.
- Определить существующие направления экологического плаката.
- Рассмотреть графические приёмы, использующиеся для создания экологического плаката

III. ТЕОРИЯ

В современном мире вопросы экологии являются одними из первостепенных тем,



заслуживающих обсуждения и решения. И одним из способов привлечения внимания к этой проблеме является плакат.

Привлечь общественность к проблеме загрязнения окружающей среды пытались ещё в советское время. Из-за развития у людей экологического мышления, отношение к природе было более осознанным и бережным. А направлять мысли людей в таком направлении помогал как раз экологический плакат. Одними из самых известных советских художников, создававших экологические плакаты, были А. А. Шкрабо, П. М. Караваев. Авторы в своих работах использовали яркие образы, интересные композиционные решения и сочные цвета [2].

В наше время плакат также является одним из самых эффективных средств обозначить какую-либо проблему и привлечь к ней внимание. Поэтому этот жанр так подходит для освещения таких важных вопросов как экология. Но, чтобы быть понятным и привлекательным для большого количества людей, плакат должен соответствовать определённым требованиям.

Во-первых, плакат не должен быть информативно перегруженным. Он должен быть лаконичным. Не должно быть сложных смысловых конструкций. Изображение и его посыл должны считываться сразу, иначе плакат просто перестанет быть читаемым и привлекательным. Все должно быть видно сразу, смысл должен схватываться моментально. Смыслы должны быть лаконичными, иначе зрителям не за что будет ухватиться взглядом.

Во-вторых, плакат должен быть ярким. Он должен быть таким, чтобы наш взгляд захотел на нём остановиться. Ярким не обязательно должен быть только цвет. В качестве привлекающей яркости может выступать и образ (рис. 1).



Рис. 1. Примеры современных экологических плакатов

Самым подходящим стилем для современного плаката служит минимализм. Именно за счёт него удаётся создать действительно лаконичный плакат с привлекающими взор деталями. В минимализме нет лишней перегруженности. Он удачно подчёркивает именно то, что хочет сказать автор. Тем более, что минимализм в современном графическом дизайне сейчас в тренде. Мгновенная передача информации обеспечивает плакату считывание важной информации путем включения только основных графических средств. (рис. 2).

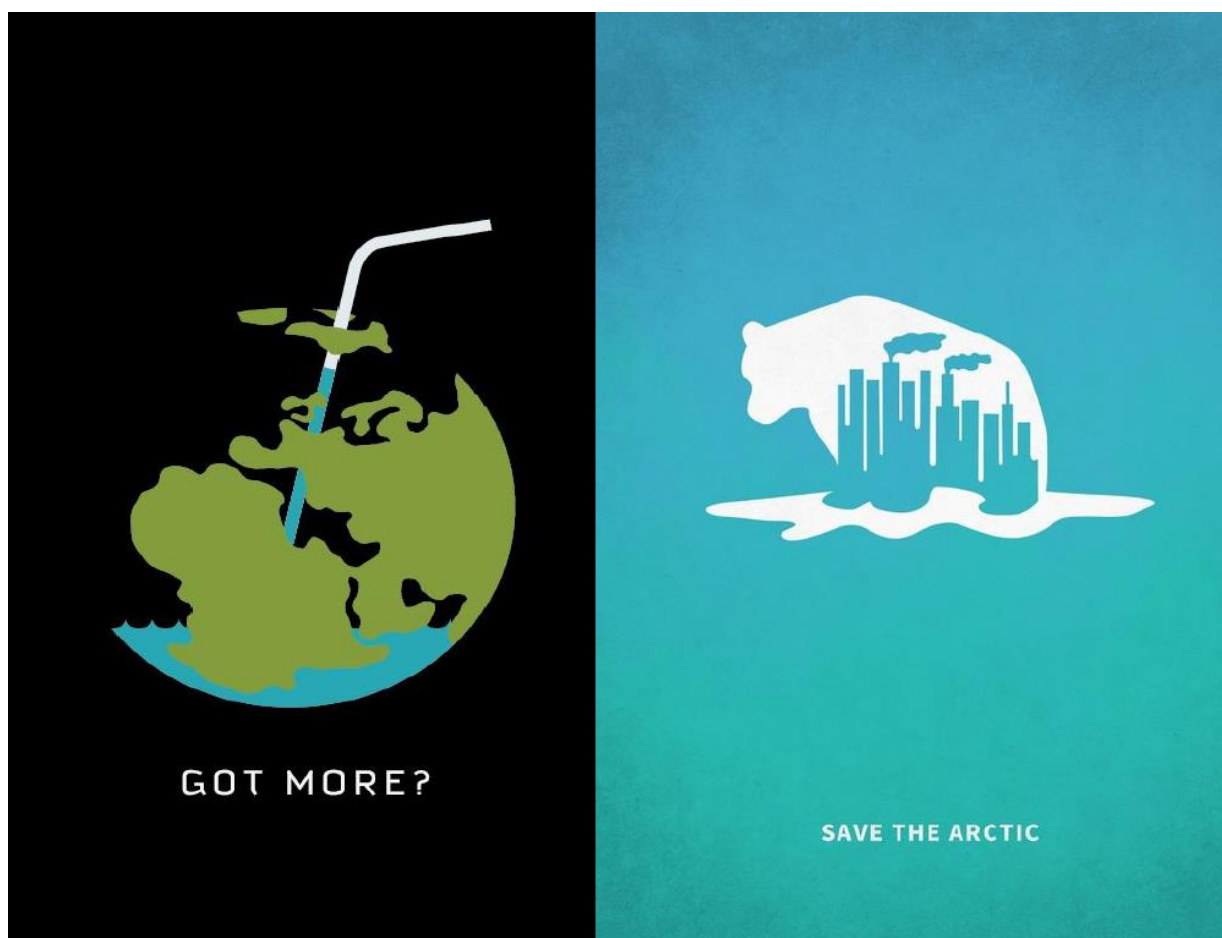


Рис. 2. Примеры минимализма в экологических плакатах

Как мы уже упоминали ранее, в наши дни люди всё чаще стали обращать внимание на проблемы экологии. И плакат отлично помогает поддерживать фокус внимания на этой теме, не давая ей становиться менее актуальной. Дизайнеры во всём мире создают плакаты, указывающие на проблемы загрязнения природы, призывают бережно относиться к окружающей среде, говорят о техногенных катастрофах и освящают множество других проблем, связанных с экологией. Все эти плакаты можно разделить по двум направлениям [3,4]:

1. Предупреждающие – это плакаты, с помощью которых автор пытается повлиять на мировоззрение зрителя, заставить переосмыслить свое отношение к природе и планете в целом.

2. Привлекающие внимание к проблеме – созданные уже после случившихся катастроф, плакаты, автор которых пытается выразить графическим способом ужас последствий катастроф.

Для первого направления дизайнеры обычно используют спокойные и естественные цвета, которые ассоциируются у человека с природой. Это такие оттенки, как зелёный, голубой, белый и другие (рис. 3). Для плакатов второго направления дизайнеры используют заметные и даже агрессивные цвета, которые сразу обращают на



себя внимание, такие как: красные, оранжевые и чёрные оттенки. Плакаты с такими цветами громко передают смысл проблемы (рис. 4).

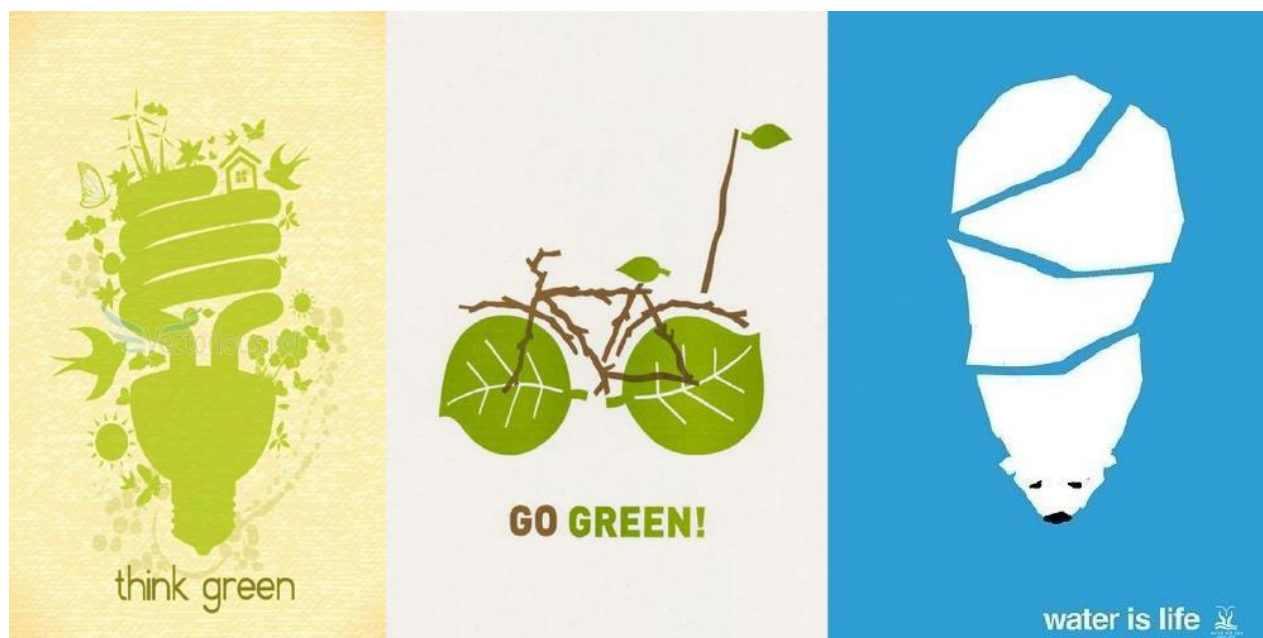


Рис. 3. Примеры экологических плакатов предупреждающего направления



Рис. 4. Примеры экологических плакатов, направленных на привлечение внимания

Для создания грамотного с точки зрения композиции плаката используют разные художественно-графические элементы. Самые распространённые из них это – изображение, шрифт, коллаж, компьютерная графика и многие другие. С развитием технологий в современном мире новые компьютерные программы действительно позволяют воплотить все креативные идеи при создании плаката [5]. Используется также



и фотография. Это хороший способ заставить зрителя чувствовать причастность к происходящим событиям. Фотография к тому же оригинально сочетается с другими графическими элементами.

Сделать работу более интересной и привлекающей дизайнерам помогает коллаж. Это креативный способ сочетать в композиции разные элементы печатной продукции, кусочков разных материалов и цветов.

Также, в последнее время в графическом дизайне активно развивается шрифт. К нему есть определённые требования, так как текст в плакате должен хорошо читаться и быть заметным, а не просто дополнять композицию и красиво смотреться. Шрифт задаёт работе определённое настроение, делает композицию более гармоничной.

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблемы экологии являются очень острыми, поэтому, задачи, которые решает экологический плакат, актуальны и по сей день. Он стремится обратить внимание людей на проблемы экологии, заставляет задумываться о том, как избежать страшных экологических катастроф, которые уже произошли или могут произойти. Посредством визуального контакта зрителя с плакатом дизайнеры порой пытаются шокировать аудиторию, чтобы повлиять на сознание большинства, используя при этом самые различные графические средства от стандартного применения фотографии, коллажей и шрифтов до применения трафарета. Все это позволяет создать выразительный графический продукт позволяющий привлечь внимание общественности к проблемам экологии.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель Е.В. Филатова, ст. преподаватель кафедры «Дизайн», член Союза дизайнеров России, Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Туйсина Д.М., Филиппов А.Ю. Минимализм в дизайне экологических плакатов // Вестник Томского государственного университета. Культурология и искусствоведение. 2018. № 30. С. 111-119.
2. Назарова В.В. Экологический плакат // Студенческий научный форум-2016: VIII Международная студенческая электронная научная конференция: сайт. URL: <https://scienceforum.ru/2016/article/2016023355?ysclid=li4lzza8k3840511377> (дата обращения: 08. 05. 2023)
3. Фадеева Ю.И. Графический дизайн и его влияние на мировое сообщество // Наука. Искусство. Культура. 2022. № 2(34). С. 193-197.
4. Буков П., Сарган Г. Психологические эффекты в рекламе // Психология и психоанализ в рекламе. 2001. № 6. С. 588–594.
5. Гладун О.Д. Язык современного плаката: тенденции развития // В мире науки и искусства: вопросы филологии, искусствоведения и культурологии. 2013. № 25. С. 154-159.



УДК 747

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЭКОДИЗАЙНА В ДИЗАЙНЕ СОВРЕМЕННОЙ КВАРТИРЫ

Д. Ю. Чернявская, Д. С. Белис

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В статье рассматриваются основные принципы экодизайна современной квартиры, такие как использование природных материалов, уменьшение потребления энергии и воды, максимальное использование естественного освещения и вентиляции. Анализируются особенности и преимущества экодизайна в интерьере квартиры. Рассматриваются различные способы работы с экологически безопасными материалами в дизайне квартиры, правильный подбор материалов не только для создания комфорта и уюта в интерьере, но и для сохранения природы и экологии. Целью данной работы стало изучение принципов экологического дизайна современной квартиры, которые могут помочь в решении экологических проблем путем обращения внимания людей на экологическую ситуацию в современном мире.

Ключевые слова – экология, дизайн, экодизайн интерьера, природные материалы.

I. ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время, из-за пренебрежительного отношения к природе, мы уже столкнулись с глобальными экологическими проблемами. Со временем экологическая ситуация в мире становится все хуже. Сейчас люди, стремящиеся защитить экологию, создают международные организации, охраняющие природу, а также новые способы привлечения внимания как можно большего количества людей к проблеме экологической безопасности. Так появился и начал набирать популярность экодизайн. Суть экодизайна в создании вещей с минимальным воздействием на окружающую среду и здоровье человека, в частности [1,2]. Его основные принципы помогают сделать наш дом экологически безопасным, использование современных инновационных технологий, позволяющих экономить и сохранять не возобновляющиеся биоресурсы планеты. Экодизайн включает в себя не только использование натуральных материалов, но и правильное распределение света, создание удобной мебели и оптимального климата в квартире.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью исследования является изучение влияния экодизайна интерьера современной квартиры на создание экологически безопасной, комфортной среды индивидуального пространства человека.

При анализе материалов по данной теме, были поставлены следующие задачи:



- Раскрыть понятие экодизайна и изучить степень его положительного влияния на жизнедеятельности человека.
- Проанализировать основные принципы экодизайна и варианты работы в этом направлении.

III. ТЕОРИЯ

Экодизайн – это одно из самых актуальных направлений в области дизайна интерьера. Главные принципы экодизайна – использование натуральных материалов, снижение потребления энергии и ресурсов, наполнение дизайна интерьера растительными и бионическими мотивами.

Важным элементом экодизайна является выбор материалов для отделки стен, пола и потолка. При этом предпочтение следует отдавать натуральным материалам, таким как дерево, камень или глина. Также можно использовать ткани из органических волокон или бумагу для обоев. Для окрашивания стен можно использовать краски на основе растительных компонентов или минеральных пигментов. Клей для обоев и напольного покрытия также должен быть экологически чистым и безопасным

Ещё один принцип экодизайна – энергоэффективность [3]. Можно использовать светодиодные лампы и другие энергосберегающие технологии, что поможет снизить расход электроэнергии. Кроме того, при экодизайне следует учитывать возможности природы. Например, можно разместить большие окна на южной стороне, чтобы получить максимальное количество естественного света и тепла.

При создании интерьера важно делать выбор в пользу древесины, произведенной из лесов, управляемых устойчиво, использовать натуральные ткани для мебели и текстиля, а также нетоксичные краски и клеи. Например, при выборе древесины для мебели следует обращать внимание на ее сертификацию FSC (Forest Stewardship Council), которая гарантирует, что лес был вырублен и переработан с учетом экологических стандартов. Также можно выбирать мебель из бамбука или других быстрорастущих растений. При выборе тканей для мебели и текстиля следует отдавать предпочтение натуральным материалам, таким как органический хлопок, лен или шерсть. Они не только экологически чистые, но и долговечные [4,5].

Многие бренды ориентированы на создание экопродукции. Мебельный бренд Medle Home в качестве исходных материалов использует сертифицированную древесину, шерсть, сертифицированный пенополиуретан, Дерево полируется пчелиным воском и оливковым маслом. Мебель безопасна для людей и окружающей среды – столы, стулья, диваны, комоды – вы найдете все, что нужно для вашего дома. Производители бренда «Avocado» предлагают не только мебель из 100 % переработанной древесины, но и прекрасные экологически чистые матрасы. Можно обустроить свою спальню кроватями, комодами и прикроватными тумбочками, изготовленными экологически чистым способом, используя продукцию этой компании. Бренд Stickleу имеет богатую историю производства экологически чистой мебели из твердых пород дерева и прекрасной мягкой мебели – и делает это уже более 120 лет! Девиз бренда – “Жизнь в гармонии с природой” (рис. 1).

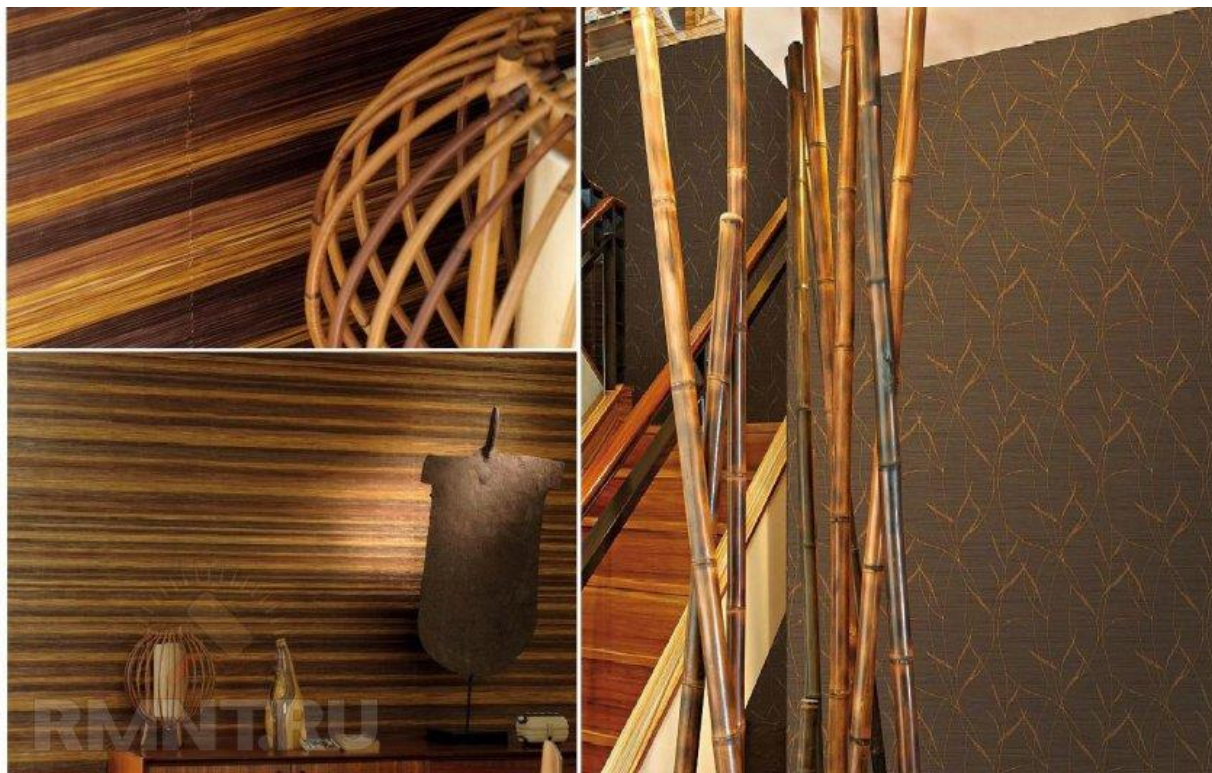


Рис. 1. Примеры экоматериалов, используемых в экоинтерьере

В колористической гамме отдается предпочтение природной цветовой гамме. Зеленый цвет символизирует рост и жизнь в природе, поэтому его использование в интерьере создает ощущение свежести и спокойствия. Коричневый цвет напоминает о земле и деревьях, что делает интерьер более естественным и уютным. Бежевый цвет также отсылает к натуральным материалам (песок, мрамор), что делает его очень популярным в экодизайне (рис. 2).



Рис. 2. Колористическая гамма экоинтерьера

Важно помнить, что выбор цветов должен быть гармоничным и соответствующим общей концепции интерьера. Например, если вы используете зеленую палитру в комнате с большим количеством света, это может создать чувство перегрузки. В то же время, использование коричневых оттенков может сделать комнату слишком темной.

Использование растений в дизайне интерьера является одним из ключевых принципов экодизайна. Растения не только украшают пространство, но и способствуют очищению воздуха, созданию комфортной атмосферы и улучшению настроения. Для того чтобы использование растений было эффективным, необходимо выбирать правильные виды, которые смогут поддерживать определенный микроклимат. Например, для увлажнения воздуха можно использовать фикусы или пальмы, а для очистки от токсичных веществ – хлорофитумы или сансеvierии. Кроме того, растения могут быть использованы как разнообразный элемент декора. Их можно размещать на



полках и стеллажах, создавать вертикальные сады на стенах или организовывать целые зеленые уголки. Важно помнить о сочетании видов и цветовых гаммах при выборе растительных композиций. Также следует обратить внимание на условия содержания растений: освещение, температуру и влажность. Некоторые виды требуют интенсивного освещения, другие – тени и умеренной влажности (рис. 3).

