

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ  
ПОЛИТИКИ И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

---

*МАТЕРИАЛЫ*

*НАЦИОНАЛЬНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ,  
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ*

«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
ЭКОЛОГИИ  
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»

Санкт-Петербург  
2022

УДК 574(063)

Материалы национальной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов «Актуальные проблемы экологии и природопользования» / К.В. Племяшов [и др.] ; МСХ РФ, СПбГУВМ. – Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУВМ, 2022. – 119 с.

### **Организационный комитет:**

1. Племяшов К.В. – врио ректора ФГБОУ ВО СПбГУВМ
2. Никитин Г.С. – врио проректора по научной работе и международным связям
3. Трушкин В.А. – декан факультета биоэкологии
4. Токарев А.Н. – председатель Совета молодых ученых, врио декана факультета ВМ
5. Петрова М.С. – зам. председателя Совета молодых ученых
6. Мкртчян М.Э. – зав. кафедрой биологии, экологии и гистологии
7. Чумасов Е.И. – профессор кафедры биологии, экологии и гистологии
8. Каурова З.Г. – доцент кафедры биологии, экологии и гистологии
9. Амосов П.Н. – доцент кафедры биологии, экологии и гистологии
10. Жилочкина Т.И. – доцент кафедры биологии, экологии и гистологии
11. Сафронов Д.И. – доцент кафедры биологии, экологии и гистологии
12. Сладкова Н.А. – ассистент кафедры биологии, экологии и гистологии
13. Бабурина Н.А. – технический секретарь

Утверждены на заседании редакционно-издательского совета  
ФГБОУ ВО СПбГУВМ

Зав. редакционно-издательским центром Иванова С.Э.

DOI 10.52419/3006-2022-3

© ФГБОУ ВО СПбГУВМ, 2022

## **ПРОБЛЕМА НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК И ЕЕ РЕШЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Аблѐзгова Э.Э., Стулгайте С.Э.**

Курский государственный медицинский университет

Растущие объемы образования отходов при неправильной организации системы обращения оказывают значительное воздействие на окружающую среду. Одним из наиболее важных направлений обращения с отходами является проблема их временного хранения и окончательного захоронения. Захоронение отходов осуществляется в специальных сооружениях в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду, которые внесены в государственный реестр объектов размещения отходов. Хозяйствующий субъект должен иметь лицензию на деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию и размещению отходов I–IV класса опасности или договор с организацией, имеющей выше названную лицензию и занимающейся соответствующей деятельностью. Однако для получения лицензии необходимо предоставить ряд документов, поэтому менее хлопотно вывезти отходы в овраг, лесопосадку и т.п. Помимо этого, некоторые предприятия продолжают вывозить отходы на полигоны, лицензия на эксплуатацию которых закончилась, и они были исключены из реестра. За размещение отходов в неустановленных местах предусмотрена как для юридических, так и для физических лиц административная (штраф в размере 1-5 тысяч рублей) и уголовная (лишение свободы до 2 лет) ответственности.

Многочисленные несанкционированные места размещения отходов, несмотря на их относительно небольшие размеры, наносят наибольший ущерб окружающей среде. Несанкционированная свалка – это территория, не предназначенная для размещения отходов, но активно под них используемая без разрешения властей и заключения договора о передаче отходов на хранение и утилизацию. Состав отходов служит одним из факторов, определяющих негативное воздействие объектов размещения отходов на компоненты окружающей среды. В структуре ТКО обычно содержится значительное количество биodeградируемых отходов: пищевые и садово-парковые отходы (22%), бумага (17%), древесина (3%), некоторые виды текстиля, кожа (3%). На долю металлов в теле свалке приходится около 4-5%, стекла – 16%. Усовершенствование технологии упаковки продуктов привело к возрастанию на свалках количества полимерных материалов до 19-20%, деградация которых затруднена. Отходы подвергаются непредсказуемым физико-химическим и биохимическим превращениям с образованием токсичных веществ, загрязняя почвы, водные объекты, атмосферный воздух. Согласно исследованиям, в составе свалочного газа обнаружено около 140 различных веществ, в том числе алканы, ароматические углеводороды, циклоалканы, терпены, спирты и кетоны, соединения хлора, в

том числе хлорорганические соединения. Загрязнение компонентов окружающей среды оказывает негативное влияние и на здоровье человека. Выбросы микрочастиц от разлагающихся отходов, способствуют воспалению дыхательных путей, вызывают рост числа заболеваний астмой, бронхитом, аллергическими реакциями. В настоящее время выделяют заболевание «множественная химическая чувствительность», связанное с загрязнением окружающей среды.

Одним из способов решения проблемы несанкционированных свалок служит их ликвидация. Так, ежегодно в рамках регионального проекта «Чистая страна» Курская область осуществляет ликвидацию свалок. В 2020 г. в регионе были обнаружены 165 новых мест несанкционированного размещения отходов, из которых 135 удалось убрать. В 2021 г. – 74 несанкционированных свалки, 7 из них ликвидированы. Все несанкционированные свалки в регионе планируют ликвидировать до 2023 года. Другой способ решения проблемы несанкционированных мест размещения отходов – это недопущение их образования. Региональный проект «Комплексная система обращения с твердыми коммунальными отходами» направлен на формирование у населения навыков грамотного обращения с ТКО. Курская область входит в число лидеров по реализации реформы обращения с отходами, которую запустили с 2018 года. В Курской области установлено 395 контейнеров для вторсырья, из них 291 – для пластика, остальные – для бумаги. Все собранные отходы отправляются на переработку. В ближайшее время планируется создание ещё 30 пунктов приёма мусора. В 2020 году Курск вошел в десятку лучших областных центров с численностью населения от 250 до 500 тысяч жителей по степени доступности такого сбора.

Таким образом, несанкционированные места размещения отходов являются источником негативного воздействия на компоненты окружающей среды и здоровье населения. Решение проблемы возникновения несанкционированных свалок возможно «профилактическими» мерами, которые будут способствовать сохранению достигнутых результатов, а также путем формирования экологического сознания населения, ужесточения ответственности за незаконное размещение отходов.

УДК 591.521:598.252.1:556.55(470.23-25) DOI: 10.52419/3006-2022-3-4-6

## **ОСОБЕННОСТИ ГНЕЗДОВОГО МАТЕРИАЛА КРЯКВ (*ANAS PLATYRHYNCHOS*) ГОРОДСКИХ ПРУДОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

**Амосов П.Н., Бабурина Н.А.**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

Кряква – один из наиболее многочисленных видов уток – оказалась лучше других видов приспособлена к обитанию в городских ландшафтах. В Санкт-Петербурге, кряквы (*Anas platyrhynchos*) много лет зимуют на незамерзающих водоемах, где в это время их часто подкармливают жители. В

гнездовое время они массово встречаются на берегах прудов, озер, каналов и др. Гнездятся они чаще на островках посреди водоемов, в дуплах старых деревьев и даже в пустующих гнездах ворон. В сухих местах гнездо кряквы обычно представляет собой углубление в земле или траве, выложенное пухом изнутри. Во влажных местах гнездовая яма создаётся на куче травы или тростника. Во время насиживания кладки самок на гнезде очень сложно заметить благодаря соответствующей окраске оперения. В кладке в среднем находится от 8 до 11 яиц.

Массовое вылупление утят кряквы происходит в конце мая-начале июня. Экологическая пластичность данного вида проявляется не только в разнообразии мест расположения гнезд, характере их постройки, но и в используемом птицами строительном материале для гнезд. У обитающих в городе уток появляется целый ряд адаптаций. Происходит смена мест обитания, появляется необычное расположение гнезд, используется нетипичный гнездовой материал. Но, как отмечают некоторые исследователи, обитание птиц в городах, обычно не приводит к кардинальным перестройкам их гнездостроительных инстинктов. Архитектура гнезда, материал, используемый птицами при постройке (определенные, если не виды, то группы растений или их частей) видоспецифичны и во многом однообразны по всей территории распространения вида. Механические и физические свойства собранных птицами искусственных материалов часто соответствуют их естественным аналогам и в условиях антропогенно трансформированной среды они более доступны для сбора. Зафиксировано использование кряквами в качестве гнездового материала бумаги, картона, монтажной пены, пенопласта, кирпича и других нетипичных материалов. Высокая встречаемость нетипичных строительных материалов антропогенного происхождения в гнездах синантропных видов птиц прямо отражает наличие и высокую доступность для птиц на территории городов и сел региона бытового мусора. Этому способствует отсутствие или нехватка мусорных баков, редкий или нерегулярный вывоз бытового мусора коммунальными службами, большое количество стихийных микросвалок, низкая экологическая культура сельского и городского населения, не соблюдения ими правил санитарии и элементарной культуры поведения, даже при наличии урн и мусорных баков. Одновременно с освоением утками городских территорий резко возросло их значение как декоративного элемента городской среды, повышающего эстетическую привлекательность водоемов. Урбанизация уток имеет и некоторые негативные стороны: в местах их массовой концентрации возможна эвтрофикация водоемов – нарушение естественного процесса очистки воды, массовое развитие водорослей, падение содержания кислорода в воде. Не исключена возможность передачи человеку возбудителей некоторых инвазионных заболеваний.

В период с середины апреля по середину июля студентами СПбГУВМ были произведены осмотры гнезд кряквы в обычных местах гнездования в Санкт-Петербурге, на территории Парка Победы, Парка Авиаторов, берегов

рек Волковки и Оккервиль, парка Интернационалистов и других городских парков. Всего было осмотрено 20 гнезд. Элементы гнездового строительного материала антропогенного происхождения были встречены в 9 гнездах (45%). В качестве нетипичного гнездового материала нами были встречены шерстяные нитки (в 3 случаях), собачья шерсть (в 2 случаях), одноразовые медицинские маски (в 2 случаях), перья других птиц (в 2 случаях).

Увеличивающееся количество случаев использования строительных материалов антропогенного происхождения в гнездах на территории городов дает возможность предположить «экологический раскол» синантропной и лесной популяций кряквы.

УДК 504.055

## **АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ КАК ИСТОЧНИК ШУМА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

**Бабкина Л.А., Сопромадзе Н.Ш.**

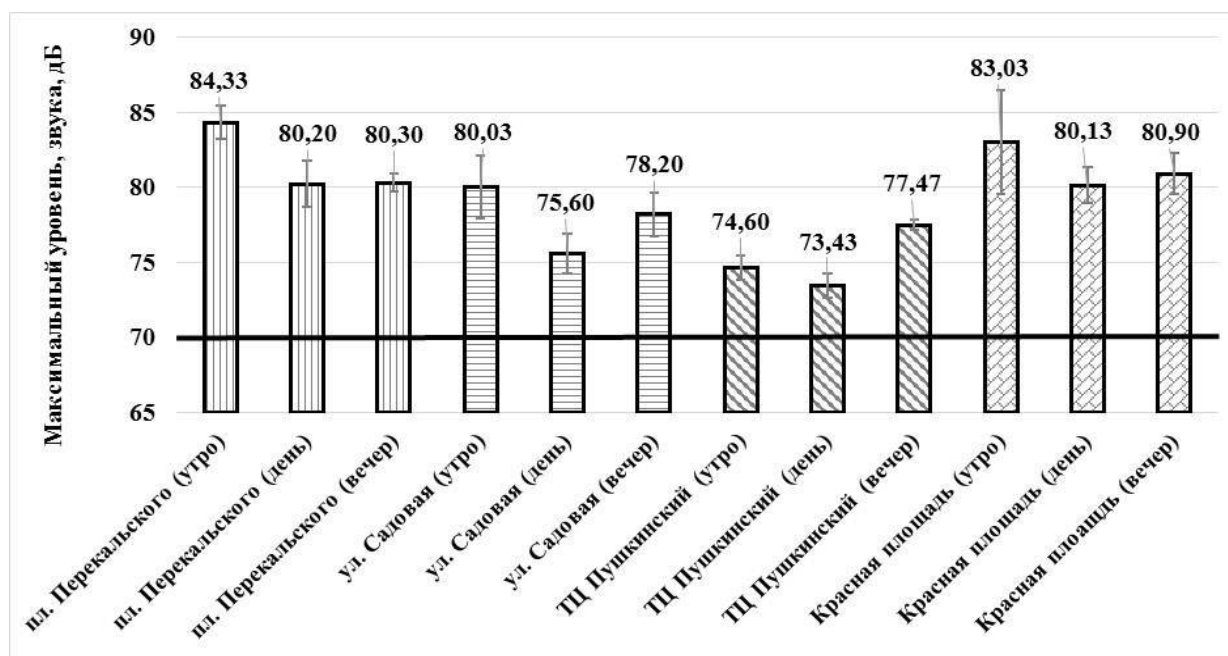
Курский государственный медицинский университет

Шум представляет собой неупорядоченное сочетание звуков различной интенсивности и частоты, вызывающий состояние дискомфорта у человека. Потенциальные последствия шумового загрязнения для здоровья многочисленны и имеют медицинское и социальное значение. Шум оказывает прямое и кумулятивное негативное воздействие, которое ухудшает здоровье населения и снижает качество среды обитания. Наибольшей чувствительностью к шуму обладает сердечно-сосудистая система. Средний уровень риска при проживании на территориях с максимальными средневзвешенными значениями звукового давления формируется через 10 лет. Постоянное воздействие транспортного шума приводит к развитию нервозности, нарушению сна, вегетососудистой дистонии, потере слуха. Стресс, вызванный шумом, увеличивает церебральный окислительный стресс, снижает регуляцию и расщепляет нейронную синтетазу оксида азота, обеспечивая нарушение когнитивных функций.

Приоритетным источником шума урбанизированных территорий является автомобильный транспорт. Согласно ВОЗ более 30% мирового населения страдает от чрезмерного воздействия шума дорожного движения. Для оценки шумового воздействия проводили измерения максимального уровня звука, создаваемого транспортными средствами, на четырех участках главной улицы г. Курска – ул. Ленина с помощью измерителя уровня звука (шумомера) ЕМ-2242. Протяженность улицы составляет 2 км, по обе стороны от полосы движения располагаются многоэтажные жилые и общественные здания. Автотранспортный поток представлен легковыми автомобилями, легкими грузовыми автомобилями и автобусами. Движение осуществляется по 4 полосам, одна из которых выделена для общественного транспорта. Измерения проводили в рабочие дни в периоды наибольшей активности

транспортного потока: в утренние часы (7.00-9.00), дневные часы (9.00-17.00), вечерние часы (17.00-23.00) на расстоянии 5 м от ближней полосы движения транспортных средств до стабилизации показаний прибора в пределах выбранной точности измерений ( $\pm 0,5$  дБА) не менее 5 минут (рис. 1).

Максимальный уровень звука во всех точках наблюдения (за исключением района ТЦ «Пушкинский») регистрируется в утренние часы и составляет 74,60-84,33 дБ. В районе ТЦ «Пушкинский» наибольшая шумовая нагрузка зарегистрирована в вечернее время. Наименьшее значение максимального уровня звука во всех точках фиксируется в дневное время: 73,43-80,20 дБ. Шумовая нагрузка варьирует на различных участках улицы. Максимальный уровень звука создается в начале улицы (пересечение с ул. Перекальского, ул. К. Маркса, ул. Блинова) и в конце улицы (выход на Красную площадь) и составляет в утренние часы 84,33 дБ и 83,03 дБ, дневные часы 80,20 дБ и 80,10 дБ, вечерние часы 80,30 дБ и 80,90 дБ соответственно.