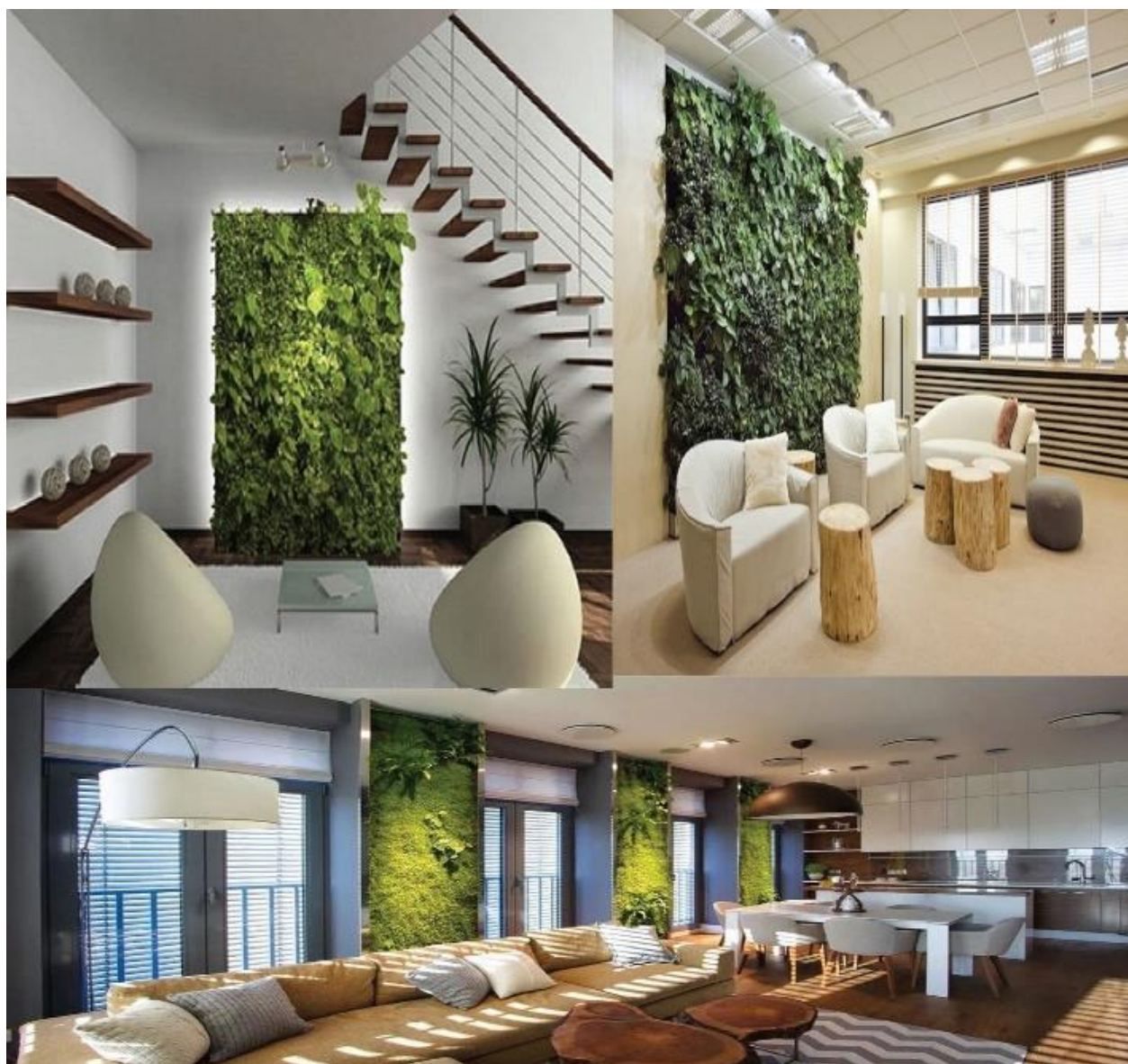


Рис. 3. Примеры использования растений в дизайне экоинтерьера

IV. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении можно сказать, что экодизайн современной квартиры не только выглядит привлекательно, но и способствует сохранению окружающей среды. Основные принципы экодизайна – это использование природных материалов, уменьшение потребления энергии и воды, а также максимальное использование естественного



освещения и вентиляции. Эти принципы помогут создать здоровую и экологически безопасную среду для людей и одновременно сократят негативное влияние на экологию. При выборе материалов и мебели для дома стоит учитывать экологическую составляющую, чтобы не только создать комфортную атмосферу в квартире, но и внести свой вклад в решение экологических проблем в современном мире. Кроме того, в число основных принципов экодизайна современной квартиры входит использование в дизайне интерьера цветов, напоминающих природной цветовой гаммы. Такой подход к выбору цвета не только делает интерьер более свежим, но и привлекает внимание людей к природе и экологии. Также одним из основных принципов экологического дизайна является использование в интерьере растений, которые не только способствуют созданию комфортной и уютной атмосферы, но и очищают воздух от токсичных веществ.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель Е.В. Филатова, ст. преподаватель кафедры «Дизайн», член Союза дизайнеров России, Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Филатова Е.В., Емельянов А.Д. Зеленые технологии в дизайне // Декада экологии: Материалы XI Международного конкурса с участием (Омск, 11-19 мая 2017 г.). Омск : Изд-во ОмГТУ, 2017. С. 163-168.
2. Ипатова А.М. Зеленый дизайн: Роль экологии в дизайне пространственной среды // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. 2021. № 1. С. 232-236.
3. Демидова Н.Н., Камерилова Г.С. Основы экологического дизайна урбанизированной среды: Учебное пособие. Н. Новгород: "Мининский университет", 2014. 67 с.
4. Козикова Д.Ю., Кошелева О.Э. Апсайклинг – элемент дизайна интерьера // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и лёгкой промышленности: материалы международной научно-технической конференции (Москва, 17–18 ноября, 2015 г.). Москва: Изд-во: Московский государственный университет дизайна и технологии, 2015. С. 42-44.
5. Экостиль в интерьере – особенности и преимущества : информ. аналит. Портал : сайт. URL: <https://dizainguru.turbopages.org/dizain.guru/s/stili-proekty/koncepcii-stilya/ekostil-v-interere-1164> (дата обращения: 15.04.2023).



УДК 658.512.2

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОМ ДИЗАЙНЕ

Ю. Д. Пожиленок

Омский государственный технологический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – Дизайн сегодня охватывает все сферы человеческой жизни и задачи, возложенные на дизайнеров, становятся все более значительными. В статье автор рассматривает актуальную тему технологического развития дизайна и его влияние на решение экологических проблем в условиях промышленной деятельности. Анализируется теоретический материал по данной теме, даются определения принципов эко-технологий и трендов эко-дизайна. Рассматриваются реализованные дизайн-проекты с использованием новых экологических технологий, как одного из важнейших направлений современного дизайна.

Ключевые слова – дизайн, экологические технологии, экология, дизайнер, тренды.

I. Введение

Тема экологии в современном мире является всеобъемлющей. Она охватывает различные стороны жизнедеятельности человека. Значительная часть объектов окружающей людей производится промышленным способом, поэтому экологическая составляющая всех процессов производства очень важна. Современная продукция промышленного производства невозможна без грамотного взаимодействия технологических процессов и дизайна. Промышленный дизайн, прежде всего, определяет функциональные свойства и удобство эксплуатации промышленной продукции [1]. В процессе работы дизайнер учитывает научные и исследовательские данные, определяет антропометрические, эргономические, формообразующие и цветовые параметры продукта. А качество проделанной работы определяет коммерческий успех товара на рынке. Экологическая направленность является неотъемлемой основой всех современных производств.

II. Постановка задачи

Целью исследования является анализ взаимодействия эко-дизайна и новых промышленных технологий.

В рамках исследования поставлены следующие задачи:

- проанализировать экологические тренды дизайна в промышленном производстве;
- познакомиться с новыми промышленными экологическими технологиями.

III. Теория

Экологические технологии – это различные решения, которые помогают грамотно



управлять ресурсами и снижать негативную нагрузку на природу в процессе промышленного производства. Они позволяют организовать работу так, чтобы минимизировать вред, причиняемый экологии и внести свой вклад в очищение планеты. Для начала перечислим общие принципы, которые учитываются при создании экологических разработок.

Принципы эко-технологий [2]:

- забота о будущих поколениях;
- бережное использование природных ресурсов;
- ответственный эко-подход к производству товаров;
- экономия энергии в разных промышленных производствах.

Промышленные дизайнеры играют решающую роль в разработке новых эко-технологий и материалов, основанных на этих принципах. Они создают дизайн-проекты, которые могут оптимизировать производство, помогают компаниям удовлетворить потребности сохранения экологии, включив технологии и методы устойчивого проектирования, экологически чистые материалы в процесс разработки своих продуктов, улучшающих качество продукции и снижающих затраты. Их деятельность направлена на создание привлекательных и функциональных форм продукта, отвечающих современным тенденциям и удовлетворяющих потребности клиентов. Потребители все чаще ищут продукты, которые одновременно являются экологически чистыми и функциональными.

Можно выделить четыре главных тренда промышленного эко-дизайна на сегодняшний день.

Первый тренд – инновационные разработки по созданию современных экологичных материалов, основанных на натуральном сырье или технологиях, позволяющих искусственным материалам саморазлагаться после истечения срока эксплуатации. Все это позволяет сократить количество мусора и свалок.

Вторым трендом можно определить экоразработки, основанные на принципах ресайклинга и апсайклинга. «Зеленые технологии» данного тренда направлены на минимизацию негативного воздействия производства промышленной продукции на всех этапах, от создания дизайнерами проекта, технологической разработки до утилизации. Многие ведущие бренды fashion-индустрии ориентированы на это экологическое направление. Как пример можно рассмотреть коллаборацию организации «Parley for the Oceans» и спортивного бренда Adidas. Концептуальной основой данного сотрудничества является стремление спасти экосистему мирового океана от загрязнения пластиковыми отходами. Используя приемы ресайклинга и инновационные разработки, производится переработка пластика в сырье для текстильной промышленности, из которого производят материал для создания экологичной спортивной одежды и обуви фирмы Adidas (рис. 1).



Рис. 1. Коллекция кроссовок разработанных Adidas совместно с «Parley for the Oceans» из переработанного пластика

Третий тренд – основан на создании безопасной среды. Это направление основано на внедрении в разных отраслях производства, транспорта и жизнедеятельности человека дизайн-разработок позволяющих создавать системы по дистанцированию и дезинфекции. Примером могут служить эко-разработки для электропоезда «Иволга», систем микроклимата и обеззараживания воздуха, оборудованных бактерицидными УФ-лампами, позволяющим очищать от вирусов и бактерий воздух перед поступлением в пассажирские салоны.

Четвертый тренд – использование инновационных конструкторских разработок в промышленном дизайне для создания сохранной среды для человека. Это направление направлено на реализацию дизайн-проектов, ориентированных на создание эргономичной среды для человека. Все это позволяет сохранить психологическое и физическое здоровье сотрудников.

При соблюдении эко-принципов и трендов появилось большое количество дизайн-разработок реализуемых с помощью промышленных технологий, направленных на гуманное отношения к экологии и бережное взаимодействие человека и природы [3,4].

Примером такой интеграции дизайна и протехнологий стал дизайн-проект водосборника итальянского архитектора Артуро Виттори, который он назвал – Warka Water. Данная конструкция очень актуальна в Африке, где очень остро стоит проблема снабжения питьевой водой. Дизайнерская и инженерная идея этого объекта основана на принципе конденсата влаги в конструкции башни и дальнейшем ее сборе в специальном водосборнике (рис. 2).



Рис. 2. Проект башни для сбора питьевой воды дизайнера Артуро Виттори

Еще один пример – экотехнологичная разработка на основе метода апсайклинга. Голландский дизайнер М. Мейер создал материал, визуально имитирующий древесину. Дизайн-разработка получила название Ньюс-пэйпер вуд. Данный материал создан из листов газеты и органического клея. Ньюс-пэйпер вуд имеет показатели прочности дерева, что позволяет выполнять из него мебель и другие элементы, традиционно выполняемые из древесины, внося тем самым вклад в сохранение лесов (рис. 3).



Рис. 3. Прессованный материал «NewsPaperWood» – изобретение М. Мейера



Дизайн-проект конструктивно-простых временных домов «HexHouse» был разработан голландскими дизайнерами для решения расселения населения в зонах бедствия и экологических катастроф. Данные дома имеют легкую конструкцию, простой монтаж и транспортировку, соответствуют всем экологичным и гигиеническим требованиям, и имеют длительный срок службы. (рис. 4).



Рис. 4. Проект конструктивно-простых домов «HexHouse»

Современные технологии, такие как 3D-печать, аддитивное производство и цифровое моделирование, внесли значительный вклад в развитие промышленного эко-дизайна. Скорость процессов проектирования увеличилась с развитием технологий, что позволяет выполнять дизайн-проекты, на которые раньше уходили годы, всего за несколько месяцев. Новые технологии также дают дизайнерам возможность проявить больше творчества и сосредоточиться на инновациях. Экологическая составляющая внедрения в производство данных технологий заключается в предельно точных расчетах исходных материалов и минимизации использования природных энергоресурсов.

IV. Выводы и заключение

Экодизайн проник во все сферы жизнедеятельности человека от производства до индивидуального творчества, он стал не просто стилем дизайнерской деятельности, а новым образом жизни, более ответственным и гуманным по отношению к природе и, как следствие, к нам самим. Озабоченность человечества состоянием экологии стимулирует развитие экологических технологий и внедрение их в дизайн, в промышленное производство как технически сложных систем, так и простых бытовых предметов жизнедеятельности человека. Развитие экологически ориентированного промышленного дизайна, основанного на современных инновационных разработках, является очень



перспективным направлением позволяющим формировать новую культуру, основанную на экоценностях.

Источник финансирования. Благодарности

Научный руководитель Е. В. Филатова, ст. преподаватель кафедры «Дизайн», член Союза дизайнеров России, Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Еськов В.В., Газя Г.В. Неопределенность в промышленной экологии // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2021. С. 21-77.
2. Генисаретский О.И. Экологический дизайн: поиски, результаты // Техническая эстетика. 2020. № 5. С. 11-19.
3. Панкина М.В., Захарова С.В. Экологический дизайн как направление современного дизайна. Определение понятия // Современные проблемы науки и образования. 2019/ Т. 4. С. 11-17.
4. Поталовская Н.О. Экологический дизайн городской среды // Труды ВНИИТЭ. Сер. «Качество жизни». М.: ВНИИТЭ, 2018. Вып. 14. С. 31-37.
5. Yanko Design: Официальный сайт. URL:<https://www.yankodesign.com/2022/12/18/this-peculiar-furniture-set-gives-styrofoam-a-new-home-inside-yours/> (дата обращения: 23.04.2023).



УДК 7.05

АПСАЙКЛИНГ КАК ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ МЕТОД ДИЗАЙНА

П. В. Корчёмова

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В статье рассматривается одна из глобальных проблем экологии – культура сверхпотребления, описывается путь ее решения с помощью применения апсайклинга. Изучается история и концепция апсайклинга как художественного метода дизайна. Апсайклинг представляет собой процесс переработки отходов или ненужных материалов в новые, функциональные и декоративные предметы. Приводятся примеры работ дизайнеров и художников, которые успешно применяют апсайклинг в своих работах. Культура апсайклинга в дизайне рассматривается как актуальная тема, связанная с экологическим кризисом и необходимостью охраны окружающей среды. В статье описывается значимость апсайклинга в дизайне, который позволяет создавать новые продукты на основе уже существующих материалов и уменьшать количество отходов.

Ключевые слова – художественный метод, апсайклинг, дизайн, экология, сверхпотребление, апсайклинг.

I. ВВЕДЕНИЕ

С наступлением промышленной революции культура потребления общества значительно изменилась. В глобальном масштабе количество отходов сферы потребления резко возросло. Индустрия дизайна является почти самым крупным загрязнителем после нефтяной промышленности. Множественное производство изделий, связанных с культурой сверхпотребления является одной из глобальных проблем экологии [1]. Именно осознанное использование ресурсов является принципом действия современной экологической этики.

Одной из важнейших деятельностей, направленной на распространение ценностных ориентиров экологической культуры, посредством творческого процесса, является дизайн с использованием метода апсайклинга.

Дизайн – это художественная система по созданию образов и продуктов, востребуемых обществом. В рамках дизайна учитываются такие аспекты, как визуальное восприятие, эргономика, удобство использования, маркетинговые требования и технические возможности производства.

Апсайклинг (от англ. *upcycling*) – это процесс переработки отходов в красивый и полезный дизайн-продукт, иногда с абсолютно кардинальным изменением области применения. Этим направлением занимаются как профессиональные дизайнеры, так и творческие люди без профессионального образования, креативно подходящие к использованию вещей уже более не актуальных в использовании [2]. Апсайклинг



рассматривается как художественный метод дизайна, позволяющий создавать новые и уникальные экологичные проекты, привлекающие внимание и оставляющие яркое впечатление.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью данной работы является: рассмотрение апсайклинга как художественного метода дизайна, проведение анализа взаимодействия и изучения его влияния на экологическую ситуацию.

Исходя из цели, в работе были поставлены следующие задачи:

- Изучить историю апсайклинга и рассмотреть его задачи в современном обществе.
- Рассмотреть примеры использования апсайклинга в дизайне и выявить в каждом направлении их отличительные художественные методы.
- Изучить влияние апсайклинга и дизайна на экологическую ситуацию

III. ТЕОРИЯ

Апсайклинг как понятие подразумевает под собой деятельность, направленную на создание новых предметов из старых вещей, уже бывших в употреблении. При этом апсайклинг как метод использовался много сотен лет в разных странах мира еще до появления данного термина.

Передельывание вещей до конца 20 века являлось вынужденной мерой для бедного населения. Нестабильное время, упадок и дефицит товаров способствовал процессу переработки старых вещей.

Теоретическое обоснование апсайклинга получил только в 1994 году, когда в британской газете "Salvo" впервые был упомянут термин *upcycling*. Где в своей статье инженер Райнер Пилс критиковал современный подход к утилизации отходов. «То, что нам нужно сейчас, называется апсайклинг, когда из старого материала делается что-то новое и за счет этого возрастает его ценность, а не наоборот», – заявлял он [3].

В современном обществе использование апсайклинга изменилось. Если в прошлом он мог быть вынужденной мерой для большинства людей, то сейчас он является естественным методом в качестве решения множества дизайнерских и экологических задач. Апсайклинг рассматривается в качестве актуального решения в дизайне, так как вместе они объединяют художественный подход для создания новых продуктов, некогда бывших утилизированными. Такой подход способствует приверженности к осознанному потреблению и экологичному образу жизни, что также демонстрирует значимость суждения.

Рассмотрим использование апсайклинга в дизайне интерьерной мебели. Финская компания Artek 2nd Cycle закупает старую мебель, предметы освещения и другие вещи повседневного пользования [4]. Студия продуманно подходит к восстановлению мебели и сохранению ее свойств, давая ей новую жизнь. Данные изделия характеризуются минималистичным, современным дизайном, сочетающим в себе простоту и функциональность. Спинка кресла и его каркас состоят из прочного металла и сетки,



имеющей плавную и изогнутую форму. Основанием кресла служит спинка стула 1960-х годов. В этом случае художественным методом является конструктивное решение формы и объединение материалов, что придает изделию динамическое равновесие.

Художники из Амстердама Йоб Ваутерс и Гейс Фрилинг превращают поверхности старинных сосновых шкафов XVIII и XIX веков в психоделические произведения искусства [5]. Первая коллекция была создана по заказу платформы Wrong Shop Projects. Благодаря использованию элементов графического дизайна и каллиграфии, каждое изделие из коллекции уникально. При этом шкафы имеют не только декоративное значение, но и функциональное. Они вписываются в интерьеры помещений различных стилей, добавляя в них свою уникальность и красоту.

Дизайн мебели, созданный с использованием апсайклинга, является уникальным и экологичным. Пусть и в меньших объемах чем за рубежом, в России также производят вещи с оригинальным дизайном. Московский мебельный бренд LikeLodka использует для создания своих изделий настоящие лодки и корабли с разных островов Индонезии [6]. Бренд выкупает лодки, отслужившие, рыбакам и применяет их для воплощения своей художественной задачи. Каждый стеллаж является практичным и уникальным предметом мебели.

Апсайклинг в дизайне мебели имеет большое значение для улучшения экологической ситуации, так как обращает внимание людей на интересные творческие и художественные решения в результате переработки старого материала. Он стимулирует творческий процесс в мебельной индустрии, побуждая дизайнеров и производителей рассматривать возможности переработки уже существующих материалов вместо покупки новых. Апсайклинг в дизайне мебели также помогает воздействовать на потребительское мышление людей, побуждая к выбору более экологически чистых и устойчивых к воздействию окружающей среды вариантов мебели (рис.1).

Продолжим рассмотрение апсайклинга как художественного метода, но уже в области дизайна в индустрии моды. Бренды одежды, которые используют направление апсайклинг, создают новые: материалы, форму, детали, декор. Широко используются: пэчворк, лоскутное шитьё, плетение и т. п. для получения полотна; модификации одной или нескольких конструкций; декорирование поверхности материала [7]. Оставшиеся без применения материалы и отходы производства могут быть использованы для создания новых коллекций одежды. Данное направление стало очень популярным среди как известных брендов, так и начинающих дизайнеров.

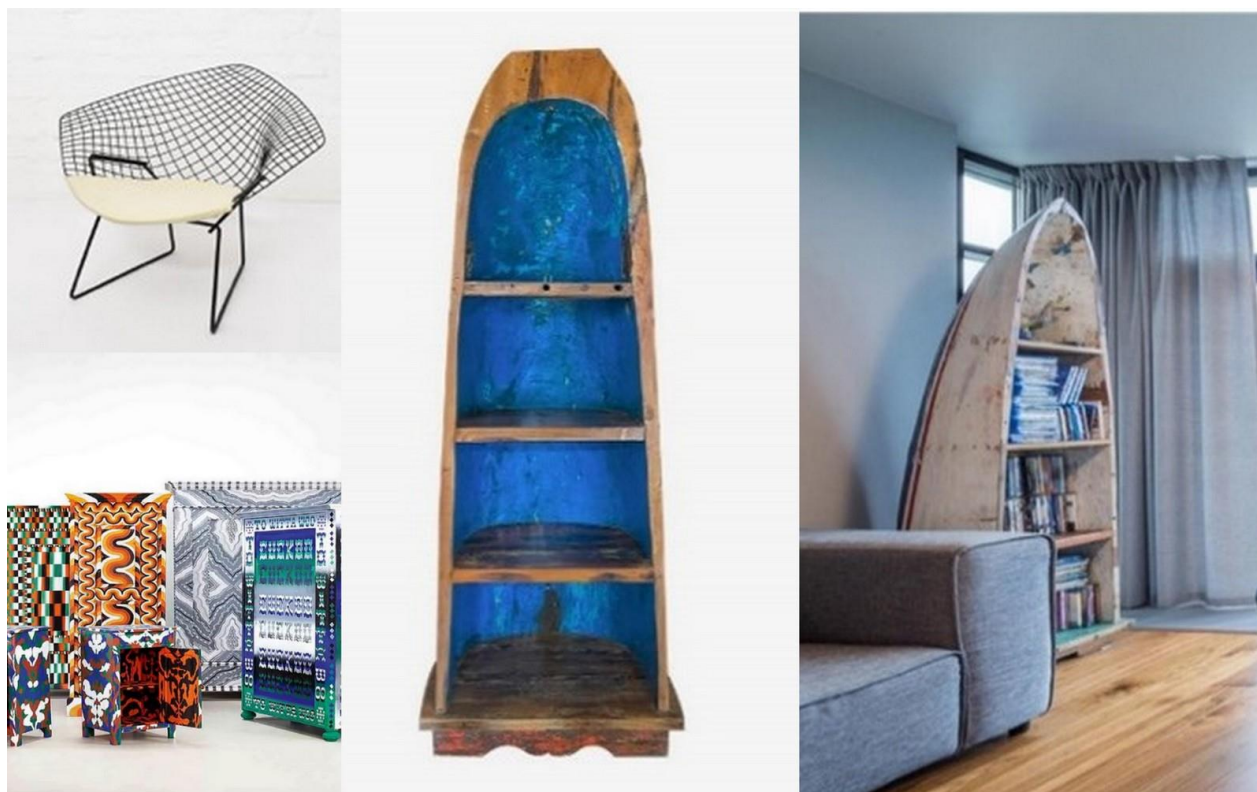


Рис. 1. Примеры дизайна мебели с использованием метода апсайклинг

Например, бренд Dolce & Gabbana решительно пошел по пути объединения роскоши и осознанного потребления. Для создания новой коллекции в период пандемии были использованы ткани из нереализованных остатков прежних коллекций (рис.2).



Рис. 2. Примеры апсайклинга в коллекции одежды Dolce & Gabbana



В коллекцию вошли длинные платья, костюмы, классические пальто и юбки миди, выполненные в различных ярких цветах с применением самых узнаваемых и любимых брендом принтов, например: сицилийская роза, колода карт, клетка, горох и леопардовый орнамент. Dolce & Gabbana продемонстрировал креативное использование материалов с помощью художественного и дизайнерского мышления.

Однако не только брендам мирового масштаба свойственно выражать свою позицию по популяризации устойчивого потребления. Есть бренды, направление которых строится исключительно на осознанной моде и вторичном использовании вещей для создания их нового функционала.

RigRaiser это уникальный проект, который стал первым в России апсайклинг-маркетплейсом. Здесь можно приобрести качественные товары от эко-брендов, апсайкл-брендов и брендов «Wearable Art». Это объекты современного искусства, которые были переделаны с помощью современных художников в предметы потребления. В проекте работают десятки художников, которые представляют уникальный взгляд на моду и искусство [8].

С целью анализа апсайклинга как творческого подхода, рассмотрим работу художника Vadim.m.art Изделие выполнено из флиса с динамичными вставками из мешковины и вышивкой на плечах. На правом рукаве худи находится карман, который дополняет и композиционно уравнивает образ. В данном случае апсайклинг используется для художественного объединения 3-х элементов из разнофактурных тканей в целостное изделие. Стоит отметить, что вещь находится в единственном экземпляре, что придает ей еще большую уникальность (рис. 3).



Рис. 3. Работа художника Vadim.m.art в направлении апсайклинг

В бренде присутствуют не только уникальная одежда, но и аксессуары, например, ремень из велопокрышек. Использование данного материала для создания ремней



придает им оригинальный и неповторимый вид. Велопокрышки имеют плотную текстуру, тем самым предавая ремню крепкость и долговечность. Ремень декорирован итальянской фурнитурой. Это оригинальный и практичный аксессуар, который поможет завершить любой стильный образ (рис.4).



Рис. 4. Ремень из велопокрышек

Апсайклинг может значительно повлиять на решение экологических проблем. Так как актуальные художественные проекты в этом направлении позволят переформатировать развивающуюся культуру производства готовых изделий, поскольку все больше людей будут стремиться к более осознанному и экологически-ориентированному образу жизни.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На основе аналитического исследования по данной теме было выявлено, что апсайклинг как художественный метод дизайна является популярным трендом в последние годы. Все большее количество брендов, дизайнеров и художников используют в своей работе апсайклинг, постепенно создавая новую экологическую культуру.

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе вышеизложенного материала, можно сделать вывод о том, что апсайклинг как художественный метод дизайна является новой культурой в творчестве. Он открывает большие возможности для воплощения идей, экспериментов с материалами и создания уникальных произведений, которые могут стать частью искусства. Культура апсайклинга влияет на общество и его взгляды на потребление. Данный подход к дизайну воспитывает отношение людей к брендам и предпочтениям в



покупках, переводит акцент с потребления на сохранение и переработку материалов. Все это делает апсайклинг важной культурной тенденцией в художественном пространстве и способствует развитию устойчивых и эстетических направлений в дизайне.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель Е. В. Филатова, ст. преподаватель кафедры «Дизайн», член Союза дизайнеров России, Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Theepochtimes URL: <https://www.epochtimes.ru/industriya-mody-yavlyaetsya-vtorym-povelichine-zagryaznitelem-v-mire-posle-neftyanoj-promyshlennosti-video-99087190> (дата обращения: 02.04.2023).
2. Филатова Е.В., Картавенко Е.В. Апсайклинг – креативные решения в дизайне сувенирной продукции и единичных изделий // Безопасность городской среды: материалы IX междунар. науч.-практ. конф. (Омск, 17-19 нояб. 2022 г.). Омск: Изд-во ОмГТУ, 2022. С. 280-287.
3. История апсайклинга. URL: <http://logicadesign.ru/istoriya-apsayklinga> (дата обращения 02.04.2023).
4. Крейтор А.А., Матусевич М.А., Шустрова А.А. Вторичное использование материалов в дизайне среды // Инновации и дизайн: материалы II междунар. науч.-практ. конф. (Владивосток, 8 сент. 2022 г.) / ДВФУ. Санкт-Петербург: Изд-во Промышленность. Инновации. Дизайн, 2022. С. 207-208.
5. Freeling Waters. URL: Апсайклинг как художественный метод дизайна. URL: <https://www.interior.ru/design/14134-freelingwaters-apsaikling-kak-hudozhestvennii-metod.html>(дата обращения 03.04.2023).
6. Like Lodka. URL: <https://www.likelodka.com/phylosophy/> (дата обращения 03.04.2023).
7. Виниченко И.В., Калиниченко А.С., Подгорный А.В. Апсайклинг как экологичный способ проектирования модной одежды: возможности и бизнес-модели // Костюмология. 2022. Т. 7. № 4. URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/03IVKL422.pdf> (дата обращения: 12.04.2023).
8. Rig Racer. URL: <https://rigraiser.com/aboutus> (дата обращения: 04.04.2023).



УДК 74.01/.09

ПРИЕМЫ ЗРИТЕЛЬНЫХ ИЛЛЮЗИЙ В ДИЗАЙНЕ МАЛОГАБАРИТНОГО ЖИЛОГО ПРОСТРАНСТВА

Е. В. Филатова

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В данной статье рассматривается использование зрительных иллюзий и таких средств композиции, как цвет, фактура и текстура при проектировании пространства малогабаритной квартиры. Разбираются варианты влияния приемов зрительных иллюзий на корректировку размеров пространства, визуальное изменение восприятия интерьера. В статье также рассматриваются различные приемы освещения жилого помещения как средства изменения восприятия размеров закрытого пространства. В статье сделаны выводы о перспективности использования зрительных иллюзий как средства практического решения задачи проектирования, организации и коррекции композиции интерьера малогабаритного пространства.

Ключевые слова – зрительные иллюзии, малогабаритное пространство, проектирование, цвет.

I. ВВЕДЕНИЕ

Популярность и возрастающий спрос на малогабаритное жилье в нашей стране прежде всего связан с экономической ситуацией. Небольшие однокомнатные квартиры и студии в этом году по исследованиям Общероссийского народного фронта и Рейтингового агентства строительного комплекса составили 53 % квартир в новостройках. Помимо причины снижения покупательской способности населения, рассматривается вариант покупки однокомнатной квартиры как стартового жилья для молодой семьи, а также инвестиции с последующей возможностью сдачи жилья в аренду, так как именно такое жилье наиболее популярно у квартиросъёмщиков в связи более низкой арендной платой.

При проектировании современных малогабаритных квартир перед дизайнером стоит сложная задача повысить утилитарные качества жилья за счет эффективного использования площадей, при этом внося эстетическую составляющую, которая позволит объединить все элементы квартиры в гармоничное эстетичное пространство [1].

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В данной статье поставлена задача: рассмотреть различные приемы дизайна, используемые в пространственном проектировании интерьера малогабаритного жилья, применение зрительных иллюзий, обеспечивающих рациональное использование



ресурсов ограниченной жилой площади и, вместе с тем, создающих комфортные условия для каждого члена семьи.

III. ТЕОРИЯ

При работе над созданием комфортного пространства небольшого помещения студии или однокомнатной квартиры дизайнеру необходимо опираться на грамотное архитектурно-планировочное решение и формирование четких зон, имеющих разную функциональную направленность, которые определяют проектные и дизайнерские решения в рамках данного пространства. К этим зонам можно отнести следующие зоны: хранения, спальную, рабочую и зону для отдыха.

Дизайн малометражных квартир основан на методе компоновки, органичной взаимосвязи существующих материальных объектов и жизненных ситуаций, а также создании результатов, наделенных эстетическими качествами и оптимизирующих их взаимодействие с потребителем. Как правило, дизайн определяет концепцию проекта, процесс её реализации и итоговый результат. Существуют дизайнерские приёмы при работе с малогабаритными интерьерами для изменения восприятия пространства, направленные на его расширение. Многие из этих приемов основаны на зрительных иллюзиях. С помощью иллюзий, по сути, меняется не сама комната, а ее визуальное восприятие. Обман восприятия происходит под влиянием психологических и оптических явлений, тем самым углубляя, сужая, расширяя, увеличивая или уменьшая помещение. Определенные иллюзорные зрительные эффекты создаются при помощи цвета, за счёт фактуры, благодаря использованию зеркальной поверхности, за счёт игры контрастов, направления линий, распределения световых потоков осветительных приборов и тд. Применение их в практической деятельности позволяют визуально расширить пространство маленького помещения.

Цвет и цветовые сочетания являются основным инструментом в изменении пространства, которые используются дизайнерами интерьеров и декораторами [2]. Умело расставляя цветовые акценты на нужном фоне и применяя необходимую цветовую гамму, можно изменить размер помещения во всех трех измерениях (рис. 1).

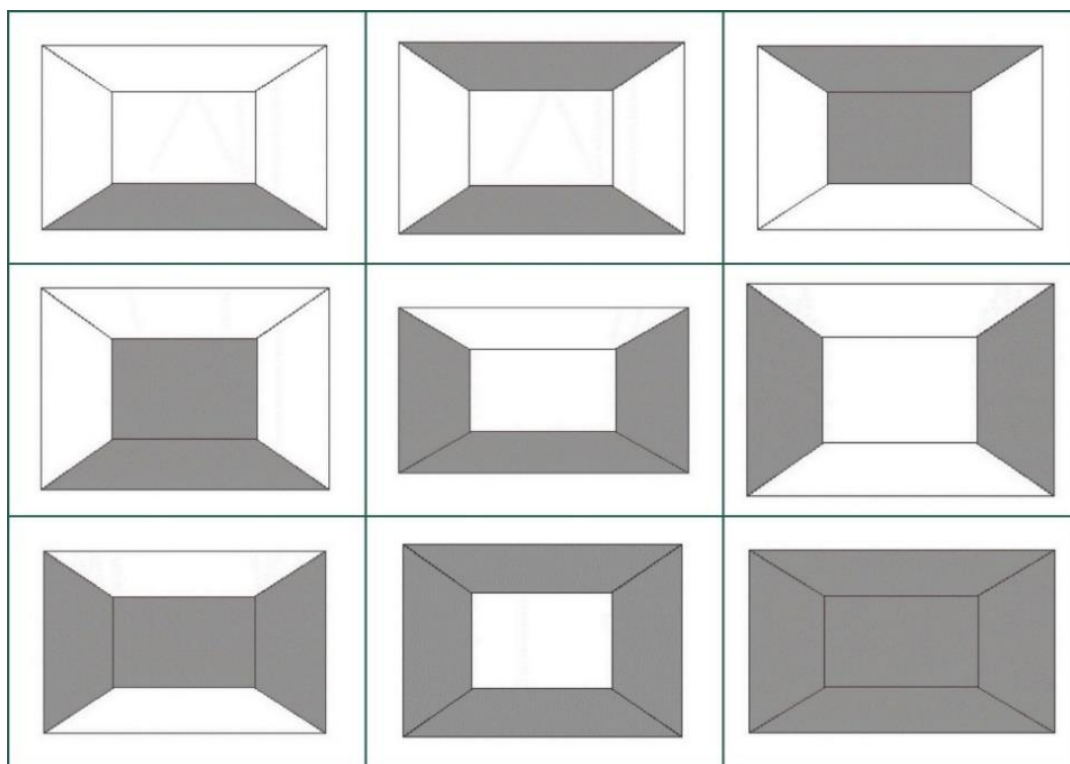


Рис. 1. Примеры использования иллюзорных свойств цвета для зрительного изменения пространства

На представленной иллюстрации видно, что цветной пол раздвигает комнату в стороны и вверх, комната кажется ниже и шире если не только пол, но и потолок будет цветной, если использовать цвет на полу и задней стене, то комната зрительно кажется короче, при этом расширяется в стороны, прием – цветные пол и боковые стены раздвигает комнату в сторону «нейтральной» стены. Применяя цвет только на стенах, можно добиться следующих результатов [2]. Цветные боковые стены: комната, кажется уже, вытягивается в сторону пола, потолка и задней стены. Цветные боковые и задняя стены: комната кажется замкнутой, расширяется вверх и вниз. Если использовать цветные боковые стены, пол и потолок: комната визуально превращается в туннель, т.е. удлиняется в направлении задней стены. А применение цвета на поверхностях всех стен, потолка и пола сильно сужает пространство маленького помещения, превращая его в замкнутую коробку.

Тональность цвета так же влияет на визуальное восприятие помещения. Темные тона делают комнату меньше, а потолок ниже, а светлые тона зрительно расширяют помещение и комната выглядит просторнее, а потолки выше. К цветам, зрительно расширяющим пространство можно отнести белый, бежевый, нежно-оранжевый, желтый, холодный светло-голубой, голубой и холодный сине-зеленый. Сужают пространство темно-коричневый, темно-синий, сине-фиолетовый, голубовато-зеленый, яркий красный, оранжево-красный, желто-красный, черный цвета.

Для достижения иллюзорных эффектов корректировки малогабаритного



пространства так же используют фактуру и текстуру поверхностей, используемых в организации пространства.

Фактура – это внешняя особенность строения поверхности материала или объекта, определяющая ее характер и рельефность. С ее помощью можно достичь не только художественно-декоративной выразительности композиционного решения пространства интерьера, но и скорректировать его. Характер фактуры визуально влияет на восприятие объемов и формы. Материалы с крупными элементами фактуры могут видоизменять геометрический вид формы, а гладкие фактуры, наоборот, передают характер формы наиболее точно, без искажений. Важной характеристикой фактуры является ее светоотражающая способность. По способу отражения света от поверхности предмета все фактуры делятся на: шероховатые, имеющие довольно крупные элементы, создающие сложную игру светотени на поверхности, матовые, имеющие средние по величине элементы и рассеивающие свет по различным углам, глянцевые и зеркально отражающие, имеющие столь мелкие элементы, что почти все световые лучи, падающие на поверхность, отражаются под тем же углом, под каким падают на поверхность.

Текстура – это тот рисунок материала фактурной поверхности, образованный структурными элементами, который передает определённый характер, например: волокна дерева, прожилки натурального камня, рельефность кожи или шероховатую структуру, созданную из растительных элементов.

Важно грамотно использовать композиционные приемы при сочетании фактуры и текстуры в небольшом помещении. Разница фактур хорошо подходит для зонирования помещения, если не предполагается использование перегородок и цвета. При зонировании возможны контрастные сочетания, основанные на соединении глянцевых и матовых, твердых и мягких, рельефных и гладких поверхностей.

Визуальные ощущения от фактуры и текстуры зависят от способности поверхности поглощать или отражать свет. Так, например, грубые и бархатистые текстуры, менее гладкие отражают световое излучение, поэтому они воспринимаются как мягкие, а не строгие. Они делают помещение спокойнее и комфортнее, создают глубину и скрадывают объемы. К матовым поверхностям можно отнести мелкопористые, шероховатые, рассеивающие свет в разных направлениях, одинаково воспринимающиеся со всех точек обзора, равномерно освещенные, никогда ничего не отражающие зеркально, но рефлексно отражающие цветные лучи. Это фактуры штукатурки, древесностружечных плит, клеевой окраски, кирпича, текстиля и т. д. [3]

Глянцевые поверхности не отражают окружающие предметы, но имеют слабые блики, возникающие на гладкой поверхности мелкобороздчатой структуры. Они придают помещению выразительность и расширяют пространство. К ним можно отнести фактуру лака, глазурованных плиток, масляной краски, линолеума, пластмассы, и т. д.

Блестящая фактурная поверхность имеет совершенно гладкую поверхность. Она способна отражать свет, имеет светлые блики, в ней отражаются окружающие предметы, что помогает добиться в интерьере интересных цветовых и световых иллюзий. Ее восприятие зависит от определенного угла зрения, так как с определенной точки обзора она достаточно яркая, но со всех остальных – темная. К таким фактурам



относятся поверхности облицовочного стекла, полированного природного камня, металла зеркала и т. д.

Самым эффективным способом расширить пространство, является применение в интерьере зеркал и глянцевых поверхностей. Так как фактурные поверхности с этими свойствами способны нарушить прямолинейность линий, увеличат реальные пропорции небольшого помещения, создать эффект легкости элементов интерьера и увеличить высоту помещения до бесконечности.

Применение зеркал в организации малогабаритного пространства уместно как на горизонтальных, так и вертикальных плоскостях помещения. С их помощью можно зонировать пространство, превращая узкие тесные комнаты и коридоры в просторные, полные света и воздуха помещения, зрительно изменяя и раздвигая пространство, играя с перспективой. Можно скрыть недостатки оформления или отделки стен, потолков, дверей и других предметов интерьера, при этом изделия с зеркальными покрытиями выступают в роли полноценного элемента декора.

Любая фактурная поверхность или текстура вызывает у человека определенные визуальные ощущения и эмоции. Комбинация цвета фактуры и текстуры позволяет добиться еще большего разнообразия в восприятии одинаковых масштабов или объемов малогабаритных помещений.