**Рис. 1. Максимальный уровень звука в различных точках ул. Ленина и в разное время суток**

Максимальный уровень звука в утренние часы в начале и в конце ул. Ленина достоверно отличается от аналогичных показателей, измеренных в другое время суток и других точек ( $p > 0,05$ ). Наименьшая шумовая нагрузка отмечается на участке рядом с ТЦ «Пушкинский» и варьирует в пределах 73,4-77,5 дБ.

При санитарно-гигиенической оценке шумовое воздействие транспортного потока на ул. Ленина превышает предельно допустимый уровень звука для жилых застроек в дневное время на 3,43-14,3 дБ.

Формирование комфортных условий на территории жилой застройки и снижение шумового воздействия транспорта на данном участке возможно

путем комплекса мероприятий, включающих создание зоны зеленых насаждений, ограничения скорости движения, применения шумопоглощающего асфальта.

УДК 502.3

## **ИЗУЧЕНИЕ КУЛЬТУРЫ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ У НАСЕЛЕНИЯ**

**Бабкина Л.А., Королев В.А., Бортников Д.О., Зиновкин М.Ю.**  
Курский государственный медицинский университет

Изменение структуры потребления в современном обществе привело к увеличению количества отходов производства и потребления. Растущие объемы образования отходов, с одной стороны снижают эффективность использования природных ресурсов, с другой стороны – при неправильной организации системы обращения оказывают значительное негативное воздействие на окружающую среду, в том числе и на здоровье человека. На территории России в 2020 г. образовалось 6955,7 млн. т отходов, из них 48,4 млн. т составляют твердые коммунальные отходы (ТКО). В России приходится в среднем 0,8-1,3 кг отходов на 1 человека в день. Основная часть отходов в России подвергается захоронению. Малая доля переработки отходов связана как недостаточным развитием инфраструктуры, так и низкой экологической культурой населения.

Снижение негативного воздействия ТКО на окружающую среду возможно за счет оптимальной системы управления отходами, среди которых важное место занимает переработка и повторное использование. Переработка ТКО предусматривает сортировку отходов и организацию отдельного сбора отходов населением. При этом основная сложность состоит не только в том, чтобы научить население правильно разделять мусор, но и в том, чтобы разобраться, что и куда выбрасывать. С целью определения отношения к отдельному сбору отходов и информированности населения, был проведен опрос с использованием онлайн сервиса Google Forms среди студентов 1 курса лечебного факультета КГМУ.

Наиболее приемлемыми с позиции экологической безопасности в современном мире способы обращения с твердыми коммунальными отходами респонденты считают вторичную переработку (38,9%), а также компостирование (22,2%). Утилизацию отходов путем различного типа сжигания считают возможным 33,3%.

Равное количество участников (по 42,9%) считает отдельный сбор ТКО обязательным и необходимым, а также возможно необходимым, но неудобным. Примечательно, что никто из респондентов не считает бесполезным. 85,7% осуществляет отдельный сбор отходов по возможности.

При изучении осведомленности студентов о маркировке вторичной переработки 100% опрошенных правильно определили значение знака.

14,2% не правильно определили назначение знака особой утилизации. 71,4% правильно указали значение знака «Вредно для здоровья» (рис. 1).

**Что означает символ, изображаемый на товарах (продукции)?**



- 100% правильных ответов (материал упаковки может быть переработан или упаковка частично (или полностью) сделана из вторсырья)



- 85,8% правильных ответов (особая утилизация, отдельный сбор)



- 71,4% правильных ответов (вредно для здоровья)

***Рис. 1. Результаты осведомленности респондентов о маркировке на упаковках товаров***

Назначение знака «Нетоксичный материал» правильно указали только 14,2% опрошенных, что не очень радует, поскольку использование непищевых пластмасс для продуктов питания является фактором риска здоровья человека. 42,9% участников считают, что это указатель контейнера для сбора пищевых отходов. 42,9% знают о назначении букв при маркировке пластика.

Только 14,2% студентов правильно определили все категории отходов, которые могут подвергаться вторичной переработке. О правилах утилизации отработанных батареек и люминесцентных ламп знают 100% респондентов. Более половины опрошенных (57,1%) производят отдельный сбор ПЭТ-бутылок из-под напитков.

28,6% опрошенных затруднились ответить о цвете контейнера для сбора отходов, подлежащих вторичной переработке в Курской области и 57,6% – для смешанных отходов.

В качестве мер, которые будут стимулировать население к отдельному сбору отходов, предложены: увеличение количества контейнеров для отдельного сбора мусора; открытие мусороперерабатывающих предприятий; использование крупными компаниями продукции из переработанных отходов; реклама переработки; штрафы; организация пунктов приема за денежное вознаграждение.

42,8% опрошенных имеют представление о продукции, которую можно изготовить из переработанного пластика.

Таким образом, анализ статистических данных и проведенный опрос свидетельствует о необходимости популяризации среди населения идеи отдельного сбора отходов и формирования положительного отношения к данному вопросу с точки зрения охраны окружающей среды.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕЧНОГО БОБРА (*CASTOR FIBER*) В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

**Бабурина Е.К.**

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,  
филиал в г. Севастополе

На территории России в XX веке были проведены обширные работы по реинтродукции бобра, истребленного в XIX веке. Бобры успешно расселились как на охраняемых природных территориях, так и подвергающихся сильному антропогенному воздействию. Экология речного бобра (*Castor fiber*) изучалась достаточно подробно разными авторами, однако особенности развития популяции в густонаселённых районах с высокой антропогенной нагрузкой изучены недостаточно, так как большинство исследований проводилось на территории заказников и заповедников. Антропогенные воздействия могут оказать решающее влияние на популяцию в густонаселённых районах с развитой промышленностью, интенсивной сельскохозяйственной деятельностью и зарегулированным стоком рек. В этих условиях для сохранения популяции необходимо изучение влияния на колонии бобра нарушений гидрорежима, прямого преследования, деградации мест обитания, загрязнения вод, беспокойства, а также всего комплекса антропогенных факторов при различных уровнях нагрузки.

В последние десятилетия ярко проявилась еще одна адаптивная особенность вида - способность к сосуществованию с человеком. Бобр стал обычен в урбанизированной среде, не вынося только прямого преследования. Очевидно, что водоемы городов и их окрестностей испытывают на себе значительную антропогенную нагрузку, одним из проявлений которой является техногенное загрязнение, что ведет к ухудшению качества бобровых угодий и, по мнению некоторых авторов, даже к невозможности обитания в них, однако исследования зарубежных ученых говорят об обратном: бобр приспособился к существованию в загрязненных водоемах, резко увеличив степень синантропности. Это характерно и для других околородных млекопитающих - выдры, ондатры, норки, занимающих сходные с бобром экологические ниши. Встречи с бобром в крупных городах Европы являются редкостью, однако обитание бобра в условиях соседства с человеком неоднократно описано исследователями, что свидетельствует об успешной адаптации бобра к «новым» условиям, при этом антропогенные факторы выступают в качестве доминирующих, действующих по принципу замещения или компенсации в отношении биотических и абиотических факторов. Есть данные и об изменениях в поведении бобров, живущих в мегаполисах, касающиеся его дневной и ночной активности. В связи с этим с особой актуальностью встает вопрос изучения «новых» аспектов экологии речного бобра, связанных с процессом адаптации вида в измененных хозяйственной дея-

тельностью экосистемах, а именно - в урбаноландшафтах биосферы. Региональная популяция бобра в Санкт-Петербурге представляет собой большую, сложную, гибридного происхождения систему, обладающую экологической пластичностью и способностью адаптироваться к антропогенным условиям. Особенности существования животных и растений на преобразованных природно-антропогенных территориях ввиду их новизны и сложности малоизучены. Антропогенная нагрузка приводит к изменению структуры сообществ и популяций животных, уменьшению видового разнообразия, увеличению доли синантропных видов, деградации экосистемы.

В Санкт-Петербурге поселения бобров в 2018-2022 были зафиксированы в реке Волковке, реке Карповке, в г. Пушкин, в Юнтоловском заказнике. За этот период зафиксировано более 30 случаев выхода бобров к людям, в том числе в центре города (Новая Голландия, р. Фонтанка, р. Мойка). Обнаруженные поселения в некоторых случаях относятся к старым поселениям бобра, значит, на одной территории в черте города бобры могут проживать несколько лет.

Бобры на исследованной природно-антропогенной территории занимают имеющиеся, ограниченные участки леса между строениями человека, используют узкую, доступную полосу прибрежного леса (порой до 10 метров). Популяционные характеристики, за некоторым исключением отдельных параметров в отдельные годы, свидетельствуют о стабильности популяции бобра на исследуемой территории. Проживающие в черте города бобры предпочитают осину, иву, рябину и могут повреждать березу, черемуху и ольху серую. Бобр пластичен в выборе корма, может питаться даже корой сосны, но при этом избегает поедать и заваливать ольху черную, в последнее время он успешно поедает в Санкт-Петербурге представителей рода *Acer*, причем даже интродуцированные виды клена, и в ряде случаев предпочитает их даже осине, повреждаются им ивы, тополь черный, дуб черешчатый, вяз гладкий. Большинство поврежденных деревьев находятся в непосредственной близости от построек, но отдельные погрызы могут встречаться на значительном удалении, причем бобр в большинстве случаев предпочитает заваливать средние и мелкие деревья. Летом бобр предпочитает кормиться тонкими ветками, листьями и травянистой растительностью, а зимой заваливает крупные деревья. Кормиться бобр может на обоих берегах, но пограничные метки предпочитает ставить на «своем» берегу.

Нельзя не отметить является практически полное игнорирование речным бобром опосредованного человеческого воздействия, такого как фактор беспокойства, шумовое загрязнение, ряд поселений речного бобра располагается в непосредственной близости с оживленными микрорайонами. Отмечены случаи, когда бобры подкармливались местным населением и достаточно спокойно реагировали на домашних собак.

Речные бобры на исследованной территории, характеризующейся сильной антропогенной нагрузкой, деградацией прибрежной экосистемы

являются фактором поддержания биоразнообразия, увеличения вещественных, энергетических и информационных связей.

УДК 632.51

## РОЛЬ ГЕРБИЦИДА СПРУТ ЭКСТРА, ВР В БОРЬБЕ С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ НА КУКУРУЗЕ В УСЛОВИЯХ ООО «КУБАНЬАГРО-ФАСТА» ТИХОРЕЦКОГО РАЙОНА

**Белый А.И., Волошина А.А.**

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина

Кукуруза занимает третье место среди зерновых, уступает лишь пшенице и рису, незаменима как кормовая, пищевая и промышленно-техническая культура. В начале вегетации развивается медленно, ей сложно конкурировать с различными видами сорных растений, которые приспособлены к прохладным весенним температурам и быстрее развивают подземную и надземную массу подавляя кукурузу. Выращивание кукурузы включает как агротехнические (ручная, механическая обработки, боронование), так и химические (применение гербицидов) методы контроля. В исследованиях возделывалась кукуруза гибрида Физикс, использовали: механизированную технологию (довсходовое и послевсходовое боронование, две междурядные обработки), интенсивную технологию 1 (Спрут Экстра, ВР 1,5 л/га до посева + одна междурядная обработка) и интенсивную технологию 2 (Спрут Экстра 1,5 л/га в фазу 3-5 листьев + одна междурядная обработка). Через 15 дней после обработки гербицидом Спрут Экстра провели количественный учет сорняков (таблица 1).

Таблица 1. Эффективность Спрут Экстра, ВР через 15 дней после обработки, ООО «Кубаньагро-Фаста»

№	Вариант	Всего сорняков	В том числе	
			двудольных	одnodольных
1	Контроль без гербицидов и прополки	181*	108*	73*
2	Механизированная технология	$\frac{9}{78,5}$	$\frac{28}{74,1}$	$\frac{11}{84,9}$
3	Интенсивная технология-1	$\frac{25}{86,2}$	$\frac{17}{84,2}$	$\frac{8}{89,0}$
4	Интенсивная технология-2	$\frac{46}{74,6}$	$\frac{2}{70,4}$	$\frac{14}{80,8}$

\* Примечание: - контроль; числитель - шт/м<sup>2</sup>; знаменатель - % гибели.

На контрольном варианте отмечалось большое количество сорняков – 181 экземпляр/м<sup>2</sup>. На варианте с механизированной технологией - 39 шт/м, что в 4,6 раз ниже контрольного варианта. Внесение Спрут Экстра до посева – вариант с интенсивной технологией-1, количество сорняков в 7,2 раза ни-

же контрольного и в 1,6 раз по сравнению с вариантом механизированной технологии. Уступает по количеству сорняков вариант-интенсивная технология-2, где Спрут Экстра вносится в фазу 5-5 листьев кукурузы. Эффективность через 15 дней после обработки в варианте механизированной технологии составила 78,5 %, интенсивная технология-1 – 86,2% и интенсивная технология-2 – 74,6%. Препарат по-разному влиял на гибель двудольных и однодольных сорняков. Гибель двудольных сорняков составила 84,2 и 70,4%, а однодольных – 89,0 и 80,8% соответственно на вариантах интенсивной технологии 1 и 2. Второй учет сорняков проведен через 30 дней после внесения гербицида, также наблюдалась его эффективность (таблица 2).

Таблица 2. Биологическая эффективность Спрут Экстра, ВР через 30 дней после обработки, ООО «Кубаньагро-Фаста»

№	Вариант	Всего сорняков	В том числе:	
			двудольные	однодольные
1	Контроль без гербицидов и прополок	207*	126*	81*
2	Механизированная технология	$\frac{27}{86,9}$	$\frac{20}{84,1}$	$\frac{7}{91,3}$
3	Интенсивная технология -1	$\frac{25}{87,9}$	$\frac{19}{84,9}$	$\frac{6}{92,6}$
4	Интенсивная технология-2	$\frac{36}{82,6}$	$\frac{27}{78,6}$	$\frac{9}{88,8}$

\*Примечание: – контроль; числитель – шт/м<sup>2</sup>; знаменатель – % гибели.

В контроле через месяц после внесения, количество сорняков возросло до 207 штук на 1м<sup>2</sup>, возросло число как двудольных, так и однодольных сорняков. На варианте с механизированной и интенсивной – 1,2 технологиях, гибель сорняков высокая – 86,9; 87,9; 82,6% соответственно. Однако, следует отметить, что внесение Спрут Экстра в фазу 3-5 листьев, несколько уступал варианту с внесением гербицида до посева.

УДК 576.895.42

## ЭКОЛОГИЯ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ (*ACARI: IXODINAE*) В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Григорьева Л.А.<sup>1</sup>, Самойлова Е.П.<sup>1</sup>, Лунина Г.А.<sup>2</sup>, Заболотнов А.В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Зоологический институт РАН; <sup>2</sup> Центр Гигиены и Эпидемиологии в городе Санкт-Петербурге; <sup>3</sup> Центр гигиены и эпидемиологии в Ленинградской области.