Восприятие оттенка цветов значительно зависит от фактурной характеристики поверхностей участвующих в организации интерьера. В зависимости от типа текстуры и особенностей фактурной характеристики по отражению света один и тот же цвет выглядит по-разному. В пространстве, в котором используется блестящая фактура, отражающая многоцветные элементы обстановки интерьера, и играют блики, цвет становится неоднородным по цветовому тону, в местах бликов он полностью теряет насыщенность, изменяется яркость, возникает множество оттенков, переходов от исходного к условному. В то же время многочисленные яркие блики могут оказаться объединяющим началом в интерьере.

Присутствие в интерьере больших цветных поверхностей или множества предметов с блестящей фактурой: например, стен, облицованных полированными материалами, паркетных полов с лаковым покрытием, полированной мебели иллюзорно расширяет пространство, но зрительно деформирует цветные поверхности и объемы, искажает цвета и их соотношения, вносит некий дисбаланс и ощущение неустойчивости. Данный прием не уместен в зонах, предназначенных для рабочего процесса или учебы. В данном случае уместны поверхности с матовой фактурой, создающие строгий облик интерьера. Матовая фактура, позволяет создать равномерное освещение стандартным источником света, выделяет собственные свойства цветов, их соотношения, характер цветных плоскостей и пластику объемов. Цвет на матовой фактуре всегда будет казаться темнее, чем на гладкой поверхности.

Одним из наиболее эффективных приемов создания различных визуальных эффектов по расширению пространства, работая с малогабаритным жильем, является применение иллюзий переоценки вертикалей и горизонталей. Визуальный эффект основан на феномене преувеличения вертикальных элементов, именно поэтому из двух



одинаковых, вертикальный отрезок прямой линии всегда будет казаться длиннее горизонтального. Формирование внутренних направлений жилого пространства может быть создано за счет направления укладки материала, направления рисунка на декоративных поверхностях обоев, портьер и тд., расположения и формы интерьерных аксессуаров и функционального декора: полок, картин, элементов освещения и тд. [4] Вертикальное направление – увеличит высоту помещения. Использование широких полос позволит усилить этот эффект. Горизонтальные линии – зрительно расширяют пространство. Использование поперечных полос на полу – оптически сделает комнату шире и короче, и чем шире и ярче по цвету будут полосы, тем больше будет эффект. Диагональные линии, так же как и вертикальные позволяют сделать небольшое помещение динамичным и визуальнo расширить пространство.

Линии в пространстве интерьера способны создать различные визуальные эффекты. Каждая линия способна создать свой определенный пластический и эмоциональный характер, который определит общую направленность интерьера (рис. 2).

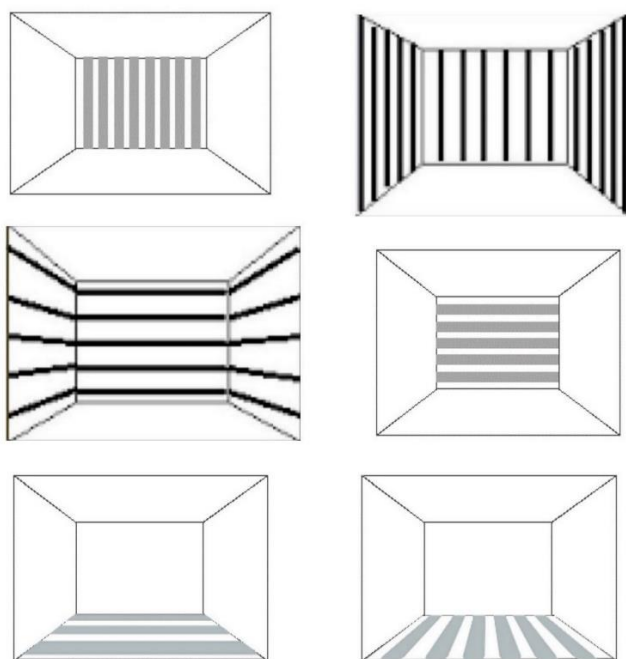


Рис. 2. Примеры использования иллюзий переоценки вертикалей и горизонталей для зрительного изменения пространства

Еще одним оптическим приемом для визуальной корректировки малогабаритного помещения является работа с освещением, подсветкой и применением световых акцентов, путем изменения яркости отдельных участков комнаты, использования направленных световых потоков, способных менять восприятие размеров закрытого пространства [5]. Расширяют пространство и делают интерьер просторнее яркое освещение, холодный цвет светового потока, негромоздкие потолочные светильники, отраженный или рассеянный свет. Правильное установленное освещение способно не



только скорректировать геометрию интерьера, но и подчеркивать необходимые акценты, создавать его новое пространственное звучание.

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На сегодняшний день, дизайнер, опираясь на особенности восприятия человеком плоских и пространственных фигур, может влиять на зрительное восприятие интерьера: расширять, сужать, удлинять или углублять пространство с помощью различных средств композиции: цвета, фактуры, текстуры, благодаря использованию зрительных иллюзий и специальных эффектов, создаваемых световыми потоками. Рассмотрев различные варианты оптических и зрительных иллюзий в интерьере, можно сделать вывод, что знание и грамотное применения на практике этих приемов поможет создать широкий диапазон возможностей для креативного решения задачи проектирования, формирования и коррекции композиции интерьера, визуального увеличения малогабаритного жилого пространства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белова Ю.А., Пучкова Т.Е. Оптические иллюзии в дизайне среды // Форум молодых ученых. 2019. № 1(29). С. 481-485.
2. Смородина Е.И. Цветофактурное решение жилых интерьеров в дизайн-проектировании // Инновации в науке. 2017. № 3 (64). С. 13-14.
3. Баклыская Л.Е., Леготина Д.С. Зрительные иллюзии: корректировка и использование в дизайн-проекте // Дальний восток: проблемы развития архитектурно-строительного комплекса. 2020. С. 476-480.
4. Калашникова О.Б., Горovenko Л.А. Использование оптических иллюзий в архитектуре и строительстве // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 5. Ч. 3. С. 355-358.
5. Цвет и фактура в интерьере: сайт. URL: www.design-remont.info (дата обращения: 05.04.2023).



УДК 659.133.1

НАПРАВЛЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Д. С. Белис, Д. Ю. Чернявская

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В контексте решения вопросов по улучшению экологической ситуации из-за глобального эко-кризиса в статье рассматривается возможность и способы влияния графического дизайна на изменение отношения к природе. Анализируются направления графического дизайна и сферы применения графики как средства общения с потребителями по данному вопросу. В статье приводятся примеры графических проектов, направленных на улучшение экологической ситуации. графические проекты Графический дизайн рассматривается как инструмент способный обратить внимание людей на экологические проблемы и помогающий привлечь аудиторию к решению экологических задач в современном мире.

Ключевые слова – экология, дизайн, экологические проблемы, графика, эко-типография.

I. ВВЕДЕНИЕ

По мере развития технического прогресса и человеческой цивилизации происходит ухудшение состояния природы на нашей планете. Человек со временем все сильнее разрушает естественную среду обитания животных и растений. Из-за пренебрежительного отношения людей к экологии, мы сталкиваемся с такими глобальными проблемами, как сокращение биологического разнообразия (около девятисот тысяч видов животных и растений уже бесследно исчезли), изменение климата, дефицит пресной воды, вырубка лесов. Кроме того, постоянно происходит загрязнение природы токсичными веществами, тяжелыми металлами и отходами от производств, в частности металлургических.

В современном мире существует множество международных организаций по борьбе с экологическими проблемами, однако, чтобы добиться глобальных результатов, их работы недостаточно. К заботе об экологии нужно привлекать каждого человека и каждое предприятие. Только общими усилиями можно добиться улучшения экологического состояния нашей планеты.

Графический дизайн является одним из средств, с помощью которого можно повлиять на экологическую проблему в современном мире. Благодаря тому, что графический дизайн является основным способом общения с аудиторией, с его помощью можно обратить внимание людей на экологическую ситуацию, рассказать о способах ее решения, выдвинуть проблему экологии в массы. Именно с помощью дизайна можно



оказывать влияние на потребителей какой-либо продукции.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью исследования является изучение влияния различных направлений графического дизайна на решение экологических проблем в современном мире.

При анализе материалов по данной теме, были поставлены следующие задачи:

- раскрыть понятие графического дизайна и изучить степень его влияния на потребителей
- изучить различные направления графического дизайна, которые могут помочь в решении экологических проблем

III. ТЕОРИЯ

Графический дизайн уже давно перестал быть просто украшением для различных объектов. Сегодня он является серьезным инструментом в решении многих задач, в том числе и экологических проблем. При этом графический дизайнер получает возможность не только оформить существующую информацию, но и создать ее самостоятельно, передавая свое видение того или иного процесса [1].

Сегодня существует множество направлений дизайна, которые находят свое применение в решении экологических проблем. Это eco-design, создание логотипов, информационных материалов, удобных и привлекательных интерфейсов для приложений, эко-типография, апсайклинг.

Рассмотрим eco-design. Это дизайн, который учитывает экологические аспекты при создании продукта или услуги. Его основная задача – минимизировать негативное влияние на окружающую среду, обеспечивая при этом баланс между функциональностью и эстетикой.

Одно из направлений графического дизайна, связанных с экологией, – это создание логотипов и брендинга для компаний, занимающихся производством экологичной продукции. Такие дизайны должны передавать сообщение о том, что компания заботится об окружающей среде и старается уменьшить свой негативный след на ней. Использование бионических мотивов в создании фирменного стиля компаний, логотипов, единичных изделий – это хороший способ продвижения темы природы и экологии в массы.

Другое направление – создание информационных материалов по поводу экологии. Графический дизайн может быть использован для создания афиш, билбордов и других видов рекламы для таких компаний. Это поможет привлечь внимание людей к проблемам экологии и поднять общественное сознание [2].

Также графический дизайн может быть использован для создания удобных и привлекательных интерфейсов для приложений, которые помогают людям отслеживать свой вклад в сохранение окружающей среды. Такие приложения могут содержать информацию о том, как можно уменьшить потребление ресурсов и выбросы в атмосферу.

На данный момент в мире существует множество проектов, которые уже принимают участие в решении экологических проблем. Например, проект "The Ocean



Agency", который создал серию постеров, направленных на защиту океана. На этих постерах были изображены красочные рифы и морские обитатели, а также стояло предупреждение о необходимости сохранения океана [3].

Эти постеры распространялись на выставках и конференциях по всему миру, и были широко признаны как эффективный способ повышения осведомленности людей об экологической проблеме (рис. 1).



Рис. 1. Серия плакатов, направленных на защиту океана

Еще один яркий пример – проект "Greenpeace". Они создали логотип "Save the Arctic", который использовался в разных форматах: от футболок до билбордов. Логотип является символом уязвимости Арктики перед изменением климата. Этот логотип получил широкую известность и помог Greenpeace достигнуть своей цели – запрета добычи нефти в Арктике (рис. 2).



Рис. 2. Логотип "Save the Arctic"



Существует еще одно важное направление в графическом дизайне для решения экологических проблем – биофилия. Это любовь к природе, которая может быть использована для создания более естественного и экологичного дизайна. В этом случае графический дизайнер использует в своих работах элементы природы, такие как листья, цветы, корни и другие растительные мотивы. Такой подход может быть использован для проектов, связанных с экологией [4].

Ещё одно новое направление – эко-типография. Это способность представить информацию или текст с помощью элементов природы или материалов социальной значимости. Например, текст можно написать с помощью мела или гравировкой на камне. Такой подход может быть использован для проектов, связанных с экологическим образованием, дизайном упаковки [5].

С помощью графического дизайна можно оформить и декорировать изделия, созданные на основе апсайклинга (например, шопперы, пакеты) для продвижения экологически безопасных изделий в массы. Апсайклинг (изделия, выполненные из переработанных материалов) – это одно из важнейших направлений в графическом дизайне, помогающее в решении экологических проблем. Он представляет собой не переработку мусора, а вторичное использование вещей с созданием для них нового функционала, при этом предметы не подвергаются серьезной промышленной переработке. Апсайклинг – это не только хороший способ самовыражения и почва для новых идей, но и способ решения экологической проблемы.

IV. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Графический дизайн как средство визуальной коммуникации должен активно применяться для различных направлений борьбы за экологию, таких как просветительская деятельность, воспитательная деятельность. Это помогают сделать: eco-design, создание логотипов, информационных материалов, удобных и привлекательных интерфейсов для приложений, эко-типография, апсайклинг. Графический дизайн посредством сильного влияния на аудиторию может поспособствовать решению экологических проблем, так как сознание потребителя будет сформировано в нужном направлении.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель Е.В. Филатова, ст. преподаватель кафедры «Дизайн», член Союза дизайнеров России, Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фадеева Ю.И. Графический дизайн и его влияние на мировое сообщество // Наука. Искусство. Культура. 2022. № 2(34). С. 193-197.
2. Филатова Е.В., Карпова О.В. Роль графического дизайна в формировании экологического сознания // Экологические проблемы региона и пути их разрешения. Материалы XIII Международной научно-практической конференции (Омск, 15–16 мая



2019 г.) / ОмГТУ. Омск : Изд-во ОмГТУ, 2019. С. 81-86.

3. Туйсина Д.М., Филиппов А.Ю. Минимализм в дизайне экологических плакатов // Вестник Томского государственного университета. Культурология и искусствоведение. 2018. № 30. С. 111-119.

4. Назарова В.В. Экологический плакат // Студенческий научный форум-2016: VIII Международная студенческая электронная научная конференция: сайт. URL: <https://scienceforum.ru/2016/article/2016023355?ysclid=li4lzza8k3840511377> (дата обращения: 08.04.2023).

5. Что такое апсайклинг. – информ. портал:trends.rbc.ru: сайт – URL URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/624a9ce19a7947caed7d6432> (дата обращения: 08.04.2023).



УДК 687.01

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРАНСФОРМИРУЕМОЙ СУВЕНИРНОЙ ПРОДУКЦИИ С ЭЛЕМЕНТАМИ КУЛЬТУРНОГО КОДА ПРИМОРЬЯ

Т. А. Иванова, Т. А. Зайцева, И. А. Слесарчук

Владивостокский государственный университет, г. Владивосток, Россия

Аннотация – На современном рынке текстильной сувенирной продукции Приморского края практически отсутствуют многофункциональные трансформируемые изделия для путешественников, отражающие специфику территории с использованием элементов ее культурного кода. Целью работы явилась разработка функциональных сувенирных предметов комплекта одежды на основе принципов трансформации. В ходе исследования поставлен ряд задач: проведение предпроектных исследований, анализ принципов и приемов трансформации одежды, определение символов регионального культурного кода, разработка проектного решения трансформируемого изделия и апробация экспериментального образца. В результате разработан комплект с элементами культурного кода Приморья, состоящий из сумки-трансформера, манишки, косынки и мешочка-кисета для путешественников, который позволяет адаптироваться к сложным погодным условиям морского города и края и минимизировать состав гардероба. Разработанная функциональная продукция, удовлетворяющая потребительские и производственные требования, позволит расширить ассортимент сувениров, предлагаемых на рынке города и края и тем самым привлечь дополнительный поток туристов и повысить инвестиционную привлекательность.

Ключевые слова – сувенирная продукция, культурный код, Приморье, трансформация, функциональная одежда.

И. ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях актуальной задачей является продвижение российских регионов, одним из эффективных путей которого служит использование сувенирной продукции, отражающей специфику территории за счет элементов культурного кода. Такой культурный код предполагает использование исторического наследия коренных народов и айдентики, позволяющей безошибочно идентифицировать продукцию с данной территорией. Вместе с тем современный потребитель отдает предпочтение в первую очередь полезному и многофункциональному сувениру. Поскольку многие регионы, в особенности Приморский край, характеризуются нестабильностью погодных условий, для путешественника важно минимизировать состав гардероба. Одним из эффективных путей решения этой проблемы служит создание трансформируемых предметов одежды, которые из одного вида можно преобразовать в другой за счет



принципов трансформации. Однако, на современном рынке сувенирной продукции, в частности, текстильной, практически отсутствуют подобного рода изделия.

Несмотря на то, что появилось такое современное понятие как туристический сувенир [1], методы создания сувенирной продукции, особенно текстильной, остаются традиционными, приводя к тому, что на рынке до сих пор отмечается наличие ограниченного стереотипного ассортимента изделий [2].

Анализ литературы показал, что в области проектирования трансформируемой одежды накоплен значительный опыт ее создания как в художественном, так и в инженерном аспектах [3], в том числе с позиций автоматизации процесса проектирования [4]. Однако, применительно к туристическому сувениру вопросы трансформации не рассматривались.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Концепцией проектируемой сувенирной продукции явился принцип «все свое ношу с собой» для туриста, путешествующего налегке. В качестве сувенира предлагается функциональная трансформируемая текстильная продукция с элементами культурного кода Приморского края, позволяющая, с одной стороны, приспособиться к различным ситуациям, возникающими в путешествии, и в то же время не обременять себя лишними вещами.

Целью работы явилась разработка функциональных сувенирных предметов комплекта одежды на основе принципов трансформации. Для достижения данной цели решался ряд задач:

1. Проведение предпроектных исследований (маркетинговые исследования, анализ условий эксплуатации, формулировка требований к проектируемым изделиям, анализ моделей-аналогов функциональной трансформируемой одежды)
2. Анализ принципов и приемов трансформации одежды
3. Определение символов регионального культурного кода
4. Разработка проектного решения трансформируемого изделия и апробация экспериментального образца

III. ТЕОРИЯ

На этапе предпроектных исследований первоначально в ходе маркетингового опроса среди населения и туристов Приморского края по методике CAWI (Computer Assisted Web Interviewing) на базе платформы Google Формы определена целевая аудитория, для которой данный продукт представлял бы интерес. Это туристы, посещающие Приморский край, жители города Владивостока и края, туристические фирмы, торговые предприятия, экскурсионные бюро и др. выявлено, что потенциальный потребитель предпочитает любительский туризм/отдых, преимущественно в летний период и межсезонье.

На следующем этапе определены условия эксплуатации разрабатываемой сувенирной продукции. Выявлено, что наряду с привлекающими туристов необычайно богатыми и разнообразными природными ландшафтами, флорой и фауной период



туристического отдыха в Приморье характеризуется весьма специфическим морским муссонным климатом нередко с частыми колебаниями температуры, повышенной влажностью, обильными осадками, туманами и тайфунами [5].

Анализ полученной информации позволил сформулировать требования к будущему изделию: функциональность, трансформируемость, приспособленность к особым погодным условиям, ассоциируемость с Приморским краем (наличие культурного кода), соответствие изделия современным модным тенденциям, простота и удобство пользования изделием.

Проведенный анализ изделий аналогичного назначения позволил выявить, что в последнее время необычайно популярны, в частности, у путешественников, трансформируемые предметы одежды и аксессуары, расширяющие область их использования. Например, сумка, меняющая свой размер, вместимость или способ ношения, которая из небольшой сумочки превращается в удобный вместительный рюкзак или чемодан. Выявлено, что современные дизайнеры активно внедряют новые способы формообразования сумок, позволяющие получить креативные нетрадиционные проектные решения [6]. Кроме того, у туристов большой популярностью пользуются небольшие по размеру и простые по форме изделия, легко уместяющиеся в сумке и позволяющие произвести локальное изменение теплозащитных свойств в зависимости от изменения погоды (утепленные манишки, косынки, шарфы и т.п.). Однако, для туриста удобнее было бы иметь набор изделий, обеспечивающих приспособление к различным ситуациям в путешествии, в одном комплекте, который не обязательно должен быть привезен с собой. Такой комплект может быть размещен в специальной сумке и предложен как сувенирная продукция для адаптации туристов к местным условиям.

В результате проведенного анализа принципов и приемов трансформации в одежде выявлено, что в дизайне костюма широко используются два принципа: превращение одной формы в другую (изменение длины изделия; трансформация одного элемента костюма в другой (головного убора в сумку и т.д.) и трансформация деталей внутри одной формы изделия (элементы одежды загибаются, складываются, завязываются, заплетаются и др.) [4]

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Результаты проведенного анализа наиболее значимых культурных и исторических объектов города Владивостока и на основе данных, полученных в результате анкетирования жителей и туристов Владивостока, сформирован перечень объектов, которые могут быть положены в основу элементов декора в аспекте символики Владивостока и Приморского края: арка Цесаревича, амурский тигр; дальневосточный леопард; краб; трепанг; гребешок; туман; Золотой мост; маяк; чайка; папоротник; багульник; актинидия и др.

В результате разработано эскизное решение утепленной сумки-трансформера (рис. 1,а) с отделкой в виде стежки с элементами культурного кода города Владивостока и Приморского края, содержащей различные комплектующие: манишку (рис. 1,б), мешочек-кисет с набором сухих трав Приморского края (рис. 1,в) и теплую косынку



(рис. 1,г). Сумка отличается тем, что она выполняет дополнительные функции в качестве утепленного шарфа-накидки, либо служить ковриком для сидения, например, на берегу моря. Элементы сумки могут меняться по дизайну в зависимости от желания потребителя.

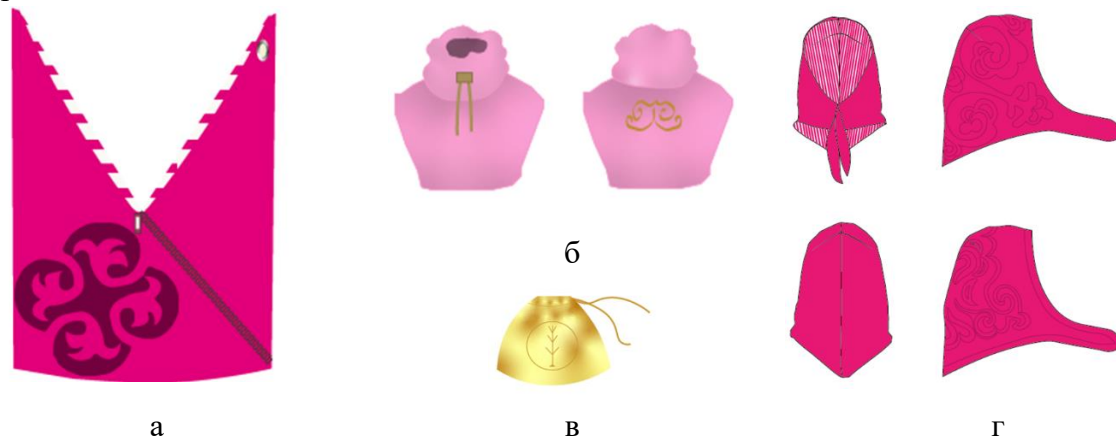


Рис. 1. Эскизное решение комплекта: а) утепленная сумка-трансформер; б) манишка; в) мешочек-кисет; г) теплая косынка

На рис. 2 представлена схема трансформации сумки по принципу трансформации деталей внутри одной формы изделия с использованием приема «свертывание-развертывание».

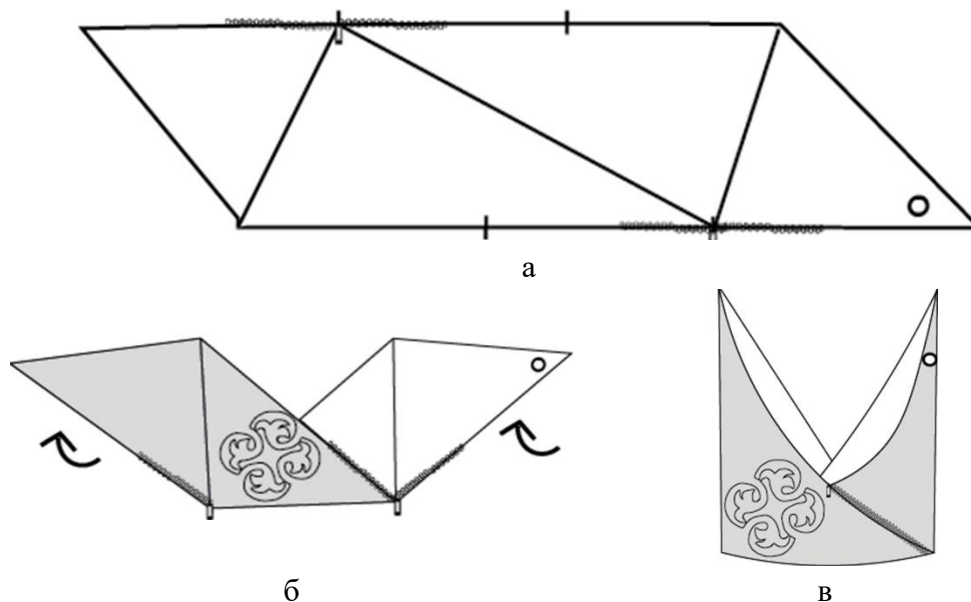


Рис.2. Схема трансформации сумки: а) развертка сумки в шарф-палантин; б) схема сборки; в) сумка-трансформер в собранном виде

На следующем этапе изготовлен экспериментальный образец сумки-трансформера с комплектующими в материале (рис. 3) и проведена апробация, в ходе которой разработанный комплект изделий получил положительную оценку



потребителей.



Рис. 3. Экспериментальный образец сумки-трансформера с комплектующими

В данном комплекте элементом новизны является использование при проектировании:

- 1) принципа трансформации, позволяющей адаптировать предлагаемый набор изделий комплекта к сложным погодным условиям морского города и минимизировать состав гардероба путешественника;
- 2) формообразования с помощью плоского кроя для целей создания сувенирной продукции;
- 3) использование рисунка элементов культурного кода территории для формирования пакета путем выстегивания деталей изделий комплекта.

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате апробации путешественники отметили удобство и комфорт данного комплекта изделий, поскольку он позволил им адаптироваться к сложным погодным условиям морского города и края и минимизировать состав гардероба. Кроме того, у целевой аудитории вызвало интерес декоративное оформление изделий элементами культурного кода региона, позволив тем самым повысить интерес к истории и культуре края, тем самым способствовать формированию позитивного имиджа региона за счет повышения его инвестиционной привлекательности.

С точки зрения производства преимуществом предлагаемого комплекта служит значительное повышение технологичности проектного решения за счет используемого при формообразовании плоского кроя. Таким образом, разработанная функциональная продукция, удовлетворяющая потребительские и производственные требования, позволит расширить ассортимент сувениров, предлагаемых на рынке города и края и тем самым привлечь дополнительный поток туристов.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шаталов Г., Косых В. Туристический сувенир. От идеи до туриста. ООО «Издательство Питер», 2021. 352 с.
2. Дмитриенко О.С. Анализ состояния туризма в Приморском крае. Сильные и слабые стороны отрасли // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2015. № 2(29). С. 166-171.
3. Дасаева А.Р. Трансформации в одежде // Вестник науки и творчества. 2020. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsii-v-odezhde/viewer> (дата обращения: 22.03.2023).
4. Манцевич А.Ю., Петушкова Г.И. Трансформируемая одежда элементарного кроя: Методы проектирования. М.: ЛЕНАНД, 2016. 224 с.
5. Особенности климата Приморья / Пресс-служба Приморгидромета. 2023. URL: http://www.primgidromet.ru/news/osobennosti_klimata_primorya/?ysclid=li2v8e4gr175244498 (дата обращения: 19.05.2023).
6. J. Rohrdan-Boseker. Diy Bags Purses. 2023. URL: <https://ru.pinterest.com/pin/211174974972752/> (дата обращения: 19.03.2023).



СЕКЦИЯ «МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

УДК 574.21

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ РЕКИ КАРА-КЕНГИР

Д. А. Касымова. А. С. Исабаев

Карагандинский университет Казпотребсоюза, г. Караганда, Респ. Казахстан

Аннотация – Проблемам Кара-Кенгир и ее решениям посвящена статья. Мы выявим основные загрязняющие вещества, обусловленными природными и антропогенными факторами.

Ключевые слова – вода, загрязнение реки, концентрация, предприятие, р. Кара-Кенгир.

I. ВВЕДЕНИЕ

Дефицит чистой пресной воды, возрастает особенно в регионах Центральной Азии и Казахстана, актуальной проблемой является сохранение и улучшение состояния имеющихся водных ресурсов. Пути решения данной проблемы является проведение экологического мониторинга, в том числе и мониторинг поверхностных вод.

Река Кара-Кенгир протекает на расстоянии около 110 м от проектируемого объекта. Начинается река на южных склонах гор. Улытау и имеет два притока: левый река Сары-Кенгир, правый – пересыхающая летом река Жыланды. Длина русла реки Кара-Кенгир составляет 296 км, водосборная площадь 18400 км². Ширина русла реки изменяется от 3-5 м в верховье до 10-20 м в среднем и нижнем течении. Русло реки Кара-Кенгир пролегает по территории Улытауского района, а также административных границах г. Жезказган Улытауской области.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В данной статье рассматриваются результаты мониторинга о состоянии реки Кара-Кенгир, является основным источником сельскохозяйственного и промышленного водоснабжения региона Центрального Казахстана.

Цель: изучить и решить экологические проблемы реки и водохранилища Кара-Кенгир.

Задача работы заключается в том, что будут созданы показания по реке и проведем прогноз загрязнения реки Кара-Кенгир, для того чтобы устранить от ущерба окружающую среду.



III. МОНИТОРИНГ РЕКИ КАРА-КЕНГИР НА ЗАГРЯЗНЕНИЯ

На основе обобщения картографического материала была составлена карта геосистем бассейна Кара-Кенгир в масштабе 1:500000 (рис. 1). Изменчивость геосистем исследована на фоновых участках (рис. 2, см. Табл 1).

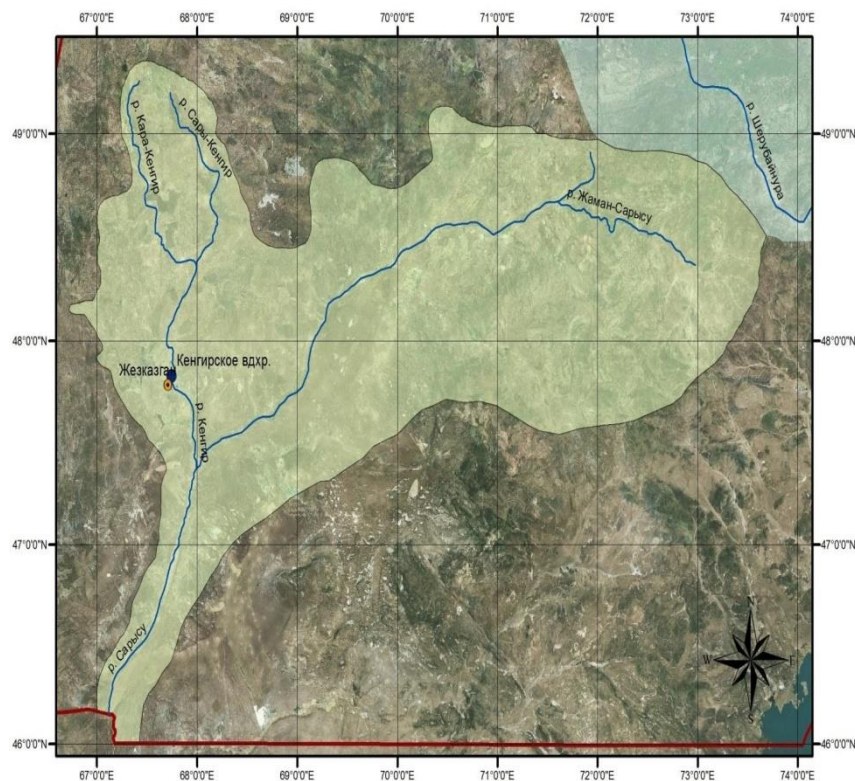


Рис.1. Карта геосистем бассейна Кара-Кенгир



Рис. 2. Ключевые участки



ТАБЛИЦА 1
КЛЮЧЕВЫЕ УЧАСТКИ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ БАССЕЙН
П. КЕНГИР

№ по карте (рис. 2)	Ключевой участок	Координаты	Местонахождения	t° воды	Дата, время
1	Жездинский	48°3, 53" С, 67° 2'29" В	0,2 км от поселка к западу; правый берег р. Жезды	18	02.05.2023, 15:00
2	Сатпаевский	47°53, 3" С, 67°34, 37"В	12 км от города к югу; левый берег р. Каракенгир	19	03.05.2023, 12:15
3	Жезказганский	47°48, 12" С, 67°43, 13" В	0,2 км от города к востоку; Кенгирское водохранилище	22	04.05.2023 16:05

Определение валового содержания химических элементов в пробах воды выполнялось в аккредитованной лаборатории "ЭкоЭксперт" г. Караганда. Проведенные нами исследования в бассейне позволили установить некоторые гидрохимические особенности состава их вод на ключевых участках, расположенных вблизи промышленных предприятий (Сатпаевский и Жезказганский), которые характеризуются большими изменениями минерализации с преобладанием Cl , SO_4^{2-} , что превышает ПДК в 2 раза [1]. Хлор и сульфат, преобладающие в сточных водах, относятся к очень подвижным и неподвижным элементам [2].

Среднее содержание сульфат-иона в изучаемых водах бассейна составило 404.69 ± 52.93 мг/дм³ при коэффициенте вариации 32,04 % и размахе лимитов 246-639 мг/дм³. Средняя концентрация хлорид-иона в водах бассейна составила $169,61 \pm 73,02$ при колебаниях 90,45-534,2 мг/дм³, коэффициент вариации – 105,45 % .

Увеличение их концентрации в водах бассейна Кенгир связано не только с техногенным загрязнением, но и с поступлением этих элементов с подземными водами,



выходящими по трещинам в бортах долины реки и обогащенными компонентами рассолов [3]. Полученные данные по концентрации NO_3^- в водах бассейна свидетельствуют об увеличении нормы 2-3 раза вниз по течению, что связано с сельскохозяйственным воздействием поселков, расположенных вдоль рек бассейна (села Кенгир, Малшыбай, Талап и др.) [4]. Объем валовой продукции сельского хозяйства ежегодно увеличивается примерно на 25-30 % [4]. Средняя концентрация нитратов - $33,67 \pm 7,03$ мг/дм³, коэффициент вариации – 72,33 %.

Исследуемые воды имеют слабокислую реакцию (средний рН 4,9). В целом колебания рН мало, но необходимо заметить, что даже незначительное изменение водородного показателя существенно изменит химический состав воды. Общая жесткость характеризует воды бассейна как жесткие (50 %), реже – как умеренно жесткие (33 %) и мягкие (17 %). Средняя величина общей жесткости составила $5,28 \pm 0,78$ мг-экв/дм³. Наиболее жесткими оказались г. Сатпаевводы с ключевых участков нижнего течения.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

В результате проведенных мониторинговых гидрохимических исследований установлено, что с промышленными хозяйственно-бытовыми сточными водами Жезказганскойпромзоны в Кенгир поступает значительное количество химических элементов, а именно Cl , SO_4^{2-} , NO_3^- , превышающее ПДК в 2-3 раза.

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Геосистемы бассейна р. Кенгир относятся к полупустынным и пустынным типам ландшафта, которые усиливают возникающие там экологические напряженности. Недостаточное атмосферное увлажнение, резко выраженная континентальность, засушливость, интенсивное испарение, широкое распространение скалистых трещиноватых, а местами и закарстованных горных пород – все эти причины мешают формированию устойчивого поверхностного стока.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корытный Л.М. Бассейновая концепция: от гидрологии к природопользованию // География и природные ресурсы. 2017. № 2. С. 5-16.
2. Кара-Кенгир. URL: [1 https://ru.wikipedia.org/wiki/Кара-Кенгир](https://ru.wikipedia.org/wiki/Кара-Кенгир) (дата обращения: 12.03.2023).
3. Экологический кодекс РК от 02.01.2021 года №400--VI ЗРК.
4. Официальный сайт ГУ "Отдел сельского хозяйства и ветеринарии города Жезказгана, URL: [http:// agro.jezkazgan.gov.kz/](http://agro.jezkazgan.gov.kz/) (дата обращения: 12.03.2023).



УДК 574:343.77

ПРОБЛЕМА УНИЧТОЖЕНИЯ ЗАПОВЕДНЫХ ЗОН И БРАКОНЬЕРСТВО

В. В. Тарасова, Е. О. Реховская

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – Статья посвящена теме проблемных вопросов, касающихся уничтожения заповедников и браконьерства. Переступая данные правовые режимы, люди ставят под угрозу все естественное функционирование природы, что критически воздействует как на экологию, так и на все общество в целом. На сегодняшний день проблема браконьерства в России считается одной из самых актуальных. Она устанавливается в незаконной добыче природных ресурсов, включая редких представителей флоры и фауны, ценных ископаемых и минералов. Деятельность браконьеров приносит разрушительный удар по многим видам животного и растительного мира, а также всей экосистеме.

Ключевые слова – заповедные зоны, экология, браконьерство, нарушения.

I. ВВЕДЕНИЕ

Экологическое положение России в небольшой степени отличается от проблем других стран. Появляются они во всем мире, в связи с воздействием человека на окружающую среду. Формирование и деятельность на российской территории больше сотни природных парков и заповедников не до конца решает проблемы уничтожения редких видов флоры и фауны браконьерами. Ради наживы и вывоза за рубеж продолжается охота на уникальных животных. Это приводит к уничтожению всей экосистемы [1].

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью работы является выяснение уничтожения заповедных зон и браконьерство. Исходя из цели, были определены следующие задачи:

- проанализировать, что представляют собой заповедные зоны и какова их ценность;
- предложить пути решения проблемы.

III. ТЕОРИЯ

Заповедник – это охраняемая государством часть земель, на которых в естественной форме сохраняется весь природный комплекс. К нему относятся: ценные и редкие виды животных, растений, уникальные ландшафтные зоны и т.д. В нашей стране существует несколько видов заповедников. К таким относятся:

1. Заповедники (например, Баргузинский, Кавказский, Кроноцкий заповедники, заповедники «Кедровая падь» и «Черные земли»);



2. Заказники (например, Мурманский тундровый заказник, Сочинский заказник, Южно-Камчатский заказник);

3. Природные парки (например, Лосиный Остров, Бузулукский бор, Красноярские Столбы, Забайкальский национальный парк);

4. Дендрологические парки (например, Бирюлёвский, Екатеринбургский, Новосибирский)

Ответственность за браконьерство в Российской Федерации регулируется уголовным законодательством. Наступление опасных последствий определено в статье 258 УК РФ.

В результате норм, которые имеются в данном кодексе, данное деяние может квалифицироваться по ухудшающим обстоятельствам, которые приведут в уголовной ответственности лицо, совершившее преступление. Так, к распространенным причинам назначения более жестких мер уголовно-правового характера, применяемых к браконьерам относятся:

1. Коллективное осуществление преступления;
2. Незаконное применение природных систем в крупных масштабах;
3. Злоупотребление служебным положением [2, 3].

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Браконьерство наносит существенный вред экологии, затрагивая практически все сферы нашей жизни. Его основные последствия:

1. Исчезновение редких животных. Согласно описи Минприроды, за последние столетия окончательно вымерли девять видов животных, обитавших на территории России, и еще 11 видов отнесены к категории «вероятно исчезнувшие».

2. Сокращение численности популяции. Даже когда ведется нелегальная охота на распространенные, не исчезающие виды, поголовье их стремительно сокращается. Кроме того, браконьеры часто охотятся на животных в период размножения, уничтожают не только взрослых особей, но и детенышей, что еще больше ускоряет вымирание вида.

3. Вспышки смертельных заболеваний. Например, вспышки лихорадки Эбола в Конго предположительно связаны с употреблением в пищу мяса шимпанзе и летучих мышей. Подобная экзотика может быть нелегальным путем завезена в Россию, поэтому важно ужесточить контроль за деятельностью браконьеров.

4. Нарушение баланса экосистемы. Уничтожение заповедных зон при неконтролируемой вырубке леса приводит к необратимым последствиям: изменению климата, эрозии почвы, снижению численности животных.

5. Рост преступности. Нелегальная охота и рубка лесов способствуют развитию коррупции. Кроме того, от рук браконьеров, незаконно проникающих на особо охраняемые природные территории, нередко страдают госинспектора.

6. Экономические потери в экотуризме. Богатство природы России привлекает множество туристов. Например, в 2019 году национальные парки и заповедники посетили более 8 миллионов человек. К 2024 году планируется увеличить туристический



поток до 10,3 млн. Но деятельность браконьеров может помешать реализации этой программы, ведь в заповедных лесах и заказниках становится все меньше диких животных и редких растений [4, 5].

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прежде всего, следует сформировать специализированный орган, который будет оперативно контролировать правовую и организационную систему в заповедных зонах. Такие органы должны содержать структурные подразделения в каждом из заповедников, а именно устанавливаться по всей территории таких зон. Специализированные сотрудники должны все время патрулировать определенную территорию для регулирования за системой на всех участках заповедника.

Также, для эффективности деятельности таких органов, необходим не только человеческий, но и технический фактор. Таким образом, для того чтобы вовремя прекратить возможное преступление, в обязательном порядке нужно создать фотофиксацию по всей охраняемой территории.

Только при комплексном сотрудничестве граждан и правительства страны станет возможным эффективное пресечение и предупреждение подобных нарушений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нестеркина А.А., Паскал Ю.А., Суляев С.В., Кернякевич П.С. Негативное воздействие браконьерства на экологию и экономику // Вопросы устойчивого развития общества. 2020. № 10. С. 482-485.
2. Постников Д.М. Проблема уничтожения заповедных зон и браконьерства в России// В сборнике: научные исследования молодых ученых. 2020. С. 218-220.
3. Кушнерова О.Н., Боцман В.В., Лукьянова К.А. Вопросы государственного регулирования экологической ситуации // Ученые заметки ТОГУ. 2019. Т. 10. № 4. С. 239-243.
4. Иванюра К.А., Филиппова Е.О. Экологические преступления в России // Аллея науки. 2018. Т. 4. № 1 (17). С. 761-764.
5. Дехтерева Л.П. Правовая защита особо охраняемых территорий и объектов. Лесной вестник (1997-2002). 2001. № 2. С. 199-203.