Иксодовые клещи являются частью фауны города и области. Как часть паразитарной среды природных экосистем, они переносят возбудителей трансмиссивных инфекций (клещевой энцефалит, ИКБ, МЭЧ, Ку-

риккетсиоз). Фауна иксодовых клещей Санкт-Петербурга и Ленинградской области насчитывает 5 видов (п/сем Ixodinae), среди которых *Ixodes persulcatus* Sch. и *I. ricinus* L. могут нападать и питаться на человеке, обитают в антропогенно измененных биотопах. *Ixodes trianguliceps* Vir., *I. apronophorus* P. Sch. и *I. lividus* Koch существуют в природных биотопах, не связанные с человеком и не используют его в качестве прокормителя.

В данной работе обобщены собственные результаты авторов и архивные данные исследователей Центров Гигиены и Эпидемиологии в Санкт-Петербурге и Ленинградской области; Северо-Западной противочумной станции за последние 50 лет. В основу работы положены сведения о численности клещей более чем в 430 пунктах сбора, среди которых в 25-и проводились постоянные многолетние сезонные учеты численности.

*Ixodes persulcatus* и *I. ricinus* обитают на территории Санкт-Петербурга. Преобладает *I. persulcatus*, *I. ricinus* обитает на территории Курортного района, выше п. Солнечное, в юго-западных районах города обнаруживают единичные находки клещей этого вида. Пик численности клещей приходится на первую декаду мая, однако начало активности наблюдается во второй-третьей декаде апреля. Активность таежного клеща продолжается до конца июня, редко начала июля. Жизненный цикл таежного клеща продолжается 3 года, не более 10% популяций могут увеличивать продолжительность цикла до 4, реже 5 лет. Сезонная активность европейского лесного клеща продолжается с апреля по октябрь. Максимальная численность регистрируется в июле – августе. На протяжении всего сезона активности преобладают клещи одной генерации, выплывшие в августе - начале сентября предыдущего года. В начале сезона активности (апрель - июнь) в популяциях могут присутствовать клещи (до 17%) предыдущей генерации, которые были активны в прошлом году. В конце сезона активности в сборах может присутствовать от 30 до 60 % особей новой генерации. Продолжительность жизненного цикла европейского лесного клеща может составлять от 3 до 7 лет.

В условиях мегаполиса наиболее привлекательны для обитания клещей территории парков, лесопарков, кладбищ, устойчивые популяции регистрируются на территориях, примыкающих к лесным массивам Ленинградской области, что объясняется активными миграциями прокормителей на смежных территориях. Вследствие увеличения размеров города парки, тесно связанные с лесными массивами области, оказались отрезанными от них, и численность клещей сократилась в 6-9 раз. Поддержание популяций на низком уровне обеспечивают малочисленные прокормители средних размеров, в том числе птицы, посещающие припочвенный ярус растительности, и бродячие собаки. Основными прокормителями личинок и нимф *I. persulcatus* и *I. ricinus* являются рыжая полевка (*Myodes glareolus* Sch.), полевая мышь (*Apodemus agrarius* Pall.), обыкновенная полевка (*Microtus arvalis* Pall.) желтогорлая мышь (*A. flavicollis* Melch.) и бурозубка обыкновенная (*Sorex araneus* L.).

В настоящее время численность клещей в лесопарках Санкт-Петербурга характеризуется как низкая, менее 2 особей на 1 флаго-час, очень редко средняя (2-10 особей на 1 флаго-час). В 70-е года 20 века численность обоих видов на территории Курортного района была высокой (11-20 особей на 1 флаго-час), на территориях Курортного района, Павловского парка, Колпино, Ржевки и Южного кладбища в 80-2000-е годы держалась на среднем уровне.

На территории области неравномерное распределение клещей сочетается с совместным обитанием клещей обоих видов в одних и тех же биотопах в зоне симпатрии. Установлено, что только *I. persulcatus* обитает на территории Бокситогорского и Тихвинского районов. На всей остальной территории оба вида обитают совместно. На долю *I. ricinus* приходится не более 10% количества клещей в весенний учет численности. Основными прокормителями личинок и нимф *I. persulcatus* и *I. ricinus* являются рыжая полевка, малая лесная мышь, желтогорлая мышь и бурозубка обыкновенная. Виды-гемисинатропы (желтогорлая мышь и обыкновенная полевка) активно посещают станции вблизи жилья человека, что позволяет распространять личинок и нимф клещей на территории поселков и личных подворий.

Численность клещей в парках города и в ближайших пригородах снизилась по сравнению с 70-ми годами 20-го века в 6-9 раз, в Ленинградской области – в 1.5-10 раз. Вследствие возросшего антропогенного влияния (увеличение численности, сезонные миграции, рекреация) на территориях области, граничащих с городом, увеличивается число контактов людей с членистоногими даже при низкой численности последних, что приводит к увеличению количества пострадавших от укусов клещей и осложнению эпидемической ситуации по трансмиссивным инфекциям.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (Проект № 18-04-00075а) и Гостемы № 1021051603202-7.

УДК 591.3:597.554.4

DOI: 10.52419/3006-2022-3-15-17

## **ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ *CLARIAS GARIEPINUS* В РАННИЙ ПЕРИОД ОНТОГЕНЕЗА**

**Гринюк Е.С.**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

В настоящее время фермерское разведение рыбы очень актуально и перспективно. В частности, в городе Санкт-Петербург и Ленинградской области имеется большое количество водоемов и прудов, которые дают широкие возможности для развития малых предприятий и рыбоводческих хозяйств. Один из представителей, который обладает быстрым темпом роста и развития, а также показал высокий спрос, как у населения, так и у предпринимателей, является африканский клариевый сом.

Технология содержания является одними из главных факторов, влияющих на рост и развитие рыб.

Африканский клариевый сом обладает высокими темпами роста. Эмбриональный период проходит в среднем за 48 часов, а товарного вида представитель этого класса достигает к одному году. Мясо *Clarias gariepinus* содержит полноценный набор жизненно важных микроэлементов, таких как кальций, калий, натрий, фосфор. Мышечная ткань насыщена витаминами А, С, Е, РР и витаминами группы В.

Целью нашего исследования являлось изучить влияние технологических факторов на ранние стадии развития икры африканского клариевого сома.

Для выполнения цели были поставлены следующие задачи:

- 1) Определить влияние изменений параметров водной среды на интенсивность развития рыб в эмбриогенезе;
- 2) Изучить влияние технологии выращивания на органогенез рыб;
- 3) Предложить методы по улучшению условий и технологий содержания рыб на ранних этапах развития.

Исследования были проведены на базе рыбоводческого хозяйства и гистологической лаборатории кафедры биологии, экологии и гистологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Объектом исследования являлась икра *Clarias gariepinus* в ранний период эмбрионального развития.

Нами были проведены исследования с применением классической методики, используемой в хозяйстве (температура 28°C) с изменением рН. В опыте участвовали три группы.

- Первая (контроль) рН – 6.8- 7.0;
- Вторая – рН – 8.5;
- Третья – рН – 5.5;

Результаты исследований показали, что в первой группе выклев личинок составил 50 %.

Во второй емкости, где рН повысили до 8.5, наблюдалось поражение оболочки икры мелкой сыпью, что на следующий день привело к гибели.

В третьей емкости, где рН снизили до 5.5, при размещении икры на инкубационную сетку сразу происходило склеивание образцов. Через 360 минут наступила гибель зародыша.

Также, мы провели исследования с изменением температурных режимов для африканского клариевого сома. В данном хозяйстве применялась методика выращивания сомов при температуре 28°C.

Нами было выявлено, что повышение температуры, отличающей от нормы, приводило к ускоренному росту, но при этом через несколько дней наступала гибель личинок. А резкое понижение температуры, сильно замедляло рост и также приводило к гибели личинок.

Согласно полученным данным, мы определили, что оптимальной температурой для равномерного и положительного роста является 22°C. Не-

смотря на то, что эмбриональное развитие при температуре 22°C длится дольше и составляет 48 часов (вместо 24 часов при 28°C), при этом показатели выклева составляют 80%, что на 30% превышает показатели контроля.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что рН среды с нейтральными показателями обеспечивает положительную динамику роста и развития икры.

Повышение или понижение параметров рН приводит к гибели.

Температурный режим 22 °С, на наш взгляд, является оптимальным на начальных этапах эмбрионального развития, экономически более целесообразен, показывает высокий объем выклева и приводит к формированию жизнеспособного потомства.

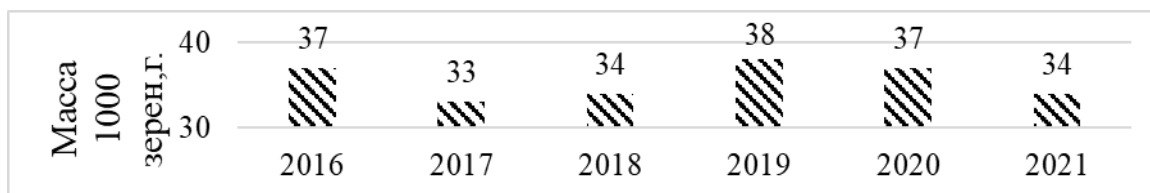
УДК 633.11

## РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА АЛТАЙСКАЯ 75

Деменева А.А.

Красноярский государственный аграрный университет

Целью работы является оценка роли условий тепло- и влагообеспеченности периода вегетации в формировании массы 1000 зерен у яровой мягкой пшеницы районированного сорта Алтайская 75 в Красноярской лесостепи. Задачи, поставленные в ходе проведения исследований: **1.** Оценить сорт мягкой яровой пшеницы Алтайская 75 по массе 1000 зерен в лесостепи Красноярского края и установить размах изменчивости признака; **2.** Выявить роль температурного фактора в формировании крупности зерна у изучаемого сорта; **3.** Рассмотреть влияние влагообеспеченности за период вегетации и ее вклад в формирование массы 1000 зерен у сорта Алтайская 75; **4.** Дать оценку воздействия гидротермического коэффициента по декадам на формирование массы 1000 зерен данного сорта.



*Рис. 1. Масса 1000 зерен сорта Алтайская 75 в период с 2016 по 2021 гг.*

За 2016 – 2021 года сорт Алтайская 75 в условиях лесостепи Красноярского края формировал массу 1000 зерен от 33 до 38 граммов при средней величине в 35 грамма и вариации признака в 6 %. Минимальное и максимальное значения равны соответственно 33 г. (2017 г.) и 38 г. (2019 г.). Крупность зерна, заявленная оригинатором сорта Алтайская 75, составляет

от 34 до 42 г. В 2017 в условиях Красноярской лесостепи этот показатель не достиг нижней границы заявленной характеристики, что, скорее всего, связано с недостатком влаги в начале вегетации. В 2017 г. в первые три декады исследуемого периода сумма осадков колебалась от 1 до 10 мм, а показатель ГТК колебался от 0,1 до 0,7. За остальные годы исследования сорт соответствовал величинам, заявленным оригинатором по крупности зерна.

Из таблицы 1 видно, что наибольший положительный отклик на увеличение температуры сорт Алтайская 75 показывает в 1 декаду июля, так же в эту декаду замечена положительная связь средней силы с суммой осадков ( $r=0,62$ ) и ГТК ( $r=0,53$ ). В этот период начинается фаза колошения, когда яровой пшенице необходимы высокие температуры и меньшее увлажнение. В остальные фазы культура практически не испытывает стресс от жарких условий температуры, сила корреляции очень слабая и в основном отрицательная ( $r$  меняется от 0,27 до - 0,28), что говорит о хорошей адаптивности данного сорта к температурным условиям Красноярской лесостепи по показателю крупности зерна. Также культура положительно реагирует на температуру и сумму осадков в конце вегетации,  $r=0,57$  и  $r=0,59$  соответственно, что закономерно, так как в этот период происходит накопление питательных веществ в зерновке.

Таблица 1. Роль погодных показателей в формировании массы 1000 зерен сорта Алтайская 75 в условиях Красноярской лесостепи в 2016-2021 гг.

Месяц	V	VI			VII			VIII		
Декада	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Температура	-0,10	-0,20	-0,22	-0,24	0,73	-0,22	-0,28	0,27	-0,04	0,21
Сумма осадков	0,41	0,36	0,68	-0,08	0,62	-0,64	0,37	-0,69	-0,10	0,29
ГТК	0,22	0,57	0,69	-0,09	0,53	-0,69	0,36	-0,41	-0,20	0,04

В условиях лесостепи Красноярского края конец мая и весь июнь наблюдаются среднемноголетние засушливые условия. Именно в этот период у яровой пшеницы проходят фазы всходы-кущение-выход в трубку. Известно, что они являются критическими по отношению к осадкам. Данные таблицы 1 подтверждают положительные зависимости прохождения этих фаз с условиями влагообеспеченности. Коэффициенты корреляции носят положительный характер средний и сильный по тесноте. Далее вид связей принимает неустойчивую форму и меняется по декадам без типичных тенденций.

Гидротермический коэффициент отражает характер предыдущих выводов по отношению массы 1000 зерен сорта яровой пшеницы Алтайская 75 к тепло и влагообеспеченности летних месяцев. Наиболее существенными оказались первая и вторая декады июня, когда отношение осадков к испаряемости имеют положительную динамику в тенденциях к увеличению крупности зерна.

Выводы: 1. За 2016 – 2021 года сорт Алтайская 75 в условиях лесостепи Красноярского края формировал массу 1000 зерен от 33 до 39 граммов при средней величине в 35 грамма и вариации признака в 6%; 2. Наибольший положительный отклик на увеличение температуры сорт Алтайская 75 показывает в 1 декаду июля, когда идет колошение ( $r=0,73$ ). В остальные периоды культура практически не испытывает стресс от жарких условий; 3. Существенно увеличивает массу 1000 зерен культуры достаточное увлажнение критических периодов вегетации по отношению к влаге всходы кушение, когда идет закладка генеративных органов ( $r$  меняется от 0,36 до 0,68). Та же тенденция отмечается с ГТК, в данном случае  $r$  меняется от 0,22 до 0,69.

УДК 628.477:614.48:631.22.018(470.23)

## **ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Доценко Т.Ю., Приходько Е.И.**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

Промышленность, сельское и коммунальное хозяйство образуют большое количество органических отходов, которые очень разнообразны по своей природе, химическому составу и могут оказывать существенное негативное влияние на окружающую среду. Поэтому методы их утилизации и переработки должны быть экологичными и экономичными. Известно несколько методов, которые соответствуют данным требованиям: компостирование, вермикомпостирование и биометаногенез (анаэробное сбраживание).

В Российской Федерации ежегодная выработка органических отходов сельского хозяйства в среднем достигает порядка 300 млн. т (нативной влажности) навоза крупного рогатого скота, 50 млн. т свиного навоза и 25 млн т птичьего помета.