УДК лдшщ574:504.064

ДИНАМИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПО ДАННЫМ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СТАЦИОНАРНОГО ПОСТА НАБЛЮДЕНИЯ
НА УЛ. 4-Я ПОСЕЛКОВАЯ В Г. ОМСКЕ ЗА 2022 ГОД

Е. М. Лазовская

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В целях изучения динамики загрязнения атмосферного воздуха на территории города Омска проанализированы данные о концентрациях загрязняющих веществ, фиксируемых автоматизированным стационарным постом наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха, расположенным в городе Омске по адресу: ул. 4-я Поселковая, д. 34в. Стационарные посты позволяют контролировать состояние атмосферного воздуха в зонах рассеивания выбросов промышленных предприятий г. Омска. Также в работе проанализированы метеорологические показатели. В ходе проделанной работы установлена связь между значениями концентраций основных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе города Омска и метеорологическими условиями.

Ключевые слова – атмосферный воздух, загрязнение атмосферного воздуха, стационарный автоматизированный пост наблюдения.

I. ВВЕДЕНИЕ

Атмосферный воздух является самой важной жизнеобеспечивающей природной средой и представляет собой смесь газов и аэрозолей приземного слоя атмосферы, сложившуюся в ходе эволюции Земли, деятельности человека. Атмосфера оказывает интенсивное воздействие не только на человека и биоту, но и на гидросферу, почвенно-растительный покров, геологическую среду, здания, сооружения и другие техногенные объекты. Поэтому охрана атмосферного воздуха является наиболее приоритетной проблемой экологии и ей уделяется пристальное внимание во всех развитых странах.

В целях получения достоверной, оперативной и репрезентативной информации о качестве атмосферного воздуха на территории Омской области осуществляется государственный мониторинг атмосферного воздуха на федеральных и региональных стационарных постах наблюдения [1].

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью настоящего исследования является анализ динамики загрязнения атмосферного воздуха по данным автоматизированного стационарного поста наблюдения, наиболее подверженного влиянию северо-западного промышленного узла города Омска, расположенного по адресу: ул. Поселковая, 34в.



III. ТЕОРИЯ

Существующая система наблюдений за качеством атмосферного воздуха в городе Омске обеспечивает регулярное измерение концентраций основных загрязняющих веществ. Правила организации наблюдений и контроля за загрязнением воздуха в городах и других населенных пунктах изложены в ГОСТ 17.2.3.01-86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов» [2].

Качество атмосферного воздуха в городе Омске контролируется на 13 стационарных постах (8 стационарных постов федеральной и 5 постов региональной наблюдательных сетей). Расположение стационарных постов наблюдения на территории города Омска определено с учетом: зоны влияния источников выбросов, метеорологических условий формирования уровней загрязнения атмосферного воздуха, особенностей застройки и рельефа местности, перспективы развития жилой застройки и расширения промышленных предприятий, плотности населения.

Место расположения стационарных постов наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в городе Омске, их принадлежность, а также используемый способ отбора проб, представлены в Табл. 1.

ТАБЛИЦА 1
ПЕРЕЧЕНЬ СТАЦИОНАРНЫХ ПОСТОВ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА КАЧЕСТВОМ
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДЕ ОМСКЕ

№ поста	Место расположения стационарных постов наблюдения	Способ отбора проб	Принадлежность
1	Аэрологическая станция	Руч./автомат.	ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС»
2	ул. Рабиновича, 93	Руч./автомат.	ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС»
5	ул. 50 лет Профсоюзов – ул. Нефтезаводская	Руч./автомат.	ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС»
7	ул. Космический проспект, 18а	Руч./автомат.	ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС»
9	ул. М. Жукова, 154	Руч./автомат.	ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС»
26	ул. Заозерная, 32	Руч./автомат.	ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС»
27	ул. Чайковского, 2	Руч./автомат.	ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС»
28	ул. 6-я Шинная, 1	Ручной	Министерство природных ресурсов и экологии Омской области
29	ул. 3-я Любинская, 7	Ручной	ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС»
б/н	ул. Дмитриева, 10	Автомат.	Министерство природных ресурсов и экологии Омской области
б/н	ул. 10 лет Октября, 217	Автомат.	Министерство природных ресурсов и экологии Омской области
б/н	ул. 4-я Поселковая, 34в	Автомат.	Министерство природных ресурсов и экологии Омской области
б/н	ул. К. Заслонова, 1	Автомат.	Министерство природных ресурсов и экологии Омской области



Стационарные посты позволяют контролировать состояние атмосферного воздуха в зонах рассеивания выбросов крупнейших промышленных узлов города Омска (северо-западный и юго-восточный), а также предприятий теплоэнергетики и других отраслей промышленности [3].

Из 5 региональных постов наблюдений 4 поста оснащены автоматизированными станциями контроля качества атмосферы «СКАТ». Автоматизированные посты оборудованы высокотехнологичными приборами, обеспечивающими непрерывное круглосуточное автоматическое измерение, сбор, обработку, регистрацию и передачу по каналу связи на сервер Министерства природных ресурсов и экологии Омской области результатов измерений концентраций контролируемых загрязняющих веществ [4].

В дополнение к существующим постам в распоряжении ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» и Министерства природных ресурсов и экологии Омской области имеются два передвижных поста наблюдений (передвижные экологические лаборатории), оборудованных современными автоматическими газоанализаторами, газовым хроматографом, метеокомплексом с высокой скоростью обработки данных, что позволяет в режиме реального времени получать информацию о загрязнении атмосферного воздуха и передавать немедленно для принятия мер реагирования в надзорные органы. Передвижные посты наблюдений могут производить контроль качества атмосферного воздуха на границах санитарно-защитных зон предприятий как в плановом порядке, так и по обращениям граждан в любое время суток [2].

По данным Центра экологического мониторинга и оперативного реагирования Министерства природных ресурсов и экологии Омской области были рассчитаны среднемесячные значения концентрации основных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, а также установлена связь с метеорологическими показателями (рис. 1).

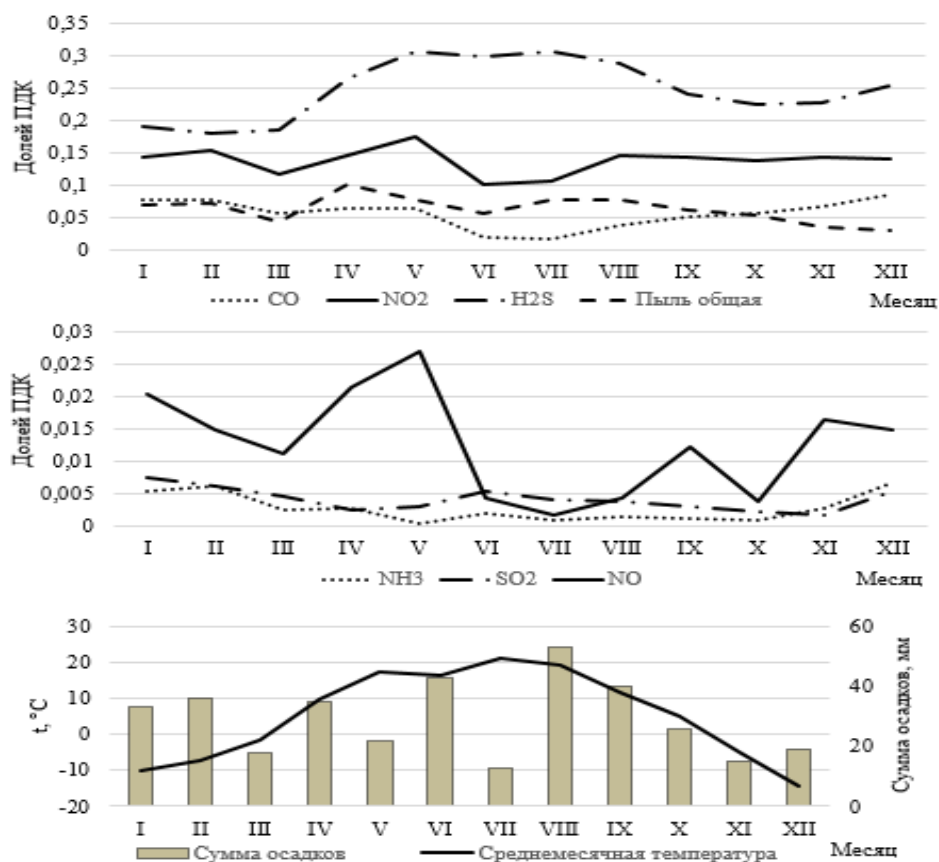


Рис. 1. Среднемесячные концентрации загрязняющих веществ по данным автоматизированного поста наблюдения (ул. 4-я Поселковая, 34в) и метеорологические показатели за 2022 год

Также было изучено преобладающее направление ветра за январь и июль 2022 г. на территории города Омска (рис. 2).

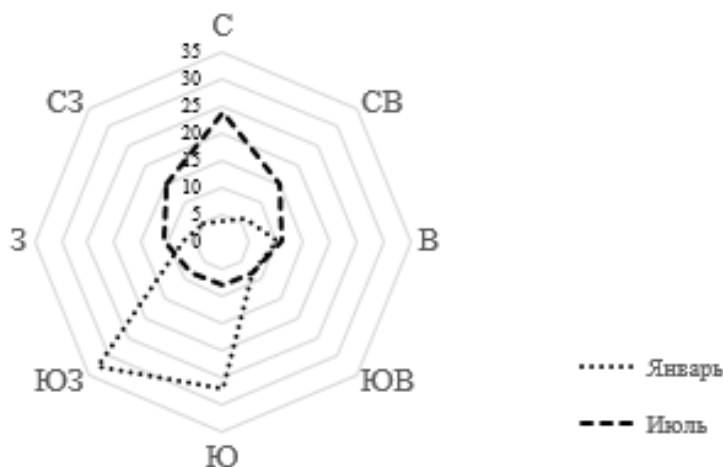


Рис. 2. Роза ветров в городе Омске за январь и июль 2022 г.



IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

На фоне высокой температуры и при низком количестве атмосферных осадков при проявлении антициклонической циркуляции воздушных масс концентрации загрязняющих веществ диаметрально отличаются между собой в январе и июле. Предположительно это связано с изменением соотношения направления воздушных потоков на территории города Омска, т.е. со сменой розы ветров.

Так, в зимний период в городе Омске преобладают южное и юго-западное направление ветра. Вследствие этого, преобладающими загрязнителями атмосферного воздуха становятся вещества (оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, пыль общая), характерные для городских источников: автотранспорта, печного отопления и теплоэнергетики. Это заметно по среднемесячным показателям за 2022 год.

В летний период в городе Омске преобладают ветра северного и северо-западного направления. Вследствие этого, преобладающими загрязнителями становятся вещества (сероводород, диоксид серы), характерные для источников, расположенных в северо-западном промышленном узле города Омска.

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Загрязнение атмосферного воздуха на территории города Омска определяется антропогенными и природными факторами. Основные антропогенные факторы: выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников предприятий и передвижных источников (автомобильный транспорт), а также выбросы автономных источников теплоснабжения (печное отопление частного сектора).

К природным факторам можно отнести частые периоды с неблагоприятными метеорологическими условиями (штиль, слабый ветер, туман, инверсия – повышение температуры воздуха с высотой), которые способствуют накоплению загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы.

Кроме того, уровень приземной концентрации загрязняющих веществ при одном и том же массовом выбросе может существенно меняться в зависимости от метеорологических условий [5]. Движение воздушных масс и изменение атмосферного давления определяют характерные для климата Омской области ветра: в зимнее время года преобладающими направлениями ветра являются южное и юго-западное, летом – северного и северо-западного направлений. При этом крупнейшие предприятия нефтехимического комплекса расположены в северо-западном промышленном узле города Омска, вследствие чего в летнее время преобладающими загрязнителями становятся такие вещества, как сероводород и диоксид серы.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель Т.Н. Вдовина, доцент, к.э.н., Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Май И.В., Кокоулина А.А., Балашов С.Ю. К вопросу оптимизации мониторинга качества атмосферного воздуха для реализации федерального проекта «Чистый воздух» // Медицина труда и промышленная экология. 2019. Т. 59. № 11. С. 931-936.
2. Доклад об экологической ситуации в Омской области за 2021 год / Министерство природных ресурсов и экологии Омской области. Омск: ООО «Омскбланкиздат», 2022. 304 с.
3. Волкодаева М.В., Киселев А.В. О развитии системы экологического мониторинга качества атмосферного воздуха // Записки Горного института. 2017. Т. 227. С. 589-596 .
4. Доклад об экологической ситуации в Омской области за 2020 год / Министерство природных ресурсов и экологии Омской области. Омск: ООО «Омскбланкиздат», 2021. 300 с.
5. Гизатулина Т.А., Скрипко Т.В. Состояние атмосферного воздуха в мегаполисе // Россия молодая: передовые технологии – в промышленность. 2013. № 2. С. 116-118.



УДК 632.95

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЕСТИЦИДОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

К. А. Бусс

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – В современном мире человечество использует множество различных средств, для борьбы с вредителями. Пестициды – общее название химических веществ, которые используются для защиты растений, животных и человека от вредителей и некоторых болезней. Пестициды еще часто называют ядохимикатами. Благодаря пестицидам мы не испытываем проблем с продовольствием и можем приобрести в супермаркетах любые продукты. Однако эффекты пестицидов не так однозначны: эти вещества могут быть токсичными, канцерогенными и мутагенными. В статье описано как пестициды влияют на экологию в целом и на человеческий организм. Рассмотрены основные меры по уменьшению их воздействия на окружающую среду.

Ключевые слова – экология, вещества, эффект, воздействие.

I. ВВЕДЕНИЕ

Сельскохозяйственной деятельностью человечество занимается более 10 тысяч лет. Появление земледелия позволило человечеству сделать большие шаги в своем культурном и экономическом развитии. Однако развитие земледелия не проходило гладко и без проблем. Обеднение земель в процессе эксплуатации человеком или естественных процессов было и остается весомой проблемой сельского хозяйства. Вредители каждый год ставят под угрозу урожай. Для преодоления этих проблем человек научился синтезировать и производить различные химические вещества. С точки зрения практического растениеводства важнейшим средством улучшения питания сельскохозяйственных культур является, прежде всего, применение органических и минеральных удобрений. Широкое использование пестицидов в сельском хозяйстве приводит к их накоплению в почве, растениях и других объектах биосферы, что вызывает тревогу по поводу возможных неблагоприятных их воздействий на здоровье человека и окружающую среду [1].

Для ясного понимания рисков и преимуществ использования пестицидов необходим тщательный анализ положительных и отрицательных сторон последствий их применения. По своей природе пестициды являются опасными веществами, однако польза от их применения также существенна. Отсутствие информации об экотоксикологических свойствах пестицидов - главная причина их опасности.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью работы явилось проанализировать воздействие пестицидов на



окружающую среду.

III. ТЕОРИЯ

Вредное воздействие пестицидов предполагает возникновение вследствие экспозиции негативных эффектов у нецелевых видов (видов, которые не являются мишенями в случае применения пестицидов). Более 98 % распыскиваемых инсектицидов и 95 % гербицидов достигают мишеней, которые не являются целевыми, поскольку такая продукция распыляется или распространяется по всем сельскохозяйственным полям. Пестициды могут быть применены к водной среде и перенесены ветром в другие области, пастбища, населенные пункты и иные районы. Также проблемы возникают ввиду плохой практики производства, транспорта и хранения пестицидов. Со временем повторное применение повышает сопротивляемость вредителям, а его воздействие на другие виды может способствовать возрождению популяции вредителей.

Пестициды делят на группы в зависимости от того, какие организмы они поражают:

- гербициды – для уничтожения сорной растительности;
- альгициды – против водорослей;
- дефолианты – для удаления листьев;
- дефлоранты – для удаления цветков;
- фунгициды – против паразитических грибов;

Пестициды, являясь важным фактором воздействия человека на окружающую среду, они могут оказывать на нее различные побочные воздействия (см. Табл. 1).

ТАБЛИЦА 1
ВЛИЯНИЕ ПЕСТИЦИДОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Компонент окружающей среды и влияние пестицидов
Атмосфера
Пестициды могут способствовать загрязнению воздуха. Дрейф пестицида происходит, когда пестициды подвешены в воздухе, частицы переносятся ветром на другие районы, потенциально загрязняя их. Пестициды, применяемые для обработки сельскохозяйственных культур, могут улетучиваться и могут быть унесены ветрами в близлежащие районы, потенциально создавая угрозу для дикой природы.
Гидросфера
Поступление в водоемы пестицидов ведет к болезням и гибели гидробионтов. Загрязнение вод биогенными элементами и органическими веществами приводит к эвтрофикации, цветению вод, «красным приливам».
Литосфера
Пестициды способны изменять биологические свойства почв, частично нарушать или приводить к полной утрате их плодородия. Кроме того, пестициды изменяют и более консервативные признаки почв экосистем, такие как гумусное состояние, структуру, pH.



Биосфера

Животные могут отравиться остатками пестицидов, оставшимися на пище после опрыскивания. Применение пестицидов в определенном районе может уничтожить источники пищи, в которых нуждаются определенные виды животных, что приведет к перемещению животных, изменению их рациона или голоданию. Отравление пестицидами может даже попасть в пищевую цепочку; например, птицам может быть нанесен вред, если они поедают насекомых и червей, съевших пестициды.

Поступление большого количества всевозможных химических веществ в окружающую среду может вызвать полно и необратимое нарушение круговорота химических элементов в природе. Также пестициды влияют на человека, они попадают в организм как напрямую, так и косвенно [2]. Пищевые продукты способны подвергаться загрязнению пестицидами разными путями. В продукты растительного происхождения ядохимикаты попадают в результате непосредственной обработки сельскохозяйственных культур. Также пестициды могут попасть в организм человека при употреблении продуктов животного происхождения, которые употребляли корм, обработанный пестицидами. В результате этого пестициды способны вызывать ряд серьезных заболеваний и отравлений.

Снижение отрицательного воздействия пестицидов на окружающую среду:

- 1) совершенствование ассортимента препаратов с целью уменьшения токсичности для теплокровных, снижения персистентности, повышения избирательности действия;
- 2) использование оптимальных способов применения: предпосевная обработка, искореняющие ранневесенние и позднеосенние обработки в саду, ленточные, краевые обработки, гранулированные препараты;
- 3) оптимизация использования пестицидов с учётом ЭПВ. Применение в интегрированной защите растений;
- 4) строжайшая регламентация использования на основе изучения их санитарно-гигиенических характеристик и условия обеспечения безопасности при работе (МДУ, ПДК, срок ожидания и т.д.);
- 5) использовать более мягкие методы «беспестицидные технологии», «биотехнологии», «биологические меры борьбы с вредителями».

IV. Выводы и заключение

Таким образом, применение пестицидов необходимо с целью снижения потерь сельскохозяйственной продукции, но существует и другая сторона их использования: среда обитания загрязняется пестицидами и токсичными продуктами их трансформации [3, 4]. Выяснено также, что пестициды, применяемые в сельском хозяйстве, обладают токсичностью не только для вредных организмов, но и человека, животных, несут опасность для окружающей среды. Пестицид, каким бы он ни был, неизбежно вызывает глубокие изменения всей экосистемы, в которую его внедрили. Из совокупности экологических свойств, присущих всем пестицидам, действия их никогда не бывают



однозначными. Предложены рекомендации по снижению уровня химического загрязнения биосферы пестицидами.

Пестициды хотя и обладают избирательным действием на организмы, но эта избирательность относительна. Практически нет пестицидов, которые в той или иной мере не поражают и другие организмы, особенно близкие в систематическом отношении. Тем более что очень часто концентрация пестицидов в цепях питания увеличивается в силу биоаккумулирующего эффекта.

Легко растворяясь в дождевой воде, пестициды проникают в почву, вызывая деградацию сообществ обитающих в ней различных микроскопических существ [5]. Под их воздействием погибают амебы, бактерии, инфузории, черви, мелкие клещи, личинки насекомых и другие почвенные животные, роль которых заключается в ускорении гниения растительных и животных остатков, их переработки и утилизации, благодаря чему восстанавливается естественное плодородие почвы. Если эти сообщества живут и функционируют нормально – восстановительные процессы почвы также протекают веками отлаженным путем и тем быстрее и полноценнее, чем больше скапливается в земле органических остатков.

Отсюда следует, что надо полностью отказаться от пестицидов, либо постоянно увеличивать объемы их применения. Новая стратегия защиты сельскохозяйственных культур должна, по нашему мнению, исходить не из идеи уничтожения негодных людям форм жизни, а из идеи контролируемого сосуществования с ними и сдерживания численности агрессивных видов, что предполагает сохранение биоразнообразия и все более широкое применение биологических способов борьбы с вредителями.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель Е.О. Реховская, доцент, Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колмыков А.В., Авдеев А.Н. Современные аспекты ведения органического сельского хозяйства // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 2. С. 182-187.
2. Шевкопляс-Гурьева Н.А., Сивкова Г.А. Применение пестицидов и их влияние на окружающую среду и здоровье человека // Инновационная наука. 2020. № 12. С. 15-16.
3. Узаков З.З., Раупов Б.Н. Экологические проблемы применения пестицидов // Colloquium-Journal. 2019. № 6-3 (30). С. 38-39.
4. Потапов И.И., Захарова М.М. Пестициды и анализ экологического риска // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. 2023. № 1. С. 3-26.
5. Смирнова П., Тихомирова В.В. Проблема загрязнения почвы пестицидами и пути ее решения // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2023. № 3. С. 37-41.



УДК 502.55

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ I И II КЛАССА ОПАСНОСТИ

Н. И. Шварцкопф, А. И. Выходцева

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – Основное внимание в экологическом законодательстве и праве уделяется опасным отходам, некорректное обращение с которыми имеет (или может иметь) наибольшие отрицательные последствия для природы. В данной статье рассмотрена система обращения с отходами I и II класса опасности, применяемая с марта 2020 года. Показаны организация системы взаимоотношения в сфере образования с отходами I–II классов опасности, а так же преимущества усовершенствованной системы ФГИС ОПВК. Дополнительно изучена административная ответственность за несоблюдение экологических требований в области обращения с отходами производства и потребления.

Ключевые слова – отходы I и II класса опасности, федеральный оператор, отходообразователь.

I. ВВЕДЕНИЕ

Одна из угроз представляемая экологической безопасности России является отходы I и II класса опасности. Задачей, которую в настоящее время пытаются решить на федеральном и региональном уровне в рамках реализации Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года, является создание инновационной, технико-экономической системы позволяющей минимизировать количество захараниваемых отходов, максимально обеспечив повторное вовлечение в хозяйственный оборот. Но вопросы обращения с отходами I и II класса опасности носят природоохранный характер, нежели ресурсосберегающий. Поэтому создание единой система обращения с отходами является первостепенной задачей.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Задачей данной работы является анализ системы обращения с отходами I и II класса опасности.

III. ТЕОРИЯ

В 2018 году на основании поручений Президента Российской Федерации был сформирован отдельный федеральный проект «Инфраструктура для обращения с



отходами I и II классов». Его основными мероприятиями стали: 1) старт эксплуатации федеральной государственной информационной системы учета и контроля за обращением с отходами I и II классов опасности; 2) разработка федеральной схемы для обращения с отходами I–II классов; 3) создание базовой инфраструктуры, которая позволит перерабатывать данные отходы.

Для эффективной работы необходимо было определить ключевой элемент системы обращения с отходами I–II классов, позволяющей решить существующую в стране экологическую проблему, то есть назначить управляющего оператора федерального уровня, который сможет работать со всеми участниками по принципу одного окна.

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 14 ноября 2019 года № 2684-р ФГУП «РосРАО», являющееся предприятием Госкорпорации «Росатом», определено федеральным оператором по обращению с отходами I и II классов опасности на территории Российской Федерации.

В 2020 году ФГУП «РосРАО» переименовано в федеральное государственное унитарное предприятие «Федеральный экологический оператор» (далее – ФГУП «ФЭО»). С 1 марта 2020 года федеральный оператор осуществляет деятельность по обращению с отходами I и II классов опасности самостоятельно или с привлечением операторов на основании договоров оказания услуг и в соответствии с федеральной схемой обращения с отходами I и II классов опасности на всей территории Российской Федерации.

В целях информационного обеспечения деятельности по обращению с отходами создана федеральная государственная информационная система учета и контроля за обращением с отходами I и II классов опасности (далее – ФГИС ОПВК). ФГИС ОПВК – это программный продукт, который так же позволяет выявлять нарушения, выстраивать оптимальную логистику и моделировать лучшее размещение инфраструктуры.

Организация федеральным оператором деятельности по привлечению операторов по обращению с отходами I и II классов опасности обеспечивается на основании федеральной схемы обращения с отходами с учетом оптимальной логистики и стоимости услуг. Имеющиеся на рынке предприятия по транспортированию и обращению с отходами I и II классов контракуются с федеральным оператором и получают доступ к заказам через систему ФГИС ОПВК (рис. 1). Стоимость услуг операторов определяется на основании конкурсных процедур.



Организация системы взаимоотношений в сфере обращения с отходами I-II классов



Рис. 1. Информация ГК «Росатом» – ФГУП «Федеральный экологический оператор»

Федеральный оператор осуществляет свою деятельность по установленным ФАС России тарифам. Тарифы едины на всей территории России и включают расходы на сбор, транспортирование, обработку, утилизацию, обезвреживание и размещение отходов I и II классов опасности (см. Табл. 1).

ТАБЛИЦА 1
ТАРИФЫ

Отходы	Тариф
I класса	222,9 тыс. руб/ т
II класса	62,47 тыс. руб/т

Отходообразователи, у которых в собственности имеются мощности по обращению с отходами I и II классов, самостоятельно регистрируются в системе ФГИС ОПВК и вносят в систему информацию о полном жизненном цикле данного вида отходов с момента образования до подтвержденного факта переработки отходов (рис. 2).



Рис. 2. Отходообразователи, самостоятельно обеспечивающие переработку отходов I и II классов

За первое полугодие 2022 года было зарегистрировано 37 000 пользователей из 85 субъектов Российской Федерации, 22 500 отходообразователей, 1 600 транспортировщиков отходов, 6 400 заключенных договоров через систему.

Правительством Омской области подписано соглашение о сотрудничестве с федеральным оператором.

Сотрудничество осуществляется в пределах полномочий, определенных федеральным законодательством и законодательством Омской области, по следующим направлениям:

- взаимодействие при реализации пилотных проектов в рамках формирования современной инфраструктуры, обеспечивающей безопасное обращение с отходами;
- взаимодействие по разработке и реализации проектов по ликвидации объектов накопленного экологического вреда;
- участие в развитии и внедрении новых технологий, отвечающих принципам наилучших доступных технологий;
- взаимодействие по вопросам публичного освещения выполнения мероприятий в рамках настоящего Соглашения;
- взаимодействие по вопросам всестороннего развития культуры рационального и ответственного обращения с отходами;
- содействие в обеспечении запуска государственной информационной системы учета и контроля за обращением с отходами I и II классов опасности на территории Омской области.

На данный момент административная ответственность за непредставление данных во ФГИС ОПВК не предусмотрена. Но за несоблюдение экологических требований в области обращения с отходами производства и потребления предусмотрена административная ответственность в виде наложения штрафа:

- на граждан в размере от 1 до 2 тыс. руб.;
- на должностных лиц – от 10 до 30 тыс. руб.;
- на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования



юридического лица, – от 30 до 50 тыс. руб. или административное приостановление деятельности на срок до 90 суток;

– на юридических лиц – от 100 до 250 тыс. руб.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ

В начале декабря 2021 года была запущена Федеральная государственная информационная система учета и контроля за обращением с отходами I и II классов опасности – ФГИС ОПВК.

Операторы по переработке отходов I и II классов опасности это компании, которые в обязательном порядке заключают договор с ФГУП «ФЭО» и оказывают услуги по транспортировке и переработке отходов.

Хозяйствующие субъекты, деятельность которых приводит к возникновению отходов, являются отходообразователями. К ним относятся юридические лица, ИП и региональные операторы по обращению с твердыми коммунальными отходами.

Преимущества ФГИС ОПВК:

– полная, актуальная база данных, аккумулирующая всю информацию об отходах I и II классов;

– заключение договоров на обращение с отходами I и II классов в формате «одного окна»*;

– оптимизация логистики сбора и транспортирования отходов (автоматический выбор наименее затратного варианта;

– исключение рисков потери деловой репутации вследствие нарушения природоохранного законодательства;

– контроль за соблюдением схемы потоков отходов в целях избегания образования несанкционированных свалок;

– оказание услуг независимо от вида и объема отходов I и II классов.

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С целью обеспечения реализации программных мероприятий в июле 2019 г. в Закон № 89-ФЗ были внесены изменения, которые установили полномочия федерального экологического оператора (далее – ФЭО), требования к федеральной схеме обращения с отходами I и II классов опасности, к государственной информационной системе учета и контроля за обращением с отходами I и II классов опасности, а также определили особенности обращения с отходами I и II классов опасности.

Данные меры должны были позволить выявить все источники образования отходов, определить их объем, установить существующие производственные мощности объектов инфраструктуры обращения с отходами, вычислить дефицит мощностей и наметить планы по его восполнению, проложить маршруты движения отходов от мест образования до объектов переработки.

Система ФГИС ОПВК на данный момент работает в режиме онлайн и является



общедоступной для юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и региональных операторов по обращению с твердыми коммунальными отходами.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель Е.О. Реховская, к.х.н., доцент, кафедра «Промышленная экология и безопасность» Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 24.06.1998 г № 89 «Об отходах производства и потребления» // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения: 22.04.2023).
2. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 22.04.2023).
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации "Об определении федерального оператора по обращению с отходами I и II классов опасности" от 14.11.2019 № 2684-р // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_337606/ (дата обращения: 22.04.2023).
4. Рожков Р.С., Попова Е.А. Экономическое регулирование в области обращения с отходами производства и потребления: современное состояние вопроса // Бюллетень транспортной информации. 2022. № 1 (319). С. 64-71.
5. Рагимов Р.А. Ответственность за нарушения в области обращения с отходами производства и потребления // Законность. 2022. № 11 (1057). С. 23-24.
6. Иванова А.С. Правовое положение регионального оператора в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами: вопросы теории и практики // Молодой ученый. 2020. № 23 (313). С. 475-478.



УДК 629.76:504.062

МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ПОМОЩИ КОСМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

И. А. Григорьев

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – Статья посвящена анализу использования космических технологий для решения экологических проблем на территории Омской области, в частности, для мониторинга загрязнения водных ресурсов и охраны природных территорий. В работе рассмотрены существующие космические технологии и методы, которые могут быть использованы для решения данных задач. Был проведен анализ перспектив применения космических технологий для решения экологических проблем на территории Омской области. Выводы показывают, что космические технологии могут быть эффективным инструментом для мониторинга и решения экологических проблем на данной территории.

Ключевые слова – космические технологии, экологические проблемы, мониторинг, Омская область, водные ресурсы.

I. ВВЕДЕНИЕ

Проблема экологии становится все более актуальной в современном мире, и многие страны и организации начинают активно искать способы ее решения. Космические технологии являются одним из возможных инструментов для решения экологических проблем на местах. В данной работе рассмотрена возможность использования космических аппаратов для решения экологических задач на территории Омской области. В данной статье рассмотрим перспективы применения космических аппаратов для решения экологических проблем.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Цель данной работы – проанализировать возможность использования космических аппаратов для решения экологических проблем на территории Омской области. Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи – описать основные экологические проблемы Омской области, проанализировать перспективы применения космических технологий для решения экологических проблем, сделать выводы по использованию космических технологий для решения экологических проблем на территории Омской области.

III. ТЕОРИЯ

1. Основные экологические проблемы Омской области

Омская область является одним из крупнейших регионов России, занимающим



площадь около 140 тысяч квадратных километров. Регион населяют более 1,8 миллиона человек. Несмотря на то, что Омская область является одним из экономически развитых регионов России, на территории региона существует ряд экологических проблем.

Одной из главных экологических проблем Омской области является загрязнение воздуха. Это связано с интенсивным промышленным производством, переработкой нефти, а также автомобильным транспортом. В результате в атмосферу выбрасываются вредные вещества (рис. 1).



Рис. 1. Вклад загрязняющих веществ в уровень загрязнения атмосферы [1]

Другой серьезной проблемой является загрязнение водных ресурсов. Загрязнение воды происходит из-за промышленных выбросов и сбросов сточных вод, а также из-за неправильного управления отходами.

Также на территории Омской области существует проблема охраны природных объектов: многочисленные леса, озера и реки, которые нуждаются в постоянном мониторинге и защите от незаконной добычи ресурсов, браконьерства и других видов нарушений [1].

Таким образом, загрязнение атмосферы, водных ресурсов, а также проблемы по охране природных территорий являются основными экологическими проблемами на территории Омской области.

2. Перспективы применения космических технологий

Использование космических технологий для решения экологических проблем имеет большой потенциал. Современные космические системы обеспечивают возможность сбора и анализа данных с высокой точностью и частотой.

С помощью космических аппаратов можно проводить мониторинг различных объектов, что позволяет быстро и эффективно выявлять изменения в водных объектах



[2], нарушения природоохранных мер [3], зоны риска природных катастроф [4], а также загрязнение воздуха [5].

Важным направлением применения космических технологий является создание геоинформационных систем, позволяющих интегрировать данные различных источников и предоставлять доступ к ним в режиме реального времени. Это позволило бы более эффективно управлять экологической ситуацией на территории Омской области.

Примером использования космических аппаратов для мониторинга может служить работа спутника "Канопус-В" [6]. Этот спутник был запущен в 2012 году и предназначен для получения высококачественных мультиспектральных изображений Земли. С помощью "Канопус-В" можно проводить мониторинг лесных массивов, землепользования, водных ресурсов, а также определять площади загрязнения окружающей среды.

Еще один пример – спутник "Ресурс-П", который используется для мониторинга сельскохозяйственных угодий, лесов, водных ресурсов, городских территорий и других объектов. С помощью этого спутника можно получать высококачественные изображения в режиме реального времени и анализировать изменения на поверхности Земли [7].

Спутник Метеор-М № 2 – еще один пример использования космических технологий для решения экологических задач. Этот спутник был запущен в 2014 году и предназначен для мониторинга климатических изменений, состояния атмосферы и поверхности Земли. С помощью спутника Метеор-М № 2 можно получать данные о температуре воздуха, состоянии ледников, облачности, загрязнении атмосферы, а также о состоянии растительности. Эти данные позволяют проводить долгосрочный анализ климатических изменений и прогнозировать возможные экологические катастрофы. Его использование существенно улучшает возможности по мониторингу климатических изменений и обеспечивает более точные данные для разработки соответствующих мер по улучшению экологической ситуации.

Таким образом, космические технологии имеют большой потенциал для решения экологических проблем на территории Омской области, и их применение может существенно улучшить экологическую ситуацию в регионе. Однако, необходимо учитывать, что использование космических технологий для решения экологических проблем требует значительных инвестиций и высокой квалификации специалистов. Кроме того, полученная информация должна быть правильно интерпретирована и использована для разработки соответствующих мер по улучшению экологической ситуации.

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Космические технологии предоставляют возможность эффективного мониторинга, что может помочь в решении экологических проблем на территории Омской области. Создание геоинформационных систем, интегрирующих данные различных источников, позволит более эффективно управлять экологической ситуацией. Примерами космических аппаратов, используемых для мониторинга, являются спутники



"Канопус-В" и "Ресурс-П".

Применение космических технологий требует больших вложений и высокой компетенции кадров. Также важно правильно интерпретировать полученную информацию и использовать ее для разработки соответствующих мер по улучшению экологической ситуации.

В целом, использование космических технологий может существенно улучшить экологическую ситуацию в регионе, но требует серьезных усилий и ресурсов для реализации своего потенциала. В целом, применение космических технологий для решения экологических проблем на территории Омской области может существенно улучшить состояние окружающей среды и способствовать устойчивому развитию региона.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель К.И. Жариков, доцент кафедры «Авиа- и ракетостроение», к.т.н., Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад об экологической ситуации в Омской области за 2020 год / Министерство природных ресурсов и экологии Омской области. Омск: ООО «Омскбланкиздат», 2021. 300 с.
2. Шабанов В.В., Маркин В.И. Введение мониторинга водных объектов в современных условиях: Монография. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. 151 с.
3. Хамедов В.А., Мазуров Б.Т. Разработка методических вопросов создания системы спутникового мониторинга состояния лесных экосистем в условиях воздействия нефтегазового комплекса территории Западной Сибири // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). 2015. № 3. С. 16-31.
4. Фирсов Н.М., Хабибуллин А.Ф., Сащенко В.Н., Малицкий Р.Б., Платонов Е.Ю. Опыт обнаружения и мониторинга лесных пожаров по космическим снимкам // Леса России и хозяйство в них. 2019. № 4. С. 33-41.
5. Гарибов Я.А., Мамедова Ш.И., Исмайылова Н.С. Исследование загрязнения воздуха на абшеронском полуострове аэрокосмическими методами // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. 2022. № 2. С. 89-98.
6. Ширяев Н.А., Водолажская Ю.В. Космический комплекс «Канопус-В» // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2016. № 1-2. С. 109-111.
7. Манаев Э.Ф. Дистанционное зондирование Земли серией космических аппаратов «Ресурс-П». Перспективы проекта // Science Time. 2015. № 4. С. 466-471.



УДК 504.436

ВОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПОДЗЕМНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОД

Д. В. Волков, П. Е. Нор

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – Качественная вода необходима не только для человеческого организма, но и для здорового развития животных. В данной работе анализируется качество вод подземных скважин, которые расположены в пределах земель животноводческого комплекса. Воды из этих скважин применяются для технических нужд и поения животных. Анализ показал превышения по некоторым ионам. Вода характеризуется, как солоноватая, хлоридно-натриевая с общей минерализацией 5,8 г/дм³. С этой целью в работе предлагаются водоохранные мероприятия: рассчитаны второй и третий пояс зоны санитарной охраны, при соблюдении границ, которых можно значительно повысить качество воды.

Ключевые слова – зона санитарной охраны, подземные скважины, мониторинг подземных вод.

И. ВВЕДЕНИЕ

Несомненно, поддержание здоровья населения является главной задачей сохранения национальной безопасности. Большинство используемых водоносных горизонтов не имеет зон санитарной охраны, пользователями не проводится своевременный ремонт и очистка колодцев, поэтому качество воды резко падает. Воду, используемую для питья животных, никто на соответствующее качество не проверяет, что негативно сказывается на их развитии. При применении некачественной воды могут возникнуть вспышки вирусного гепатита А, кишечных и др. инфекций.

Чаще всего большая часть владельцев подземных источников не соблюдают водоохранные мероприятия для улучшения качества подземных вод. Старые и изношенные коммуникации водопроводных сетей провоцируют возникновение аварийных ситуаций, размещение вблизи источника воды различных конструкций и складирование отходов, влечет за собой повторное загрязнение используемой воды [1,2,3].

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В задачи данной работы входил контроль качества воды и количественных показателей воды скважины расположенной на территории животноводческого комплекса, вода которой применяется для технических нужд и поения животных. Необходимо разработать водоохранные мероприятия, которые позволили бы повысить качество воды.



III. ТЕОРИЯ

Известно, что более качественной водой могут обладать подземные источники [3]. Сами воды из подземных источников появляются на поверхности естественным путем или их добывают с помощью каких-либо сооружений или устройств. Такие воды расположены слоями, пропитывают рыхлые породы земли (глины, камень, известняк и др.). Воды, просачиваясь, очищаются от взвешенных веществ, в том числе и от микроорганизмов. Именно поэтому такая вода содержит мало взвешенных примесей, но к сожалению, более минерализована, чем воды других источников, из-за растворения солейсодержащихся в минеральных породах [4].

Поение животных наиболее чистой и качественной водой повышает их продуктивность и сопротивляемость организма. Именно поэтому необходимо приближать качество такой воды нормативным требованиям для питьевой воды. Усреднённо химические показатели веществ в воде для поения животных, должны быть (мг/л): сухого остатка – 1000; хлорид-ионов – 350; сульфат-ионов – 500; ионов железа – 0,3; ионов марганца – 0,1; ионов меди – 1,0; ионов цинка – 5,0; йода и фтора – по 1,0 мг/л.

Превышения по некоторым показателям могут привести в заболеваниям и нарушениям развития животных. Реакция животных на минеральный состав воды различна и зависит от их вида, возраста и физиологического состояния, а также от количества и состава солей в воде. Приведем некоторые показатели и их влияние на животных.

Вода с повышенной минерализацией влияет на секреторную деятельность желудка животных, нарушает водно-солевое равновесие, вследствие чего наступает рассогласование многих метаболических и биохимических процессов в организме.

Сульфаты, при содержании их более 1 г/дм³ воды, могут оказать слабительное действие на животных, особенно молодого возраста. Хлориды при концентрации выше 1 % придают воде соленый вкус и в такой концентрации способны вызвать простое обезвоживание ткани с нарушением определенного электролитического баланса в организме животных. Жесткость воды может провоцировать развитие уролитиаза у животных [4].

На организм животных отрицательное воздействие оказывают нитриты и нитраты, которые попадают в водоемы, чаще с полей (минеральные удобрения). Аммиак и нитриты являются ядами. Наличие их в воде не допустимо.

Для повышения качества вод подземных источников необходимо применять водоохранные меры, такие как устройство защитных санитарных зон.

Такие зоны создаются вокруг расположения водозаборов. Цель такого создания – это наличие санитарной охраны от загрязнения источников водоснабжения и водопроводных сооружений, а также территорий, на которых они расположены. Такие зоны представлены тремя поясами [5].

Первый пояс (зона строгого режима) включает территорию на расстоянии 30-50 м от водозабора. Здесь запрещается присутствие посторонних лиц и проведение каких-либо работ, не связанных с эксплуатацией водозабора [5].



Второй пояс (пояса ограничений или зона микробного загрязнения) определяется гидродинамическим расчётным путём и включает территорию, предназначенную для предупреждения загрязнения воды источников водоснабжения.

Третий пояс (зона химического загрязнения) служит защитой подземных вод от химических загрязнений. Минимальный расчётный срок эксплуатации скважины – 25 лет [5].