Ленинградская область является крупным производителем сельскохозяйственной продукции, включая более 80 крупных ферм, осуществляющих разведение КРС и производство мяса и молока, а также мяса птицы. Здесь расположено 142 сельскохозяйственных предприятия. Большую часть отходов предприятий не перерабатывают, а сжигают, складировуют и захоранивают.

Проблемы обращения с отходами АПК в Ленинградской области особенно актуальны, так как её территория входит в состав водосбора бассейна Балтийского моря, а стоки сельскохозяйственных отходов могут поколебать устойчивость этой природной экосистемы.

Определение эффективных методов утилизации органических отходов в Ленинградской области.

Исследование методов утилизации органических отходов в Ленинградской области; изучение работы биогазовой установки компании ЭВОБИОС в условиях племенного завода «Первомайский».

Объектами исследования являлись предприятия по переработке органических отходов и биогазовый комплекс.

В Ленинградской области на 9 предприятиях осуществляют переработку органических отходов, используя проварку и сушку; на 3 предприятиях проводят компостирование навоза, но технология неинтенсивная, длительная и дает продукт невысокого качества.

В 2019 году на территории племенного завода «Первомайский» был введен биогазовый комплекс по переработке животноводческих отходов компании ЭВОБИОС мощностью 90 м<sup>3</sup> навоза в сутки. Работа установки основана на процессах термофильного анаэробного сбраживания в метантенках проточного типа. В результате из 1 т отходов образуется 50 м<sup>3</sup> биогаза и безопасное дезодорированное органическое удобрение.

Работа комплекса состоит из 11 последовательных этапов, в ходе которых органические отходы проходят подготовку, а затем подвергаются анаэробному брожению в термофильных условиях, в результате образуя биогаз метан и безопасное дезодорированное органическое удобрение.

В Выборгском районе на базе птицефабрики «Роскар» открыта первая очередь комплекса по переработке куриного помета в тепловую и электрическую энергию мощностью 240 тонн в сутки, в планах - вторая очередь мощностью до 500 тонн. Используют технологии высушивания помета при 1000°С, образовавшийся биоуголь сжигают, выделяемую тепловую энергию используют для обогрева объектов предприятия. Методы сжигания менее экологичны и экономичны в сравнении с биологическими.

Утилизация органических отходов при помощи биологических методов позволяет перерабатывать отходы, получая электроэнергию и безопасное качественное удобрение. Такие методы защищают окружающую среду от воздействия вредных факторов, а также являются экономически выгодными. Однако такие методы не получили широкого распространения в Ленинградской области.

УДК 611.018.4:636.5.087.8

DOI: 10.52419/3006-2022-3-20-23

## **ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ В СОЧЕТАНИИ С ФИТАЗОЙ И БЕЗ НЕЕ НА МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ КОСТНОЙ ТКАНИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

**Жилочкина Т.И.**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

Известно, что недостаток микроэлементов в комбикормах, предназначенных для сельскохозяйственной птицы, способствует появлению различ-

ных заболеваний, связанных с воспалением суставов, деформацией костяка, ухудшением состояния оперенья. Причиной дефицита микроэлементов в организме птицы является их низкая степень усвояемости, связанная с присутствием в растительных кормах фитиновой кислоты – основной формы связанного фосфора. Фосфор в зерне присутствует в составе минеральных соединений, нуклеиновых кислот и фитина, ухудшающего всасывание кальция, цинка, магния, меди и других минеральных веществ. Фитиновая кислота, так же, образует, комплексные соединения с белками, в том числе и протеолитическими ферментами (пепсином и трипсином), являясь, при этом, еще и антипитательным фактором. Применение фитазы позволяет повысить усвояемость фосфора и, тем самым снизить загрязнение окружающей среды пометом, сохраняя природные запасы фосфора. Введение фитазосодержащих энзимов в корма осуществляется через премиксы.

Основными нормируемыми микроэлементами в кормах являются медь, марганец, цинк, селен, кобальт, железо, йод. В данное время в кормлении птиц внедряются органические микроэлементы, благодаря которым микроэлементы в неизменном виде доходят до стенок кишечника, становясь более доступным к всасыванию. Использование комплекса органических микроэлементов в форме L-аспарагинатов в составе комбикормов в сочетании с фитазой в сравнении с применением микроэлементов в неорганической форме повышает отложения макро- и микроэлементов в костной ткани.

В виварии ФНЦ «ВНИТИП» РАН проводился опыт на цыплятах-бройлерах кросса селекции СГЦ "Смена 8". Методом аналогов было сформировано пять групп цыплят, по 35 голов в каждой. Условия содержания и кормления птицы соответствовали рекомендациям ВНИТИП.

Цыплята контрольной группы получали полнорационные комбикорма с добавлением неорганических форм микроэлементов. Бройлеры второй группы получали комбикорма без включения в них микроэлементов. Цыплята третьей группы потребляли корма без добавления микроэлементов премикса, но с включением 1 млн. ед./т фитазы. Птица четвертой группы получала корм с включением минерального премикса ОМЭК-бройлер1, содержащего 7,5% микроэлементов от принятых норм в форме L-аспарагинатов. Цыплята пятой группы потребляли комбикорма с включением минерального премикса ОМЭК-бройлер1, содержащего 7,5% микроэлементов от принятых норм в форме L-аспарагинатов в сочетании с добавкой 1 млн. ед./т фитазы.

В конце опыта, в возрасте 35 дней проводился их убой опытной птицы и отбор образцов костной ткани. Содержание микроэлементов, а также кальция и магния определялись методом атомно-абсорбционной спектроскопии, натрия – пламенно-фотометрическим, фосфора – фотометрическим и кальция - комплексометрическим методом.

Согласно полученным результатам исследования, представленных в таблице 1 видно, что по уровню кальция и фосфора в большеберцовой кости бройлеров существенных различий не установлено. Количество кальция находилось в пределах 16,6 – 17,7%, а фосфора 7,86 – 8,6%.

Таблица 1. Содержание минеральных веществ в костной ткани цыплят-бройлеров.

Показатель	Группа				
	1 к.	2	3	4	5
Кальций,%	17,74	16,64	16,70	16,70	19,64
Фосфор,%	8,64	7,86	8,22	8,37	8,25
Марганец, мг/кг	0,634	0,333	0,407	0,625	0,640
Железо, мг/кг	14,24	11,40	15,72	16,5	23,85
Медь, мг/кг	0,161	0,111	0,120	0,198	0,200
Цинк, мг/кг	17,95	11,09	13,28	15,5	15,98
Свинец, мкг/кг	не обн.	не обн.	не обн.	0,15	не обн.
Кадмий, мкг/кг	0,6	0,3	необн.	0,06	0,06
Мышьяк, мкг/кг	287,56	271,07	287,03	199,07	Менее 0,05

В содержании микроэлементов, наименьшее количество марганца, меди и цинка отмечено у цыплят второй группы. При анализе результатов исследования костной ткани бройлеров третьей группы видно, что данная добавка способствовала повышению отложения в костяке марганца на 22,2%, железа – на 37,5%, меди на – 8,1% и цинка – на 19,7%. При исследовании содержания в костной ткани цыплят опытных групп тяжелых металлов наибольшее отложение в костяке кадмия обнаружено у бройлеров контрольной группы, получавшей комбикорм с неорганическими соединениями микроэлементов по рекомендуемым нормам.

Обогащение комбикорма фитазой (третья группа) снизило выделение марганца и железа с пометом в 9,8 раза, меди – в 7,3 раза, цинка – в 9,6 раза. Содержание тяжелых металлов в помете было более высоким у цыплят контрольной группы. При использовании органического комплекса микроэлементов уровень свинца, кадмия и мышьяка снизился в 3,0 раза; 1,7 раза и 1,6 раза соответственно.

Таблица 2. Содержание минеральных веществ в помете цыплят-бройлеров

Показатель	1 к.	2 Группа		3	4
Кальций,%	2,27	2,0	2,27	2,27	2,26
Фосфор,%	1,32	1,31	1,63	1,63	1,43
Марганец, мг/кг	1179,5	175,9	120,0	120,0	170,6
Железо, мг/кг	1561,4	200,70	160,0	160,0	200,3
Медь, мг/кг	38,50	3,50	5,27	5,27	7,38
Цинк, мг/кг	1021,20	23,98	1,064	1,064	205,7
Свинец, мкг/кг	962,6	683,6	324,1	324,1	325,8
Кадмий, мкг/кг	46,70	35,67	26,49	26,49	28,00
Мышьяк, мкг/кг	201,49	150,10	120,12	120,12	129,26

Таким образом, использование комплекса органических микроэлементов в форме L- аспарагинатов с их более высокой биологической доступностью

стью способствует сокращению уровня ввода в комбикорма железа, марганца, меди, цинка и кобальта до 7,5% от гарантированных норм. При этом минеральный состав большеберцовой кости остается на хорошем уровне, а введение в комбикорма фитазы способствует повышению отложения в костяке этих элементов при снижении выделения с пометом фосфора, марганца, железа, меди, цинка, а также тяжелых металлов – свинца, кадмия и мышьяка. Снижение количества помета, в свою очередь, способствует уменьшению уровня загрязнения окружающей среды, положительно сказываясь на экологии.

УДК 636.5.033.087.8

## **ИЗМЕНЕНИЕ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ В КОРМА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ФИТАЗЫ И ОРГАНИЧЕСКОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ**

**Жилочкина Т.И.**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

В птицеводстве основными нормируемыми элементами в кормах являются минеральные вещества, необходимые для нормального обеспечения процессов обмена веществ. Е бройлеров часто отмечаются аномалии ног незаразной этиологии, ухудшается воспроизводительная функция, качество скорлупы яиц у несушек. Причиной дефицита микроэлементов в организме птицы является их низкая усвояемость, связанная с присутствием в растительных кормах фитиновой кислоты, основной формы связанного фосфора в зерне злаковых культур, составляющих основу рациона птицы. Как синтез, так и гидролиз фитиновой кислоты осуществляется ферментом фитазой, которую сельскохозяйственные животные и птицы неспособны продуцировать. В связи с этим, в птицеводстве целесообразно использовать микробную фитазу, которая, делая доступными фосфор, кальций, цинк и медь, улучшает переваримость корма и стимулирует прирост живой массы.

В данное время в кормлении животных внедряются органические микроэлементы, которые в сравнении с неорганическими ведут себя менее агрессивно по отношению к витаминам корма, обладают низкой токсичностью и лучшей усвояемостью, так как органические соединения микроэлементов представляют собой хелатные соединения, одной или двух молекул органического вещества с атомом микроэлемента (Zn, Mn, Cu, Fe и др), благодаря чему доходит микроэлементы до стенок кишечника в неизменном виде и становится более доступным к всасыванию.

В виварии ФНЦ «ВНИТИП» РАН проводился опыт на цыплятах-бройлерах кросса селекции СГЦ "Смена 8". Методом аналогов было сформировано пять групп цыплят, по 35 голов в каждой. Птица содержались в экспериментальной клеточной батарее Р-15, Цыплята контрольной группы

получали полнорационные, комбикорма с добавкой премикса в соответствии с принятыми нормами. Бройлеры второй группы получали аналогичную контрольную комбикорму, но без включения в них микроэлементов. Цыплята третьей группы потребляли комбикорм без добавления микроэлементов премикса, но с включением 1 млн. ед./т фитазы. Птица четвертой группы получала комбикорм с включением минерального премикса ОМЭК-бройлер1, содержащего 7,5% микроэлементов от принятых норм в форме L-аспарагинатов. Цыплята пятой группы потребляли комбикорм с включением минерального премикса ОМЭК-бройлер2, содержащего 7,5% микроэлементов от принятых норм в форме L-аспарагинатов в сочетании с добавкой 1 млн. ед./т фитазы. Условия содержания и кормления птицы соответствовали рекомендациям ВНИТИП. В период опыта путем индивидуального взвешивания учитывалась живая масса птицы в 1, 5, 14, 21 и 35-суточном возрасте, среднесуточный прирост, сохранность поголовья, затраты корма на 1 кг прироста живой массы, потребление корма за весь период опыта, индекс продуктивности. Исходя из результатов исследования, представленных в таблице 1 видно, что сохранность цыплят-бройлеров во второй опытной группе за период выращивания составила 97,14%, уровень сохранности в других группах соответствовал 100%.

Живая масса опытных цыплят-бройлеров первой группы, во все возрастные периоды (14, 21 и 35 суток) уступала птице контрольной группы на 1,17 – 14,69%. Отмечено, что, при этом, с увеличением возраста цыплят, отставание в живой массе усиливалось, и в возрасте 35 суток эта разность носила статистически достоверный характер. В показателях птицы третьей опытной группы, живая масса цыплят в конце периода выращивания уступала птице контрольной группы на 3,38%, однако превышение этого показателя по сравнению с бройлерами второй группы, было на уровне 13,25%.

Живая масса бройлеров четвертой группы, в возрасте 2-, 3- и 5 недель превышала данный показатель контрольной группы на 6,6; 4,6 и 6,7% соответственно. В пятой группе, живая масса бройлеров в возрасте 14 суток возросла на 6,9%; 21 сутки на 6,2% 35 суток на 9,4%.

Следует указать, что самый высокий (56,49 г) среднесуточный прирост живой массы за 5 недель выращивания бройлеров был у цыплят пятой группы, но при самой низкой конверсии корма (1,557 кг/кг) и ЕПИ – 362,8 ед. Это говорит о том, что уровень добавки органического комплекса микроэлементов в количестве 7,5% от принятых норм является наиболее рациональным.

Таким образом, полученные результаты исследований позволяют сделать вывод о том, что использование органических микроэлементов в форме L-аспарагинатов которые в сравнении с неорганическими способствуют лучшей конверсии корма, а в сочетании с фитазой усиливают биологическую доступность питательных веществ и способствуют сокращению количества его потребления. При этом показатели зоотехнические показатели остаются на достаточно высоком уровне.

Таблица 1. Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров

Показатель	Группа				
	1 (к.)	2	3	4	5
Сохранность поголовья, %	100	97,14	100	100	100
Живая масса, г в возрасте, суток: суточные					
5	41,2 117,4±0,9	41,1 117,5±0,5	41,3 118,3±0,8	41,2 119,2±1,60	41,3 118,7±0,5
14	414,77±5,05	409,91±3,71	419,20±6,88	441,94±5,99	443,49± 6,31
21	842,14±17,59	816,14±25,57	884,80±16,66	880,66±13,60	894,54±16,32
Живая масса, г в возрасте 35 суток,	1845,40	1574,46	1783,11	1968,87	2018,54
Потреблено корма на 1 голову, за период, кг	3,170	3,311	3,010	3,044	3,079
Среднесуточный прирост живой массы, г	51,55	43,81	49,77	55,08	56,49
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,757	2,159	1,728	1,579	1,557
ЕПИ	293,4	197,1	288,0	348,8	362,8

1  $p \leq 0,05$  2  $p \leq 0,01$ ; 3  $p \leq 0,001$

УДК 504.3(470.620)

## ЭКОЛОГИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

**Зеленина А.А., Кожушко Ю.К., Францева Т.П.**

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина

Урбоэкология – система знаний в экологии, в которой объектами изучения являются люди в урбанизированной сфере, населенные пункты в естественной среде и многочисленные прямые связи, и ответные реакции окружающей природной среды с био-социальным существом, человеком.

Целью урбоэкологии является поиск способов и выполнение задач в пределах строения городов и устройства местности, которые сконцентрированы на гарантировании оптимальных гигиенических, трудовых и других

условий, определяющих уровень жизни народонаселения, и на активное разумное использование природных ресурсов в пределах данной местности.

Сфера применения урбоэкологии довольно обширна. Она нацелена на поиск выхода из сложностей в области взаимосвязи экосистемы и ее частей с городскими устройствами регионального и местного уровня. То есть с системами расселения, сетью жилых массивов, приуроченных к различным природным и экономическим зонам стран, городских агломераций и других населенных пунктах, к тому же с более крупными градостроительными подсистемами - рекреационными, социального обслуживания, инженерно-техническими и прочими.

Экология города имеет исключительно важное значение как методологическая основа решения природоохранных задач в комплексе научных и проектных работ по региональному расселению, районному планированию и строению городов. Экология города узко связана с гигиеной, географией, техническими дисциплинами, охраной природы, общей экологией и эксплуатирует свойственные им методы и подходы, не замещая их и сохраняясь в общем градостроительной дисциплиной и дисциплиной организации пространства. Гигиенические исследования в экологии города в основном ориентированы на получение количественных показателей. Они описывают приемлемость различных факторов в области здоровья населения посредством регистрации предельно допустимых концентраций (ПДК) веществ, которые загрязняют гидросферу, литосферу, атмосферу и всю биосферу в целом, предельно допустимых выбросов (ПДВ) и других не менее важных показателей.

Экология урбанизированных территорий представляет собой характерное направление в градостроительном учении, а также в такой междисциплинарной науке, как экология человека. В урбоэкологии применяются различные принципы и методы следующих наук: географии, биологии, медицинских наук и других. Вдобавок она выбирает из этих наук только самое нужное для разрешения градостроительных, особенно конструктивных, задач и управляет этим разнообразием урбанистических структур, градостроительных терминов, закономерностей и методов, и, как следствие, она представляет собой совокупность вышеперечисленных наук, которая практически невозможна ни в какой другой дисциплине. Иными словами, формируясь и совершенствуясь в пределах дисциплины экологии человека, экология города расширяет градостроительство экологическим подходом, в то же время, присоединяя градостроительные представления, убеждения, термины и принципы в экологию человека.

Урбоэкология – практическая дисциплина, возникшая из необходимости опытов и исследований, и практический, планомерно-предметный аппарат в ней создан более тщательно, нежели ее теоретический фундамент.

Объектами урбоэкологии являются системы расселения различных классов, города и их агломерации, поселки, деревни, населенные пункты, жилые районы и микрорайоны, а также отдельные сооружения.

Предмет урбоэкологии представляет собой изучение взаимодействия и взаимосвязи городской и естественной среды, и также создание и исполнение градостроительных мероприятий, которые направлены на защиту здоровья народонаселения городов и прочих поселений, защиту земных оболочек, а именно, лито-, гидро-, атмо- и биосферы от вредного антропогенного влияния урбанизации и городского строительства.

Урбоэкология применяет экологические законы, принимаемые во внимание при анализировании взаимного действия урбанизированной и естественной сред, и методы ландшафтоведения, так как его объекты – это целостные природные и природно-хозяйственные системы, которые определяются взаимодействием в ней элементов.

Значимыми способами эко-компенсации в сфере экологии урбанизированных территорий являются: совершенствование способов очистки сточных вод, загрязнение атмосферы твердыми производственными и бытовыми продуктами; разработка малоотходных и безотходных технологий, технологий полной переработки продуктов; улучшение систем транспорта, совершенствование энергосистем, систем водоснабжения и связи; внесение в практическую деятельность новейших усовершенствованных методов инженерной подготовки местности.

УДК 502.31

## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРБОЛАНДШАФТОВ ТЕРРИТОРИИ ЮГА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Иванова А.Д.**

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина

На сегодняшний день урбанизированные территории европейского юга Российской Федерации обладают рядом обособленных особенностей. Отмечается приоритетность деятельности по экологизации процессов, имеющих место в городской среде, а также направленное сохранение существующей природной среды. В виду интенсификации производственной деятельности, увеличения существующих городских агломераций и появления новых, возрастающего уровня общего воздействия на среду обитания человеческого общества возрастает комплексная необходимость покомпонентного и общего анализа ситуации, фактически возникающей в пределах урболандшафтов.

В современном мире имеется тенденция последовательного развития и формирования агломераций, мегаполисов, искусственных ландшафтных образований. Где агломерацией принято считать структурированное скопление населенных пунктов, объединенных рядом пространственно-структурных связей. Урбанизированная территория является комплексом, состоящим из ряда агломераций, и в действительности определяется как сложная многокомпонентная система с территориально-структурированной организацией.

На сегодняшний день урбанизация вызвана научно-техническими мировыми достижениями, а также конкретными изменениями структуры производительных сил и особенностей деятельности человека, а также углублением связей между деятельностью и информационными отношениями.

Качествами, которые можно считать едиными для мирового сообщества принято считать:

- сохранение социальных структур и групп населения между классами, разделение труда, определяющее население по месту жительства;
- активизация социально-пространственных отношений, определяющих формирование сложных систем расселения и их структур;
- интеграция сельских районов (как сельских районов) в городские районы и снижение роли сельских районов как социально-экономической подсистемы;
- высокая концентрация таких видов деятельности, как наука, культура, информация, управление и повышение их роли в экономике страны;
- растущая региональная поляризация экономического развития городов и, следовательно, социального развития внутри стран.

К общепринятым положительным моментам урбанизации принято относить такие факторы как общее повышение производительности человеческого труда, а также разрешение ряда социальных проблем, возникающих в процессе жизнедеятельности. К отрицательным последствиям можно причислить чрезмерное загрязнение атмосферного воздуха над территорией урбанизированных территорий. Помимо этого, существует фактическая проблема возрастающих потребностей увеличивающегося населения вышеупомянутых территорий, а вместе с тем невозможность полного практического удовлетворения данных потребностей.

Основными общими особенностями урбанизации территории России являются:

1. неполный частичный характер развития самого процесса. Урбанизация рассматривалась лишь как побочный эффект индустриализации. Миграция из страны не сопровождалась формированием по-настоящему городского образа жизни. Многие городские жители продолжали воспроизводить элементы сельского образа жизни;
2. значительный рост городского населения;
3. масштабная природа урбанизации;
4. асимметрия распределения городского населения между югом и севером, востоком и западом страны;
5. деформация функциональной структуры городов, преимущество единой отрасли, строго направленные центры (города одной отрасли);
6. плохая городская среда;
7. отсутствие экологической урбанизации.

Процессы урбанизации в пределах территории европейского юга Российской Федерации представляет собой опосредованный процесс развития отношений между городской средой и сельской местностью. Указанный

процесс включает в себя преобразование «деревни», качественное и количественное изменение социальных общностей по формам поселений и отношений между ними, меняющей всю поселенческую структуру общества.

Принято считать, что формирование ареалов расселения обусловлено экономическими предпосылками, которые диктуют законы пространственного размещения промышленности и соответствующей ей инфраструктуры. Агломерация, будучи основным элементом ареального расселения, представляет собой социально-территориальную общность, объединенную единством отношения к хозяйственно освоенной территорией. Необходимость обеспечения производственной силой предприятий, размещение и концентрация которых в пределах территории городских агломераций возрастает так же интенсивно, как и общественное разделение труда и дифференциация видов профессиональной деятельности, как и возможность получить широкий спектр образовательных услуг, обуславливает усиление территориальной и социальной мобильности населения.

Существующие региональные различия в социальном развитии районов чрезвычайно стабильны, и реформы не могут существенно изменить их. Таким образом, около четверти россиян, проживающих в крупнейших мегаполисах и городах-экспортерах, получили значительные преимущества. Ряд населенных пунктов трансформируются очень медленно и все больше отстают от крупных городов России в относительном масштабе. Но есть также приспособления к переходу в периферийных пространствах, хотя патриархальные модели выживания являются наиболее успешными среди их форм.

УДК 574.587

## **ВИДОВОЙ СОСТАВ МОЛЛЮСКОВ В НОВОРОССИЙСКОЙ БУХТЕ**

**Изегова Д.А., Петрова М.С.**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

По численности тип Mollusca занимает второе место в царстве животных. Несмотря на распространенность, данная группа организмов является слабо изученной в Черном море в районе города Новороссийска, также нет обобщающих работ по их видовому разнообразию.

Моллюски являются важными инженерами экосистем, помогая структурировать среду водного дна и обеспечивая среду обитания, защиту и пищу для широкого круга других таксонов.

Материалом для настоящих исследований послужили данные, собранные в ходе собственных отбор пробы моллюсков в течение летнего сезона 2021 года.

Отбор проб проводился по общепринятой гидробиологической методике. Сбор материалов производился на 9 станциях вдоль урезовой зоны Цемесской бухты (г. Новороссийск, Черное море). Были собраны два типа проб: обрастания железно-бетонных пиросов с помощью гидробиологиче-

ского скребка и заросли макрофитов с помощью метода бентосных рамок площадью 0,25 м<sup>2</sup>. Идентификация моллюсков проводилась по форме и строению раковины с помощью определителя.

В результате проведенного исследования были идентифицированы 17 видов моллюсков, принадлежащих к классам *Bivalvia* (Двустворчатые моллюски), *Gastropoda* (Брюхоногие моллюски) и *Poliplacophora* (Панцирные моллюски).

В Новороссийской бухте в зависимости от биотопа и от части бухты наблюдается различное соотношение преобладания классов моллюсков и количества видов, обитающих в том или ином биотопе.

Было установлено, что в биотопах зарослей макрофитов по количеству видов преобладает класс *Gastropoda* и превосходит количество моллюсков класса *Bivalvia* от двух до четырёх раз. В каждом биотопе цистозеры встречаются такие виды как *Mytilaster lineatus*, *Rissoa splendida* и *Tricolia pullus*. Наибольшее количество видов было обнаружено в зарослях макрофитов в средней части бухты, их число составило 12 видов, из которых 9 принадлежат к классу брюхоногие моллюски, 2 – двустворчатые, 1 – панцирные. Наименьшее количество видов в зарослях цистозеры насчитывает 4 вида, из которых 3 принадлежит к классу брюхоногих, 1 – двустворчатый.

Исследования показали, что в обрастаниях железно-бетонных свай видовое разнообразие меньше, чем в зарослях цистозеры. Количество видов в данных биотопах насчитывает небольшое количество видов в отличие от зарослей макрофитов (всего 5-6 видов моллюсков). В данных биотопах количество видов, принадлежащих к классу двустворчатые моллюски, преобладает над другими классами. Двустворчатые моллюски в обрастаниях представлены такими видами как *Mytilaster lineatus*, *Mytilus galloprovincialis* и *Ostrea edulis*.

Моллюски класса *Polyplacophora* встречаются единично в обрастаниях бетонного пирса и на камнях. Представители данного класса были обнаружены всего на двух станциях отбора проб.

Двустворчатые моллюски вида *Mytilaster lineatus* встречались повсеместно на каждой станции отбора проб.

Видовой состав морских моллюсков Новороссийской бухты представлена 17 видами. В зарослях макрофитов видовое разнообразие поселений различных видов моллюсков была более высокой, чем на участках пирсов.

УДК 504.455.054(470.23-25)

## **ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОРОНЦОВСКИХ ПРУДОВ КИРОВСКОГО РАЙОНА Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

**Исаченко М.С.**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

Водоемы, находящиеся в селитебных зонах и урбанизированных территориях, часто подвергаются негативному воздействию. Агрессивная го-

городская среда изменяет экосистемы водоемов, стимулируя в них процессы эвтрофирования. В силу своей малой проточности и небольшой глубины, малые водоёмы очень уязвимы. В то же время ухоженные водоёмы в городской среде являются неотъемлемой частью рекреационных зон, увеличивающей их ценность. Для правильной оценки состояния малого водоема на городской территории и последующей организации его охраны необходима информация о качестве воды в нем.

Целью работы являлась оценка качества воды в водоёме Воронцовского сквера Кировского района г. Санкт-Петербурга и проверка соответствия рыбохозяйственным критериям по гидрохимическим показателям. Для этого определяли основные гидрохимические показатели и сопоставляли их с действующими нормативами.

Так как на территории данного водоема проводится любительская и спортивная рыбалка, он должен соответствовать нормам и требованиям Приказа Министерства сельского хозяйства Российской Федерации №552 от 13 декабря 2016 г. «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».

Пробы отбирались в августе-сентябре 2021 г., в период максимального развития основных сообществ, составляющих биоценоз водоема. Проводились гидрохимические исследования с использованием общепринятых методик входящих в «Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды» (РД 52.18.595-96). Определялись следующие параметры: концентрация ионов меди и железа, нитраты, нитриты, фосфаты, аммиак, водородный показатель (рН), карбонатная жесткость (кН), общая жесткость (гН), растворенный кислород. Учитывая малую глубину водоема, согласно ГОСТР 59024–2020 вода отбиралась с поверхности озера.

В результате проведенных исследований были получены следующие данные.

Концентрация ионов трехвалентного железа составила  $0,5 \text{ мг/дм}^3$ , при этом ПДК для пресноводных водоёмов составляет  $0,1 \text{ мг/дм}^3$ . Таким образом норматив был превышен в 5 раз, что можно объяснить местоположением водоёма – ранее это были заболоченные территории богатые железом.

Содержание растворимых форм меди составило  $0,05 \text{ мг/дм}^3$ , что в 50 раз превышает норматив. Столь высокие показатели поступления ионов меди могут быть связаны как с высокими фоновыми значениями, так и с антропогенным загрязнением.

Концентрация фосфатов оказалась ниже порога определения, таким образом можно сделать вывод, что она не превышает норматив ПДК =  $0,05 \text{ мг/дм}^3$  для пресноводных водоёмов.

Содержание растворенного аммиака ( $\text{NH}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ) составило  $0,1 \text{ мг/дм}^3$ , отмечается превышение ПДК в 2 раза. Такое превышение можно связать с

загрязнением водоема органическим веществом, попадающим туда с водосбора в период интенсивного выпадения атмосферных осадков.

Концентрация нитритов составила 0,2 мг/дм<sup>3</sup>. Норматив для данного показателя составляет 0,08 мг/дм<sup>3</sup>, таким образом норматив превышен в 2,5 раза. Это указывает на наличие активных процессов разложения органического вещества. Содержание нитрат-анионов NO<sub>3</sub><sup>-</sup> составило 4 мг/дм<sup>3</sup>, данный показатель не превышает допустимых значений.

Показатель карбонатной жёсткости, образуемой в основном солями кальция и магния с углекислотой (гидрокарбонаты кальция Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> и магния Mg(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, равен 4. Это допустимое значение, соответствующее средней жёсткости воды. При этом общая жёсткость гН составила 6,5. Показатели жёсткости находятся в норме, что является благоприятным показателем для гидробионтов. Водородный показатель рН равен 7,5, что так же благоприятно для большинства гидробионтов.