В работе проведен анализ скважины, расположенной в пределах животноводческого комплекса. Скважина ограждена железобетонным кольцом с диаметром 1,5 м. с железобетонной крышкой с люком. Крана для отбора воды нет. Зона санитарной охраны установлена до крайних водозаборных сооружений группового водозабора на расстоянии 30 м. Длина третьего пояса составила 461,8 м, второй пояс представлен окружностью с радиусом 30,7 м.

По данным контроля вод скважины, вода в них солоноватая, с минерализацией (по сухому остатку) от 3,5 до 5,8 г/дм³, хлоридная натриевая.

Подземные воды водоносного олигоценового горизонта на территории животноводческой фермы не отвечают требованиям для питьевой воды и используются в основном для нужд животноводства, что может негативно сказываться и на развитие, и на здоровье животных.

В работе в качестве природоохранных мероприятий были рассчитаны второй и третий пояс водоохраной зоны, даны рекомендации строго соблюдать все требования для повышения качества воды в скважине, используемой для поения животных.

При соблюдении выше указанных требований для зон второго и третьего пояса, качество воды в скважине повысится. Для дальнейшего понижения минерализации и очистки от ионов железа предлагается рассмотреть комбинированные схемы очистки воды. В случае применения таких методов воду можно будет использовать и для питьевых нужд сотрудников животноводческой фермы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СанПиН 2.1.4.1110-02. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения. Состояние документа: действующий (зарегистрированы в Минюсте РФ 24.04.2002 г. № 3399).
2. Вернадский В.И. История природных вод / под ред. С.Л. Шварцева, Ф.Т. Яншиной. М.: Наука, 2003. 750 с.
3. Тюменцева Е.Ю., Штабнова В.Л. Контроль качества водохозяйственного комплекса как вклад в обеспечение экологической безопасности г. Омска // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. 2016. № 2 (22). С. 79-95.
4. Сангурская С.С. Определение границ водоохраных зон водных объектов Солонешенского района // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета. 2019. № 1. С. 199-202.
5. Успенский Д.О. Планирование внутренней структуры водоохранной зоны // Студенческий вестник. 2019. № 11-1 (61). С. 65-67.



УДК 629.78

БОРЬБА С КОСМИЧЕСКИМ МУСОРОМ

М. В. Козина

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация – Актуальность исследования заключается в том, что раскрывается связь между планетой Земля и крупномасштабным космосом. Роль космоса неоспорима в жизни землян, и оттого еще важнее встает вопрос о защите околоземного пространства. В работе рассмотрено использование методов, которые ведут к наилучшему результату. Например, минимизация количества космических аппаратов, отказ от использования опасных и вредных ракетных топлив, миниатюризация искусственных спутников земли. Определены способы уменьшения темпов роста космического мусора.

Ключевые слова – космический мусор, техносферная безопасность, космическое пространство, искусственные спутники Земли.

И. ВВЕДЕНИЕ

Важная стадия культурно-хозяйственного развития человечества, известная как промышленная революция, началась в Англии в 1760-х годах. В результате промышленной революции в обществе достигнут высокий уровень производства при полном игнорировании экологических аспектов.

Промышленная революция потребовала притока сырья и в настоящее время привела к созданию развитого индустриального общества. Оно имеет свои характеристики и потребности. Начиная с этого времени, постепенная трансформация ранних индустриальных обществ в развитые индустриальные привела к значительному среднему увеличению потребления энергии, росту объемов сельскохозяйственного производства, валового национального продукта на душу населения, продолжительности жизни людей, а также к сокращению темпов прироста населения и растущей урбанизации. Эти и другие факторы взаимодействуют сложным и далеко не всегда понятным образом, что приводит к возникновению серьезных последствий в окружающей среде, а также к социальным проблемам [1].

Российская Федерация, как и США, проводит исследования по вопросам засорения околоземного космоса фрагментами ракетно-космической техники. Эта проблема затрагивает интересы многих стран и приобретает особую актуальность. Оценка существующей ситуации и прогноз ее развития показывают необходимость тесного международного сотрудничества с целью принятия своевременных и действенных мер по снижению темпа роста «космического мусора» и обеспечению безопасности орбитальных полетов.



II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью работы является рассмотрение проблемы загрязненности космического пространства и поиск мероприятий для решения данного вопроса.

III. ТЕОРИЯ

Прогресс человечества невозможен без новых технологий. В свою очередь, использование техники влечет за собой возможные ее сбои, просчеты. В технологии ее производства использования. Техногенные катастрофы занимают одно из ведущих мест среди катастроф по количеству человеческих жертв. Если сравнивать техногенные и природные катастрофы, то природные, человечество уже более-менее научилось прогнозировать, техногенные же в большинстве как снег на голову. По количеству, техногенные катастрофы уже превышают природные, Чернобыльская АЭС – символ крупнейшей техногенной катастрофы во всем мире.

Технологической катастрофой принято называть катаклизм, вызванный аномалиями технологических систем, При этом имеются в виду не только их случайные либо не случайные сбои, неисправности и поломки, но и непредвиденные и нежелательные последствий их платного функционирования. Такое определение позволяет сразу же отсечь как разрушительные последствия военных действий, так и диверсии, террористические акты и другие несчастья, вызванные преднамеренным и злонамеренным вмешательством в работу этих систем [2].

С начала космической эры было осуществлено более 5500 запусков. За этот период в околоземное космическое пространство было выведено свыше 30 тысяч космических объектов (КО), общей массой более 8800 тонн. На сегодняшний день количество объектов космического мусора (рис. 1), находящихся на орбите, стремительно увеличивается.

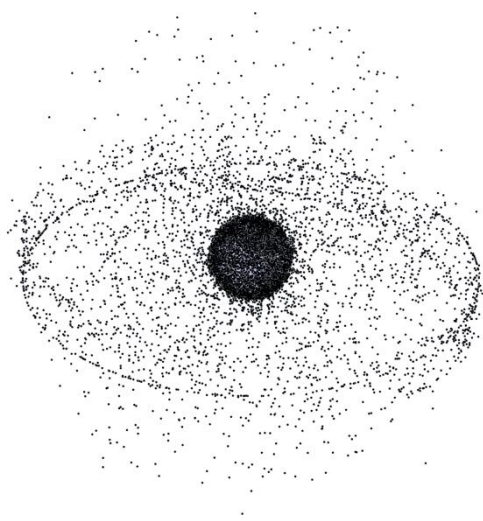


Рис. 1. Скопления мусора на Земной орбите

Источниками техногенного загрязнения около космического пространства (ОКП) являются весьма разнообразные агрегаты, деятельность которых осуществляется



человеком. Стоит отметить, что небесные тела, как правило, не представляют серьезной угрозы для современных космических аппаратов (КА), так как они, проходя через ОКП, сгорают в плотных слоях атмосферы и в редких случаях достигают поверхности Земли. Космические агрегаты, запущенные с Земли на орбиты, остаются на них долгое время, что представляет потенциальную угрозу для действующих космических аппаратов, объектов на Земле и ее населения [3].

Основная опасность космического мусора связана с космическими скоростями столкновения орбитальных фрагментов с КА. Например, летящая в космосе частица диаметром 0,5 мм может пробить космический скафандр, даже если он изготовлен из многослойного материала. Наиболее высокая концентрация фрагментов наблюдается в диапазоне высот от 300 до 1600 км, где вероятности столкновения КА с мелким осколком стала приближаться к вероятности столкновения с метеоритом тех же размеров [4].

В первые годы освоения космического пространства существовала потребность определения, еще на стадии проектирования, времени баллистического существования спутников. В последующие годы эта задача стала еще более актуальной в связи со случаями падения больших по массе и размерам и поэтому опасных спутников, таких как «Скайлэб», «Космос-954», «Космос-1402», «Салют-7» / «Космос-1686» и др. Особенность их падений – отсутствие связи со спутниками и невозможность управления ими. В этих условиях единственным источником исходных орбитальных данных для прогноза падения становятся наблюдательные данные российской и американской СККП [5].

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Для предотвращения возможных столкновений КА с КМ создаются специальные средства наблюдения – системы контроля космического пространства (СККП). Эти системы предназначены для обнаружения потенциально опасных объектов – искусственных спутников Земли (ИСЗ) и принадлежат Министерствам обороны государств. Ввиду специфики задач, решаемых СККП, вопросы, связанные с обнаружением и каталогизацией КО и КМ в ОКП, возложены также на них. В настоящее время названные системы в полном объеме функционируют и выполняют задачи по предназначению только в двух государствах – России и США. В 2009 г. открылся Германский центр оценки космической обстановки (основная задача – обеспечение защиты немецких ИСЗ от столкновений с КМ и КО), который работает на основе данных СККП США. В ближайшие годы планируется окончание строительства СККП Франции, Великобритании и Китая [6].

Существующие методы увода космического мусора можно разделить на две большие группы: пассивные и активные. Рассмотрим каждую группу подробнее. Пассивные методы предполагают использование существующих физических полей или внешней среды для торможения космического мусора и свода его с орбиты. Активные методы увода предполагают создание искусственного воздействия на объект космического мусора.



По типу воздействия активные методы можно разделить на две группы:

- бесконтактные способы увода – это способы, предполагающие дистанционное силовое воздействие на космический мусор без формирования непосредственной механической связи;
- контактные способы увода – предполагают механический контакт КА-буксира или его отдельной части с космическим мусором.

Преимуществом первой группы методов является отсутствие механического контакта между буксиром и мусором, делающего процесс буксировки наиболее безопасным для буксира. С другой стороны, дистанционное воздействие осуществляется небольшими по величине силами, и процесс увода может быть продолжительным в сравнении со способами, предполагающими непосредственное механическое взаимодействие между буксиром и мусором [7].

Увеличение КМ в ОКП является общепризнанным фактом, при этом количество элементов КМ увеличивается и при отсутствии запусков КА – вследствие естественного или преднамеренного разрушения КА и КО или взаимного их столкновения. В дополнение к техногенному засорению ОКП наполняется КО естественного происхождения: от астероидов, комет до метеоритной пыли.

Степень влияния загрязненности космического пространства на функционирование космических систем определяется четырьмя факторами:

- временем нахождения на орбите;
- районами по предположению;
- высотой орбиты;
- наклоном плоскости орбиты.

Для примерного представления об объектах загрязнения космического пространства, разрабатывают математические модели его засоренности. Они описывают распределение загрязняющих объектов в пространстве, их движение и физические характеристики (размер, массу, плотность и др.). Разрабатываемые модели могут быть двух видов: краткосрочные (период до 10 лет) и долгосрочные (до 100 лет). Модели засоренности принимают во внимание рост числа запусков КА, маневрирование, разрушение (взрывы и столкновения). Кроме того, целью долгосрочных моделирований является составление прогнозов количества объектов как функции времени [8].

V. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для уменьшения темпов роста КМ в ОКП необходимо осуществить ряд мероприятий:

- Увести КА с орбиты по окончании периода активного существования (так называемая деорбитация КА). В настоящее время также активно используется.
- Минимизировать КА (использование микро-, нано- и пикоспутников). Такие спутники будут запускаться все меньшими РН, выбрасывающими все меньшее количество вредных продуктов сгорания.



- Миниатюризация ИСЗ, их блоков и узлов, переход в дальнейшем от микро- к нанотехнологиям позволит решать все те задачи, которые решают современные спутники, а также новые задачи, которые последним были недоступны.

- Выждать, пока высоты не более 300-800 км самоочищаются от КМ.

Воздержаться от индустриализации космоса, требующей запусков тысяч – десятков тысяч крупных ракет массой 1-10 тыс. т каждая. Полностью отказаться от использования опасных и вредных ракетных топлив [6].

В настоящее время существует множество предложений, позволяющих по крайней мере, отодвинуть срок наступления критического состояния. Для этого необходимо как минимум поддерживать относительно низкий уровень засоренности защищаемых зон космического пространства путем оперативного увода КА, прекративших активное существование, на орбиты захоронения или в плотные слои земной атмосферы.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ. БЛАГОДАРНОСТИ

Научный руководитель Е.О. Реховская, доцент, Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бодякин В.И., Гаврилов Н.Н., Чистяков А.А. Перспективные экологически чистые технологии в космосе // *Инновации: перспективы, проблемы, достижения*. 2013. С. 173-177.
2. Омелаева А.А. Управление рисками техногенных катастроф и стихийных бедствий // *Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования*. 2020. № 3 (7). С. 377-381.
3. Панич А.Е., Олишевский Д.П. Системный анализ и моделирование техногенного загрязнения околоземного космического пространства // *Экология. Экономика. Информатика*. Серия: Геоинформационные технологии и космический мониторинг. 2019. № 4. С. 58-63.
4. Иванова Н.И., Фаина И.М.. *Инженерная экология и экологический менеджмент*. М.: Логос, 2011. 518 с.
5. Усовик И.В. Развитие методов математического моделирования космического мусора в обеспечение решения задач ограничения техногенного засорения околоземного космического пространства // *Научно-технический вестник Поволжья*. 2022. № 7. С. 53-60.
6. Слепченко Е.А., Чулкин А.Л., Тасейко О.В. Методы борьбы с космическим мусором // *Актуальные проблемы авиации и космонавтики*. 2014. Т. 1. № 10. С. 239-240.
7. Пикалов Р.С., Юдинцев В.В. Обзор и выбор средств увода крупногабаритного космического мусора // *Труды МАИ*. 2018. № 100. С. 2.
8. Бурмистров В.В., Зайцев М.А., Казаков Р.Р., Казаков Р.Р., Трофимов И. А. Виды защит космических аппаратов от космического мусора // *Труды Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского*. 2015. № 649. С. 144-152.



СОДЕРЖАНИЕ

Секция «Экологические проблемы урбанизированных территорий»

<i>Гладких С.Н., Семчук Н.Н.</i> Регенерация алюмосиликатных адсорбентов при обесцвечивании воды на объектах железнодорожного водоснабжения	3
<i>Саранских И. В.</i> Экологическое равновесие при благоустройстве и озеленении придомовых территорий города	10
<i>Лобова В. А.</i> Умный мусоропровод – одно из решений проблемы отходов	14
<i>Козина М. В.</i> Разнообразие состава птиц Омска и области, их польза и вред	18
<i>Тарасова В. В.</i> Влияние на организм некачественных строительных материалов ...	22
<i>Юнкин Д. К. С., Колпакова Т. Ю.</i> Использование <i>Drosophilamelanogaster</i> в качестве тест-объекта индикации загрязнения почв на примере г. Омска	26
<i>Семчук Н. Н., Гладких С. Н., Балун О. В.</i> Опасные инвазионные виды на урбанизированных территориях ...	31
<i>Игуминов В. А.</i> Проблема роста числа бездомных собак в Омской области и пути ее решения	37
<i>Чачина С. Б., Чачина Е.П.</i> Вермирекультивация почв, загрязненных нефтью, с использованием дождевых червей и микроорганизмов- нефтедеструкторов	41
<i>Соловьев С. А.</i> Экология озерной чайки и хохотуны оопт природный парк «Птичья гавань» близ ОАО «омский аэропорт» центра города Омска	49
<i>Казанцева О. А., Шнель К. В.</i> Ветроэнергетика	55



<i>Досанов А. Д.</i> Экологический туризм	58
<i>Кубрина Л. В.</i> К вопросу об экологическом состоянии реки Иртыш	64
<i>Бодак А. А., Колесов А. В.</i> Загрязнение воздушных масс г. Омска продуктами выбросов промышленных предприятий	69
<i>Кубрина Л. В.</i> Цитогенетическая характеристика березы повислой (<i>Betula pendula Roth.</i>) в условиях техногенного загрязнения на примере г. Омска	75
<i>Соловьев С. А.</i> Орнитокомплексы и миграции птиц ООПТ природный парк «Птичья гавань» центра города Омска в послегнездовый период	80
<i>Соловьев С. А.</i> Фауна птиц и орнитокомплексы ООПТ природный парк «Птичья гавань» в гнездовый период.....	85
<i>Костикина С.В., Азиева Е.В.</i> Экологические проблемы водоемов г. Санкт-Петербург	91
<i>Самонова В.В., Азиева Е.В.</i> Экологические проблемы родного края	94
<i>Секция «Экологическая безопасность производства»</i>	
<i>Васильева В. В.</i> Обеспечение экологической безопасности машиностроительного предприятия	98
<i>Игумина В. А., Гаглоева А. Е.</i> Снижение негативного воздействия на окружающую среду предприятия по производству полипропилена	104
<i>Муса М. А.</i> Техническая конопля	110
<i>Игумина В. А.</i> Организация природоохранной деятельности на нефтеперерабатывающем предприятии, направленной на снижение выбросов оксидов азота	114
<i>Чачина С. Б., Денисова Е. П., Жукова В. В.</i> Разработка биологических удобрений, основанных на использовании микроорганизмов, способных к аммонификации, нитрификации и азотофиксации	119



<i>Худобердина Л. И., Мугак А. К., Нагибина И. Ю.</i> Сравнение циклона и рукавного фильтра для очистки воздуха от мучной пыли	130
<i>Шутковкий Ю. А.</i> Реализация федерального проекта «чистый воздух» на омском нефтеперерабатывающем заводе АО «Газпромнефть»	135
<i>Коровина Т. А., Нор П. Е.</i> Снижение марганца в воздухе рабочей зоны	141
<i>Маковец А. Е., Чачина С. Б.</i> Сравнение железовыделительной способности железо- и серобактерий	146
<i>Редькина Д. С.</i> Способы получения моторного топлива из возобновляемого сырья	151
<i>Кузьмина А. В.</i> Анализ способов получения синтетического моторного масла и влияния масел на окружающую среду	158
 <i>Секция «Здоровая нация – будущее России!»</i>	
<i>Козлова Е. А.</i> Определение влияния различных напитков на активность пищеварительного фермента пепсина	162
<i>Демичева Д. С., Реховская Е. О.</i> Оценка воздействия вредных компонентов газовых выбросов на органы дыхания	167
<i>Демичева Д. С.</i> Влияние электромагнитных излучений на организм человека	171
<i>Михеева А. П., Филиппова У. А.</i> Исследование качества молока на омском продовольственном рынке.....	175
<i>Тюменцева Е. Ю., Бекжанова К. Ш.</i> Исследование качества джема на Омском продовольственном рынке	181
 <i>Секция «Проблемы экологии в современном дизайне»</i>	
<i>Рассказова В. А.</i> Экологическое направление современного дизайна.....	186



<i>Наумова А. В., Наумова П. В.</i> Креативные приёмы направления апсайклинг в решении экологических проблем	192
<i>Овощникова А. К., Авдеева У. Д.</i> «Зелёный» дизайн	199
<i>Филатова Е. В.</i> Сочетание функциональных и образных установок и требований при проектировании интерьера квартиры.....	205
<i>Кузьмина О. О.</i> Роль плаката в экологическом воспитании	212
<i>Машук Е. М.</i> Инновационные технологии в экодизайне	218
<i>Пожиленок Ю. Д.</i> Дизайнеры и художники направления TRASH-ART	225
<i>Авдеева А. А.</i> Экоупаковка.....	232
<i>Корчимова П. В.</i> Зооморфные мотивы в дизайне	238
<i>Филатова Е. В.</i> Анализ особенностей традиционной организации жилого пространства разных народов, в контексте экологической составляющей	245
<i>Авдеева А. А.</i> Влияние экологических аспектов на формирование новых направлений в дизайне	252
<i>Наумова А. В., Наумова П. В.</i> Экологический плакат.....	258
<i>Чернявская Д. Ю., Белис Д. С.</i> Основные принципы экодизайна в дизайне современной квартиры..	264
<i>Пожиленок Ю. Д.</i> Экологические технологии в промышленном дизайне	270
<i>Корчимова П. В.</i> Апсайклинг как художественный метод дизайна.....	276
<i>Филатова Е. В.</i> Приемы зрительных иллюзий в дизайне малогабаритного жилого пространства.....	283
<i>Чернявская Д. Ю., Белис Д. С.</i> Направление графического дизайна в решении экологических проблем	290
<i>Иванова Т. А., Зайцева Т. А., Слесарчук И. А.</i> Проектирование трансформируемой сувенирной продукции с элементами культурного кода Приморья	295



Секция «Мониторинг окружающей среды»

<i>Касимова Д. А., Исабаев А. С.</i> Мониторинг состояния реки Кара-Кенгир	301
<i>Тарасова В. В., Реховская Е. О.</i> Проблема уничтожения заповедных зон и браконьерство	304
<i>Лазовская Е. М.</i> Динамика загрязнения атмосферного воздуха по данным автоматизированного стационарного поста наблюдения на ул. 4-я Поселковая в г. Омске за 2022 год	308
<i>Бусс К. А.</i> Оценка воздействия пестицидов на окружающую среду	314
<i>Шварцкопф Н. И., Выходцева А. И.</i> Анализ системы обращения с отходами I и II класса опасности	318
<i>Григорьев И.А.</i> Мониторинг экологической ситуации в Омской области при помощи космических технологий	324
<i>Волков Д. В., Нор П. Е.</i> Водоохранные мероприятия подземных источников вод	328
<i>Козина М. В.</i> Борьба с космическим мусором	331

»