Содержание растворенного кислорода в водоеме в период исследований в среднем составило 6,3 мг O<sub>2</sub>/л и не опускалось ниже нормативных показателей, что может характеризовать кислородный режим пруда, как удовлетворительный.

Учитывая значительные превышения ПДК концентрациями железа и меди, а так же высокий уровень содержания ряда биогенных элементов в воде, можно сделать вывод, что данный водоём не соответствует требованиям Приказа Министерства сельского хозяйства Российской Федерации №552 от 13 декабря 2016 г. «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения». Таким образом, данный водоём не пригоден для рыбной ловли и все виды рыбалки на нем должны быть запрещены.

Учитывая, что исследуемый водоем является частью рекреационной зоны Кировского района Ленинградской области и относится к категории малых водоемов, наиболее чувствительных к антропогенной нагрузке, он нуждается в контроле содержания нормируемых показателей и систематическом уходе.

УДК 631.445.52:581.142:633.16

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕНИЯ СРЕДЫ НА ПРОРОСТКИ ЯЧМЕНЯ (*HORDEUM VULGARE L.*) СОРТА *DONARIA* ПО РОСТОВЫМ И ВЕСОВЫМ ПАРАМЕТРАМ**

**Киселева Е.И.**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

Засоление почв – одна из актуальных экологических проблем. Данный стрессовый фактор оказывает пагубное влияние на жизненный цикл

растений, используемых в аграрной промышленности. Для противостояния такому воздействию в ходе эволюции растения выработали механизм солеустойчивости. Чем меньше степень угнетения различных функций растений и депрессии их количественных параметров от засоления, тем выше устойчивость к такому субстрату. Почвы содержат чаще всего соли хлорида натрия, которые при концентрации более 0,5% наносят больший вред сельскому хозяйству, чем засуха и морозы, из-за постоянного действия на организм. Из-за засоленности почв ежегодно теряются миллионы тонн сельскохозяйственной продукции.

Ячмень обыкновенный (*Hordeum vulgare L.*) – важная сельскохозяйственная культура, выращиваемая на территории России и обладающая повышенной солеустойчивостью. Данная культура используется при создании кормов для скотоводческих хозяйств и в пищевой промышленности человека – производство муки, круп, солода итд.. На ранних стадиях развития данный вид растения сильно реагирует на различные стрессовые факторы, поэтому представляет интерес изучение ростовых и весовых параметров при действии различных стресс-факторов.

Цель работы: оценить влияние хлоридного засоления корнеобитаемого субстрата на проростки ячменя сорта *Donaria* 2019 года по ростовым и весовым параметрам.

В ходе работы использовались семена *H. vulgare* сорта *Donaria* 2019 года сбора. Исследование проводилось в лаборатории молекулярной и экологической физиологии БИН РАН в соответствии с методическими указаниями Удовенко Г.В..

В экспериментах отбирали 50-60 семян данного сорта, предварительно обеззараженных 70% EtOH. Семена проращивали в темном термостате на фильтровальной бумаге в dH<sub>2</sub>O в течение 3 суток при температуре 23<sup>0</sup>.

На третий день с помощью визуального анализа отбирали 30 взошедших семян. У них измеряли длину главного корня и первого листа. Далее в три заранее заготовленных рулона из фильтровальной бумаги закатывали по 10 семян на каждый лист, помещали их в стаканы с подготовленными растворами и возвращали в термостат.

Опытной средой послужили растворы с концентрациями хлорида натрия 0,98% (7атм) и 1,26% (9атм). Для контрольных образцов использовали деионизированную воду. Во всех экспериментах фиксированный объем растворов составлял 70 мл. На 7 сутки рулоны извлекали из термостата и проводили морфометрические измерения. Данные о массе получали при помощи взвешивания на точных химических весах. Перед взвешиванием сухой биомассы ростки и корни высушивали в сушильном шкафу при температуре 105<sup>0</sup> в течение 3 часов. Для точности расчетов проведено 3 опыта.

В результате были получены данные о влиянии засоления растворов на длину побега и главного корня, а также на сырую и сухую биомассы. Измерения статистически обработаны и представлены в таблице.

Таблица. Влияние растворов NaCl на морфометрические параметры проростков ячменя (*H. vulgare*) сорта *Donaria*

NaCl, атм	Зародышевые корни			Побеги		
	длина, см	сырой вес, мг	сухой вес, мг	длина, см	сырой вес, мг	сухой вес, мг
<i>Donaria</i>						
0	8.5±0.52	51±4.5	59±2.9	12.2±0.47	100±4.0	88±2.2
7	3±0.16	35±3.2	51±2.2	6.6±0.38	75±3.1	77±3.2
9	1.2±0.12	25±1.4	41±1.1	3.6±0.20	51±2.2	53±2.0

Исследование показало корреляцию ростовых и весовых параметров с уровнем засоления. Изученный сорт является высокоустойчивым к хлоридному засолению, так как во всех опытах зафиксировано развитие всех семян. Для продуктивного использования в сельском хозяйстве при стрессовых для множества растений условиях сорт *Donaria* отлично подходит из-за его устойчивости к слабо- и средnezасоленным почвам.

УДК 504.062.2

## РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

**Кожушко Ю.К., Зеленина А.А., Силина Д.С.**

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина

Природопользование – это эксплуатация природных ресурсов входе человеческой деятельности для удовлетворения собственных нужд.

Рациональное природопользование – это одно из направлений природопользования, где по максимуму используются природные ресурсы, то есть наблюдается безотходное производство, при этом происходит восстановление возобновимых ресурсов и уменьшение загрязнения окружающей среды.

Наиболее распространенным способом такого вида природопользования служит безотходный цикл производства, где используются все отходы, в результате чего уменьшается потребление полезных ископаемых и наблюдается снижение выбросов и сбросов загрязняющих веществ.

К безотходному производству относится оборотное водоснабжение – это многократное использование воды после ее очистки в производственных целях, которую взяли из озер или рек.

Существует множество мероприятий, которые входят в систему рационального природопользования. Все они направлены на:

– уменьшение загрязнения природных компонентов, то есть воздуха, почвы и воды различными вредными химическими веществами;

– разумное пользование всеми видами природных ресурсов;  
– проведение различных работ по улучшению условий на тех или иных территориях, используемых для хозяйственных нужд. Это может быть и комплекс мелиоративных работ, и регулирование речного стока, и посадка лесополос;

– сохранение биологического разнообразия растений и животных.

Рациональное природопользование нацелено на эффективное и экономичное использование природных ресурсов и причинение минимального вреда окружающей среде, чтобы обеспечить комфортные и благоприятные экологические условия для жизни людей.

Рациональное природопользование предполагает бережное, внимательное отношение к природе, что соответствует современным принципам охраны окружающей среды и геоэкологии. Сюда входит: безотходное использование сырья, использование вторсырья и производство замкнутого цикла, мелиорация земель и посадка лесов и лесополос вокруг полей, пастбищ, по периметру шахт, добывающих производств угля и руды, создание особо охраняемых природных территорий, заповедников и другие различные меры, которые положительно влияют на экологию и снижают до минимума вредные последствия.

Основными принципами рационального природопользования являются следующие:

1) Изучение в полном объеме природных ресурсов, а именно анализ современных данных о качестве и объеме ресурсов для более эффективного их использования.

2) Наблюдение за состоянием и качеством природных ресурсов и их оценка.

3) Модернизация технологий на производствах для максимального использования природных ресурсов.

4) Улучшения плодородности почвы и тем самым повышение урожайности в сельскохозяйственном производстве.

5) Поиск и разработка современных природоохранных технологий для проведения экологической экспертизы.

6) Уменьшение объема отходов, которые образуются на производствах, а также применение новейших технологий их очистки. Использование различных фильтров на предприятиях для обезвреживания и очистки сточных вод и уменьшения выбросов в атмосферу тяжелых металлов. А также использование твердых отходов в качестве вторсырья.

7) Рекультивация природных объектов, проведение лесовосстановительных работ, а также работ по защите почв от эрозии в местах изъятия полезных ископаемых и природных ресурсов.

8) Создание ООПТ, различных заповедников и заказников с целью сохранение биологического разнообразия.

9) Улучшение природоохранного законодательства, а также развитие экологического образования и просвещения населения.

## **ИЗУЧЕНИЕ КАРБОНОВОГО СЛЕДА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ УСЛОВИЙ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ**

**Командирова А.В.**

Российский государственный аграрный университет – МСХА им.  
К.А. Тимирязева

Динамика циркуляции парниковых газов, связанная с продукционным процессом картофеля, не упоминается ни в международных документах, ни в нормативных документах РФ и является на настоящий момент предметом исследовательского интереса с заделом на будущее внедрение результатов исследований в народное хозяйство.

В то же время в РФ, так и межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК), в соответствии с международной повесткой [2022 Climate Trase], рассматриваются эмиссии при эксплуатации сельскохозяйственных земель и эмиссии в процессе жизнедеятельности сельскохозяйственных животных (в том числе, помёт, навоз).

Эмиссия от культивации картофеля в основном зависит от таких факторов, как использование удобрений, содержащих азот, использование дизельного топлива во время полива; прямые и непрямые выбросы от органических остатков на полях после сбора урожая, способов обработки почвы.

Согласно передовым исследованиям университета Wageningen, дискуссия о роли продукционного процесса картофеля в вопросе об уменьшении карбонового следа должна быть сфокусирована на закиси азота.

При этом, непосредственное измерение выбросов закиси азота станциями мониторинга в РФ практически не производится.

Тем не менее, калькулятор карбонового следа может быть создан с привлечением, в том числе результатов исследований выбросов непрямого характера, сгенерированных использованием вспомогательных средств, например, пестицидов, удобрений (в том числе, навоза), для которых в РГАУ-МСХА проводились исследования на территории Центральной России в ходе работы над вопросом эмиссии парниковых газов при производстве мясной продукции.

Высокотехнологичный способ определения карбонового следа методом турбулентных пульсаций на микрометеостанциях<sup>5</sup> успешно зарекомендовал себя в Лаборатории агроэкологического мониторинга, моделирования и прогнозирования экосистем РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева и может быть апробирован для калькуляции карбонового следа, связанного с продукционным процессом картофеля.

## **КОПЫСОВА И.В. КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ДАННЫХ ПРИ ОЦЕНКЕ ВОЗДУШНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**Копысова И.В., Корепанова А.П.**

Удмуртский государственный университет

Актуальность проблем оценки состояния окружающей среды, а особенно атмосферного воздуха, возрастает с каждым годом. Воздух является тем обязательным компонентом, без которого не могут существовать большинство живых организмов, так как все процессы жизнедеятельности напрямую зависят от состава потребляемого воздуха. Поэтому газовый состав воздуха, содержание различных компонентов в нем, имеют важное значение.

Использование отдельных видов мхов в качестве индикаторов состояния атмосферного воздуха имеет огромную популярность в странах Европы, а также на территории России. Этот способ положен в основу Международной Кооперативной Программы мониторинга и оценки воздействия загрязнителей воздуха на растительность в рамках Конвенции ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния Европейской экономической комиссии ООН. Результаты исследований публикуют каждые 5 лет в Европейском атласе атмосферных выпадений тяжелых металлов.

Способность мохообразных к первичному перехватыванию и аккумуляции различных химических элементов в связи с возрастом и ростом, экологией видов и особенностями распространения изучены довольно хорошо. Удобство мхов в качестве объекта мониторинговых исследований состоит в том, что они успешно произрастают в условиях сильного атмосферного загрязнения, кроме того аккумуляция элементов у мхов в меньшей степени зависит от климатических условий.

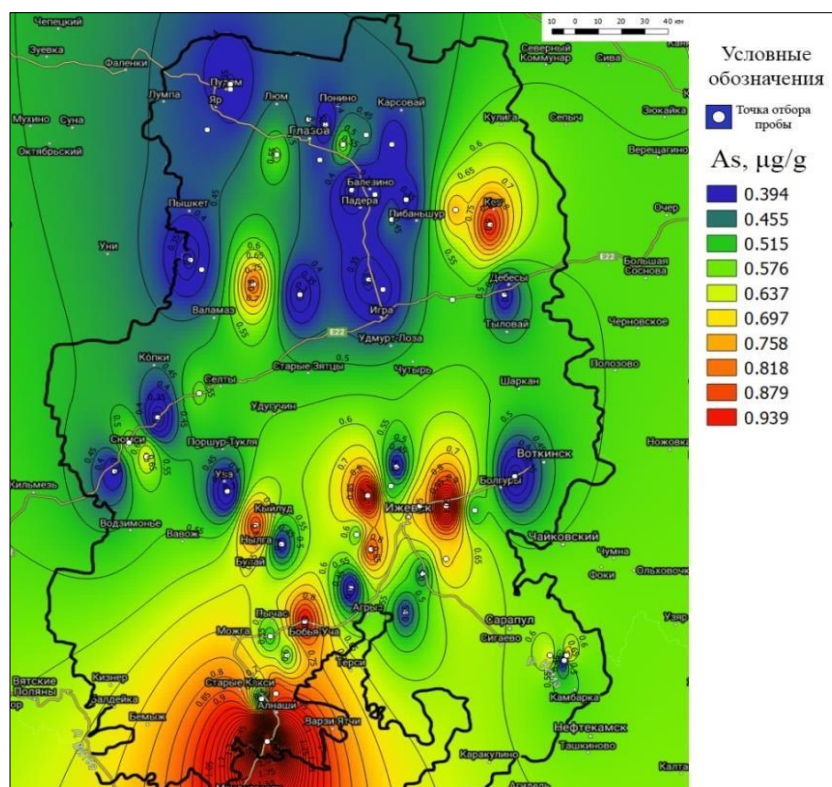
Для оценки содержания радионуклидов в приземном слое воздуха наиболее эффективно использование эпифитных мхов, которые обладают большей аккумулятивной способностью по сравнению с наземными.

В ходе проведения мониторинговых исследований атмосферного воздуха на территории Удмуртской Республики с использованием мхов (*Hylocomium splendens* и *Pleurozium schreberi*) оценка накопления химических элементов проводилась с применением метода нейтронно-активационного анализа (НАА). Он проводился в Секторе нейтронно-активационного анализа и прикладных исследований (СНАПИ) в Лаборатории нейтронной физики имени И.М. Франка (ЛНФ) Объединенного института ядерных исследований г. Дубна, Московская область.

В ходе проведения аналитических исследований была составлена таблица с результатами определения значения концентраций 35 химических элементов в каждой из 54 точек отбора проб. К их дальнейшей обработке

была применена описательная статистика. Для этой цели использовалась интегрированная система, предназначенная для статистического анализа и визуализации данных Statistica. При проведении описательной статистики были выбраны следующие параметры: среднее арифметическое значение, стандартная ошибка среднего, 95%-й доверительный интервал.

Для визуализации результатов НАА с помощью геоинформационной системы Quantum GIS (QGIS) были смоделированы карты распределения концентрации химических элементов на территории Удмуртской Республики.



*Карта распределения концентраций мышьяка, в биомассе мхов мг/г*

На карте видно, что в биомассе мха минимальное содержание мышьяка составило около 0,4 мг на грамм биомассы мха и отмечается на севере Удмуртии. Максимальное содержание мышьяка (0,9 мг/грамм) вблизи города Ижевска, на юге Удмуртии и в Кезском районе может быть связано с интенсивным техногенным воздействием.

Для обработки обширного объема цифровых результатов НАА использование метода статистической обработки является наиболее подходящим и приводит к значительному сокращению количества показателей. Использование не только цифровых, табличных, но и графических способов представления данных облегчает своей наглядностью рассмотрение и анализ массива данных. Можно сразу увидеть границы колебаний отдельных показателей, проследить динамику процессов. Геоинформационная система стала незаменимым средством сбора, хранения, обработки и наглядного отображения статистических данных.

УДК 332.14:628.4.02(470+571)

## **МУСОРНАЯ РЕФОРМА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ И ИХ РЕАЛИЗАЦИЯ**

**Корожина С.А.**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

В 2019 году в Российской Федерации было принято решение реализовать, так называемую, «Мусорную реформу», которая предусматривает:

- передачу полномочий по организации системы обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО) на региональный уровень;
- изменение схемы формирования платежей за вывоз и сортировку ТКО;
- выделение самостоятельной услуги по вывозу и сортировке мусора из числа коммунальных услуг;
- изменение схемы обращения с ТКО;
- обязательное привлечение единого регионального оператора в качестве исполнителя;
- запрет на захоронение ряда вторичных ресурсов (использованные книги, журналы, брошюры и каталоги, автомобильные шины, изделия из полиэтиленовой пленки и стекла);
- закрепление определенных обязанностей для хозяйствующих субъектов, установлением нормативов для организаций и индивидуальных предпринимателей – производителей товаров, которые обязаны обеспечить нормативы утилизации по товарам в соответствии классификатором продукции по видам деятельности.

Основными целями и задачами Мусорной реформы предусматривалось:

- контроль за перемещением твердых коммунальных отходов, прежде всего недопущение их поступления на несанкционированные свалки;
- обеспечение прозрачности обращения с ТКО на всех этапах: складирование в местах накопления (контейнерные площадки), транспортирование, сбор, обработка, утилизация и размещение ТКО;
- создание единых стандартов и повышение качества услуги по обращению ТКО;
- создание условий для развития современной инфраструктуры по обращению с ТКО;
- увеличение доли отходов, направляемых на утилизацию (переработку), т.е. возвращенных в экономику в качестве вторсырья.

Реализация всех этих целей в конечном итоге ложится на региональных операторов, которые будут централизованно управлять в определённом регионе всей схемой обращения с ТКО.

Одним из направлений деятельности регионального оператора является внедрение технологии брикетирования мусора, которое позволит сокра-

титель объем мусора и мусорных полигонов, минимизировать неприятный запах и риск развевания отходов, повысить скорость и удобство их погрузки за счет уменьшения объема.

Анализ публикаций о текущей ситуации с реализацией мусорной реформы в регионах России, их обобщение позволяет сформулировать ряд проблем характерных для всей территории страны.

Первая проблема связана с тем, что во многих регионах России проведение реформы отстаёт от заданных темпов. Сортировка ТКО применяется лишь в отдельных субъектах РФ, недостаточно развита инфраструктура, как первичной сортировки, так и потребителей вторсырья.

Вторая проблема – отсутствие ответственности у населения за недобросовестное обращение с отходами. Именно воспитание гражданской позиции может помочь продвижению мусорной реформы, сокращению незаконных стихийных свалок. При этом до сих пор неграмотно организован вывоз мусора в небольших населённых пунктах. Где-то действуют нормативы по объёму с одного дома, где-то вообще жители бытовые отходы просто сжигают, не только загрязняя окружающую среду, но и часто являясь источником пожаров, что составляет четвертую проблему.

Третья проблема – многие полигоны ТКО не соответствуют требованиям законодательства. Возникает необходимость создания новых площадок для захоронения отходов – комплексных сооружений, где будут использоваться специальные защитные прокладки от соприкосновения мусора с грунтовыми водами, применение реагентов, препятствующих распространению запаха. В этом случае действующие полигоны будут приведены в соответствие, и рекультивация свалок будет проводиться согласно региональным схемам.

Всего по планам и отчетам о реализации реформы по всей стране планируется построить 131 новый мусороперерабатывающий комплекс, что увеличит объем перерабатываемых отходов до 60 %, вместо сегодняшних 7 %.

Четвёртая проблема – противоречия в нормативных актах относительно реализации мусорной реформы в регионах России. По данным «Российской газеты», больше всего нареканий зафиксировано в Алтайском крае, Хакасии, Новосибирской и Омской областях. В Туве, Хакасии, Алтайском крае, Кемеровской и Новосибирской областях предприятия отрасли обращения с ТКО закончили финансовый год с высокой кредиторской задолженностью.

Для решения проблем мусорной реформы можно сформулировать ряд предложений, направленных на повышение эффективности её реализации – это организация взаимодействия экологов, общественных активистов, бизнеса и органов власти, обучение населения разделному сбору мусора, в том числе с использованием интернет-ресурсов в режиме online. Население необходимо информировать о существующей новой системе обращения с отходами и дать возможность оперативного участия населения в этой системе.

## **ДЕЙСТВИЕ СИСТЕМНОГО ПРОТРАВИТЕЛЯ ТИРАМ НА СОСТАВ ФАКУЛЬТАТИВНОЙ МИКРОБИОТЫ ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА ПРИ СУБХРОНИЧЕСКОЙ ИНТОКСИКАЦИИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

**Королев В.А., Медведева О.А., Ряднова В.А., Королев Е.В.**

Курский государственный медицинский университет

**Актуальность.** Для поддержания высоких урожаев и прибыли использование пестицидов становится необходимостью в сельском хозяйстве. Патогены растений наносят значительный ущерб растительным продуктам, снижая их количество и качество. Многие элементы агротехники являются неотъемлемой частью борьбы с болезнями, современное сельское хозяйство по-прежнему сильно зависит от фунгицидов, гарантирующих высокие урожаи и качество продукции. Стойкий и вездесущий характер различных сельскохозяйственных пестицидов несет ущерб человечеству из-за их свойств биоаккумуляции и высокой токсичности. Попадая в экосистемы, а затем через продукты питания по пищевым цепям в организм человека нарушает баланс микрофлоры толстого кишечника и вызывает изменение ее качественного и количественного состава.

**Цель исследования.** Изучить качественный и количественный состав факультативной микробиоты толстого кишечника экспериментальных животных при субхронической интоксикации фунгицидом тирам.

**Материалы и методы.** В эксперименте участвовали самцы крыс линии Вистар с массой не менее 200 грамм. Животных объединили в 5 групп по 30 особей. Четыре группы получали исследуемый препарат в дозе 1/50 LD50 со стандартным кормом на протяжении 28 суток, пятая группа – интактные животные. Для исследования представителей мукозной микробиоты толстого кишечника использовали методику Кафарской Л.И. и Коршунова В.М. Идентификацию проводили с помощью масс-спектрометра Maldi Biotyper Microflex.

**Результаты.** У группы интактных животных в составе мукозной нормофлоры толстого кишечника идентифицировались следующие факультативные представители: *Enterobacter* ( $2,21 \pm 0,24$ ), *Citrobacter* ( $1,89 \pm 0,26$ ), *Enterococcus* ( $1,57 \pm 0,16$ ), *Candida* ( $2,59 \pm 0,31$ ). В течение всего срока применения тирама на 7, 14, 21 и 28 сутки отмечалось снижение количественного показателя факультативных микроорганизмов. Так к 28 суткам применения препарата тирам в составе микробиоценоза по-прежнему определялись *Enterobacter* ( $1,21 \pm 0,08$ ), *Citrobacter* ( $1,08 \pm 0,11$ ), *Enterococcus* ( $1,04 \pm 0,12$ ). Тогда как грибы рода *Candida* отсутствовали уже на 7 сутки применения данного фунгицида и составили ( $0 \pm 0$ ).

**Выводы.** В результате исследования обнаружено, что применение препарата тирам повлияло на снижение всех представителей факультативной микрофлоры толстого кишечника ее количественный и качественный

состав, так энтеробактерии уменьшились в 1,8 раза по сравнению с интактной группой животных, цитробактерии в 1,75 раза и энтерококки в 1,5 раза.

УДК 504.75

## **ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ МИКРОПЛАСТИКОМ МАЛЫХ ОЗЕР Г. КАЛИНИНГРАДА**

**Ларионова Н.В.**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

Малые озера являются основными рекреационными объектами в крупных городах. Низкая степень изученности и отсутствие наблюдения за состоянием акваторий приводит к значительному загрязнению стихийных пляжей мусором.

Малые озера весьма чувствительны к контаминации ксенобиотиками – вследствие замедленного водообмена они загрязняются быстрее и очищаются медленнее, чем реки. В результате испарения чистой воды в озерах повышается концентрация поллютантов. Один из таких поллютантов – микропластик, остающийся на данный момент недостаточно изученным, несмотря на высокую актуальность исследований.

В настоящее время в Российской Федерации не существует документов, нормирующих содержание микропластика в воде. Учитывая антропогенное происхождение материалов, дающих начало микропластику в воде, оптимальным для человека и гидробионтов является его полное отсутствие в воде открытых водоемов.

Целью исследования является выявление уровня загрязненности микропластиком малых озер г. Калининграда.

Для исследований были выбраны акватории с рекреационной нагрузкой: пруд Мельничный, карьер Прозрачный, озеро Шенфлиз. Исследования проводились в период с июля по август 2021 года в г. Калининграде. Для каждого водоема были выбраны точки отбора проб, пробы отбирались троекратно для каждой точки с интервалом в две недели.

Для обнаружения микропластика использовали метод, заключающийся в поэтапной фильтрации проб через фильтры «Красная лента», «Белая лента» и «Зеленая лента». Затем фильтры высушивают и микроскопируют с  $\times 40$  увеличением.

По результатам исследования микропластик обнаружен во всех пробах. Большая часть микропластика представлена волокнами (72%), остальное – мелкие частицы неопределенной формы, единичные гранулы и пленки (28%).

При исследовании соотношения волокон по размеру было получено следующее распределение: преобладают маленькие волокна (40%), затем большие (32%), средние (28%).

Среди фракции волокон преобладают синие (82%), далее следуют красные (11%), доля других цветов (зеленый, розовый, фиолетовый) составляет 7%.

По абсолютному числу частиц микропластика в пробах исследованные акватории можно расположить в порядке снижения загрязнения следующим образом: пруд Мельничный, карьер Прозрачный, озеро Шенфлиз. Для объяснения такого распределения было выдвинуто следующее предположение. Территория, прилегающая к акватории Мельничного пруда, не оборудована мусорными урнами в отличие от береговой полосы карьера Прозрачного и озера Шенфлиз. Таким образом, рекреационная нагрузка на водоем и отсутствие мусорных контейнеров обуславливают высокий уровень загрязнения пляжа и воды пластиковым мусором.

Наибольшее содержание микропластика во всех пробах выявлено в июне и июль, в августе наблюдается тенденция к снижению частиц. Объяснить данную тенденцию можно изменением погодных условий: так, в июне и июле наблюдалось отсутствие атмосферных осадков, в августе дождь наблюдался 7 раз – атмосферные осадки «разбавляют» акваторию и снижают содержание микропластика.

Предположительно источниками загрязнителя в исследуемых акваториях выступают рыболовные сети, пластиковые бутылки, одноразовая посуда и полиэтиленовые пакеты.

УДК 556.114 (262.5)

## **АНАЛИЗ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИБРЕЖНЫХ ВОД ЧЕРНОГО МОРЯ В РАЙОНЕ ПОЛУОСТРОВА АБРАУ**

**Лобастова М.Ю.**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

Черное море, как внутренний водоем, испытывает значительное антропогенное воздействие, нарастающее с каждым годом. Урбанизация прибрежных территорий, интенсивное освоение природных ресурсов, промышленно-хозяйственная деятельность приводят к ухудшению состояния окружающей среды, особенно в прибрежной зоне. Повышенное загрязнение прибрежных акваторий, ориентированных на рекреационно-туристическую деятельность, в ряде случаев может представлять непосредственную угрозу здоровью человека. Ежегодно отмечается увеличение количества обращений граждан с жалобами на высокий уровень загрязнения морской воды в рекреационных зонах. В связи с этим исследование современного состояния прибрежных вод Черного моря приобретает все большую остроту и актуальность.

Черное море является одним из самых изученных морских бассейнов. Однако прибрежные акватории изучены весьма неравномерно. На Черно-

морском побережье Северо-Западного Кавказа, характеризующимся высокой привлекательностью для рекреации по своим погодно-климатическим условиям, внимание уделяется преимущественно крупным городам и курортам. В связи с этим, исследования прибрежных морских вод в небольших курортных поселках и малых населенных пунктах представляют особый интерес.

Морская прибрежная зона полуострова Абрау является наиболее подходящим районом для проведения гидрохимических исследований по ряду причин. На территории полуострова находится учрежденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 2 сентября 2010 года № 1436-р государственный природный заповедник «Утриш». В 2021 году, согласно постановлению Правительства Российской Федерации № 332 от 5 марта 2021 года «О расширении территории государственного природного заповедника «Утриш», границы заповедника были расширены. С учетом расширения границ площадь особо охраняемой природной территории составляет 9910,33 га земельно-лесного фонда и 1428,43 га морской акватории. В соответствии с Положением о государственном природном заповеднике «Утриш», утвержденным приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 03 марта 2011 года № 145 (ред. от 28.04.2020), на территории заповедника запрещается любая деятельность, противоречащая задачам заповедника и режиму особой охраны его территории. Вместе с тем естественными границами полуострова Абрау являются подверженные внушительной антропогенной нагрузке Анапская и Цемеская бухты. Следовательно, загрязнение прибрежных морских вод может происходить вблизи границ заповедника и в результате негативно влиять на экологическое состояние особо охраняемой природной территории.

Цель данной работы заключалась в определении гидрохимических показателей прибрежных вод Черного моря в районе полуострова Абрау.

Пробы морской воды для гидрохимических исследований были отобраны из поверхностного слоя в четырех точках согласно требованиям ГОСТ 17.1.5.05-85. За летний период 2021 года количество отобранных проб составило 40 шт. Вследствие того, что полуостров Абрау административно расположен на территории двух городских округов Краснодарского края – городов Анапы и Новороссийска, пробы отбирались в прибрежных акваториях поселков Большой Утриш и Малый Утриш муниципального образования город Анапа и в двух точках, расположенных в прибрежной акватории хутора Дюрсо сельского округа Абрау-Дюрсо муниципального образования город Новороссийск.

Анализ проб воды проводился при помощи стандартных гидрохимических методик согласно ГОСТ 17.1.3.08-82. В каждой пробе определялись следующие гидрохимические показатели: водородный показатель, общая щелочность, общая жесткость, концентрация растворенного кислорода, содержание нитратов, нитритов и фосфатов, а также соединений свинца, хрома, железа.

В результате проведенных исследований было установлено, что химический состав морской воды полностью соответствовал ГОСТ 17.1.5.02-80. Водородный показатель во всех образцах был равен 8,4. Среднее значение общей щелочности поверхностного слоя вод исследуемого района составило 3,175 мг/л, среднее значение общей жесткости – 11,8 °Ж. Кислородный режим соответствовал норме, средняя концентрация растворенного кислорода составила 8,5 мг/л. Концентрации нитратов, нитритов и фосфатов в морских водах, омывающих полуостровов Абрау, находились на уровне чувствительности метода определения. Соединения свинца, хрома, железа в исследованных пробах морской воды не были обнаружены.

Таким образом, данные, полученные в результате гидрохимических исследований прибрежных вод Черного моря в районе полуострова Абрау, не выявили загрязнения. Результаты расчета индекса загрязненности вод (ИЗВ) позволяют классифицировать исследованные воды как «чистые» (II класс). Очевидное положительное влияние на экологическую обстановку района исследований оказывает режим особой охраны территории и акватории государственного природного заповедника «Утриш», расположенного на полуострове. Создание в 2010 году особо охраняемой природной территории, ее эффективное функционирование и расширение в марте 2021 года позволяет минимизировать негативные последствия антропогенных воздействий на морские экосистемы.

УДК 619:614.31:637.1

## **ВЛИЯНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД НА САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Лопатин С.А.<sup>1</sup>, Кириленко В.И.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины, <sup>2</sup> Научно-исследовательский институт (инженерно-технический) Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулёва»

Специалисты ВОЗ, рассматривая сточные воды как устойчивый источник воды, энергии, питательных веществ и других поддающихся извлечению побочных продуктов, а не как тяжкое бремя. Установили следующие типы (уровни) очистки сточных вод:

Первичная очистка - процеживание и удаление механических примесей с помощью седиментации, химического осаждения, фильтрации, отстаивания и флотации. Вторичная очистка - аэробная очистка от взвешенных частиц или сопутствующих нарастаний (например, AS-фильтры или бактериальные фильтры); анаэробная очистка от взвешенных частиц или сопутствующих нарастаний, например, методом UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket - анаэробный иловый слой в восходящем потоке); пруды ста-

билизации отходов; водно-болотные угодья. Третичная очистка - глубокое окисление, мембранная фильтрация, углеродная адсорбция, ионообменная адсорбция, химическое окисление, глубокое удаление азота и фосфора, дезинфекция (например, хлорирование, УФ-облучение). Глубокая очистка - сочетание нескольких методов третичной очистки.

В сточных водах даже после их вторичной очистки содержится некоторое количество патогенных микроорганизмов ( $\sim 10^3$  -  $10^5$  на литр), поэтому необходимо принимать меры по снижению рисков (например, ограничивать использование вод в рекреационных целях или для полива сельскохозяйственных культур, потребляемых в сыром виде), чтобы предупредить неблагоприятное воздействие на население.

В соответствии со статьей 35 Водного кодекса Российской Федерации количество микроорганизмов, содержащихся в сбросах сточных вод в водные объекты, не должно превышать установленные нормативы допустимого воздействия. Показателями допустимого сброса микроорганизмов в водный объект являются: общие колиформные бактерии, коли-фаги, возбудители инфекционных заболеваний, жизнеспособные яйца гельминтов, жизнеспособные цисты патогенных кишечных простейших, термотолерантные колиформные бактерии.

Предварительные отечественные и зарубежные исследования свидетельствуют о существовании потенциальной возможности передачи вируса SARS-CoV-2 через воду. Управлением Роспотребнадзора по Ленинградской области по результатам мониторинга отмечалось крайне неудовлетворительное состояние водных объектов в местах купания, из которых только 1/3 соответствовали гигиеническим требованиям по качеству воды. Одна из причин неудовлетворительного санитарного состояния водных объектов связана со сбросом загрязненных сточных вод. Только незагрязненные реки, озера и водохранилища являются мощным барьером, препятствующим распространению патогенных микробов, которые, паразитируя в человеческом организме, адаптируются к температуре  $+37^\circ$ . Попадая же в воду рек и озер, они, несмотря на незначительный перепад температур, оказываются в менее благоприятных условиях. Кроме того, в природных водах патогенные микробы не встречают привычного для них солевого состава и того обилия питательных веществ, к которому они привыкли, паразитируя в организме человека.

В Ленинградской области одним из направлений очистки сточных вод является применение модульных станций: до 2024 года будет установлена 31 подобная станция. Они не являются объектами капитального строительства, изготавливаются на заводе и настраиваются под исходные параметры сточных вод. Срок от начала работ до запуска станций в несколько раз меньше, чем при капитальных строениях. Уже заключен ряд договоров на поставку станций очистки сточных вод. В первую очередь они рассчитаны на небольшие населенные пункты, где проживает до 5 тысяч человек. Дальнейшая эксплуатация модульных станций и контроль качества сточных по-

кажут эффективность их работы, а также - каким образом изменится воздействие водного фактора на здоровье населения.

Следует также отметить, что применительно к 47-у субъекту РФ успешное и эффективное решение водных проблем, обусловленных недостаточно очищенными хозяйственно-бытовыми сточными водами, лучше всего реализовать на концептуальной основе, ориентированной на Генеральную схему водоснабжения и водоотведения Ленинградской области, утвержденную Постановлением Правительства области от 21.10.2008 № 322.

Таким образом, проектирование и строительство стационарных и мобильных очистных сооружений в системе централизованного водоотведения региона должно осуществляться не ниже рекомендованного ВОЗ третичного уровня очистки сточных вод. С учетом особенностей эпидемии инфекции COVID-19 мониторинг качества воды водных объектов актуален и нуждается в дальнейшем совершенствовании, как в методическом, так и организационном отношении. Привлечение к микробиологическому мониторингу ГУП «Леноблводоканал» оправдано в правовом и финансовом отношении, т. к. эта организация обладает соответствующими финансовыми возможностями, в ее хозяйственном ведении находится более 11 000 объектов водоснабжения и водоотведения, и она оказывает услуги в 120 муниципальных образованиях. В технологии обработки сточных вод необходимо предусматривать обязательное их обеззараживание, в первую очередь с помощью УФ-облучения.

УДК 619:614.31:637.1

## **НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ КАЧЕСТВЕННЫМ И БЕЗОПАСНЫМ ПРОДОВОЛЬСТВИЕМ**

**Лопатин С.А.<sup>1</sup>, Шаронов А.Н.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины, <sup>2</sup> Научно-исследовательский институт (ВСИ МТО ВС РФ) Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулёва

Как известно, качество пищевых продуктов – это совокупность характеристик безопасных пищевых продуктов, отвечающих требованиям, установленным в соответствии с законодательством Российской Федерации (РФ), условиям договора, образцу, документам по стандартизации, технической документации, определяющим их потребительские свойства, пищевую ценность, аутентичность, сортность, и удовлетворяющих физиологические потребности человека, а безопасность пищевой продукции – состояние обоснованной уверенности в том, что пищевая продукция при обычных условиях их использования не являются вредными и не представляют опасности для здоровья личного состава Вооруженных Сил (ВС) РФ. В настоящее время отмечаются новые проблемы, связанные с контролем и нормированием хими-

ческих загрязнителей пищевой продукции, предназначенной как для населения страны, так и силовых структур. Во-первых, имеют место вызовы, обусловленные выявлением ранее не распознанных вредных для здоровья человека химических факторов, а во-вторых, связанные с прогрессом технологий, сопровождающимся появлением новых источников пищевых веществ и способов технологической обработки пищевой продукции.

Пищевая продукция, находящаяся в обороте, является единой: один и тот же продукт оказывается на столе как военнослужащего, так и гражданского потребителя. Поэтому институт ответственных за проведение контроля качества и безопасности пищевой продукции следует рассматривать как общую организационную структуру, включающую: изготовителей пищевой продукции, организующих производственный контроль; учреждения государственного ветеринарного надзора, включая ветеринарно-санитарную службу ВС; Федеральную службу по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, включая систему государственного санитарно-эпидемиологического надзора в ВС, и медицинскую службу в войсковом звене. Приведенные структуры, ответственные за контроль качества и безопасности, работают во всех звеньях пищевой цепочки, существующей в ВС и включающей: изготовителя пищевой продукции → торговую сеть → продовольственный склад округа → продовольственный склад воинской части → столовую воинской части.

Лабораторные исследования качества пищевых продуктов выполняются в рамках следующих процессуальных норм: сертификация пищевой продукции; производственный контроль; мониторинг безопасности пищевых продуктов; прием по качеству поступающего продовольствия; медицинский контроль приготовленной пищи в столовой.

Мониторинг качества и безопасности пищевых продуктов, осуществляемый ветеринарно-санитарной службой ВС, показывает, что основными причинами производства и оборота некачественных и опасных продовольственных продуктов и товаров в ВС являются:

- отсутствие государственного и производственного ветеринарно-санитарного контроля на отдельных предприятиях – изготовителях пищевой продукции;
- приоритет низких цен перед реальными затратами на качественный продукт и как следствие - недостаточная мотивация повышения качества производства продуктов;
- использование некачественного или фальсифицированного сырья с целью извлечения поставщиком максимальной выгоды;
- отсутствие громких примеров наказания недобросовестных изготовителей - поставщиков некачественной, фальсифицированной пищевой продукции;
- низкая квалификация специалистов лабораторий продовольственной службы и подчиненность начальников лабораторий начальникам окружных,

центральных продовольственных складов (баз). То есть отсутствие независимого ветеринарно-санитарного контроля при его приемке по качеству;

- недостаток современного материально-технического оснащения по причине недостаточного финансирования в большинстве организаций службы.

Таким образом, для лабораторных исследований потенциально опасной категории продуктов требуется применение высокочувствительных аналитических методов, которыми владеют (или должны владеть) ФГБУН "ФИЦ питания и биотехнологии", федеральный орган исполнительной власти в области ветеринарного надзора, федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор. Управлению (продовольственное) Департамента ресурсного обеспечения МО РФ, осуществляя координацию и контроль за государственными заказами пищевой продукции для личного состава ВС, целесообразно ориентироваться на федеральную базу данных о качестве и безопасности производимой и реализуемой в РФ пищевой продукции, в т.ч. пищевой продукции, содержащей или подозрительной на содержание приоритетных химических загрязнителей, чтобы исключить недопустимый риск, связанный с вредным воздействием на организм военнослужащих.

УДК 614.35

## **ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ МЕДИЦИНСКИХ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

**Лунегов А.М.,<sup>1</sup> Лунегова И.В.,<sup>2</sup> Тыщ В.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, <sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет

Чтобы предотвратить эпидемиологические очаги, неблагополучие районов и областей по инфекционным болезням, в практику медучреждений ввели одноразовый инструментарий и расходные материалы, стали повсеместно использовать средства дезинфекции и бактерицидные лампы. Вопрос классификации медицинских отходов, их правильного сбора и хранения был поставлен Всемирной организацией здравоохранения еще в 1979 г. Именно тогда независимый экспертный совет отнес медицинские отходы, включая фармацевтические, к классу опасных и указал на необходимость специальных методов обращения и утилизации. Первым российским документом, в котором была представлена таблица классификации медицинских отходов по классам опасности, стал СанПин 2.1.7.728-99 «Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений».

На данный момент действующим документом является СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой во-

де и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий». Помимо СанПиНа 2.1.3684-21, деятельность в области обращения с отходами фармацевтического производства и потребления регулируют законодательные акты Российской Федерации, такие как Конституция Российской Федерации, Федеральный закон от 10 января 2002 г.

№ 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», Постановление Правительства РФ №1447 от 15.09.2020 «Об утверждении Правил уничтожения изъятых фальсифицированных лекарственных средств, недоброкачественных лекарственных средств и контрафактных лекарственных средств», Приказ Минприроды России от 08.12.2020 №1029 «Об утверждении порядка разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение», Приказ Минприроды РФ от 25.02.2010 №49 «Об утверждении Правил инвентаризации объектов размещения отходов» и др.

Как правило, лекарственные средства в окружающей среде подвергаются деградации, теряя исходную активность. Однако целый ряд соединений не только устойчив к естественному разрушению, но и способен изменять свою активность с образованием физико-химических трансформантов, представляющих потенциальную опасность для живых организмов, как пример, в результате миграции диклофенака по пищевой цепи привело к снижению популяции стервятников более 90 % в Южной Азии в период с 2000 по 2007 года из-за чувствительности к препарату.

Согласно текущему анализу отчетов и данных, Глобальный рынок управления медицинскими отходами был оценен в 12,39 млрд. долларов США в 2019 году и, как ожидается, достигнет 18,83 млрд. долларов США к 2027 году.

Во всем мире из общего количества отходов, образующихся в результате деятельности в секторе здравоохранения, около 85% являются общими отходами, а остальные 15% считаются опасными. В США медицинские отходы регулируются Законом о сохранении и восстановлении ресурсов (RCRA) в Европе Агентством по охране окружающей среды, что приводит к эффективному управлению медицинскими отходами медицинских учреждений.

В программном документе ВОЗ «Безопасное управление медицинскими отходами» определены краткосрочные стратегии: производство всех компонентов шприца с использованием одного и того же пластика для облегчения переработки; выбор медицинских изделий, не содержащих поливинилхлорида; определение и разработка вариантов переработки отходов там, где это возможно; исследование и продвижение новой технологии или альтернативы мелкомасштабному сжиганию; пропаганда принципов эколого-

гически обоснованного регулирования медицинских отходов, изложенных в Базельской конвенции.

Если рассматривать вопрос управления отходами медицинских и фармацевтических производств, он регулируется различными международными правилами, нормативно-правовыми документами (НПД), но, если изучать вопрос утилизации фармацевтических препаратов, находящихся у населения, в данном случае управление такими отходами регулируется не везде, что приводит к фармацевтическому загрязнению окружающей среды.

Например, фармацевтические отходы в Дании должны храниться в распределенных аптеках. Из этих пунктов сбора, отходы направляются на одну из муниципальных сборных станций, где производится окончательная сортировка перед отправкой на утилизацию, которая совместно управляется муниципалитетами для уничтожения, нейтрализации или хранения. В Люксембурге расходы на утилизацию несет Министерство окружающей среды. В Финляндии, Италии и Великобритании система по сбору и дальнейшему уничтожению лекарственных средств управляется аптеками и финансируется муниципалитетами или фармацевтами в соответствии с законом об ответственности производителя, или только промышленность (в Германии, где производители обязаны откладывать расходы, связанные с переработкой упаковочных отходов). Все действия контролируются ассоциациями производителей, аптек и оптовиков в странах, где система приема контролирует всю фармацевтическую сеть.

На сегодняшний день в нашей стране население утилизирует лекарственные средства с истекшим сроком годности совместно с общебытовыми отходами из-за отсутствия процедуры централизованного сбора лекарственных отходов от населения. Поэтому данную проблему необходимо активно поднимать, регулировать НПД и информировать население об опасных последствиях таких отходов.

УДК 574.2

## **АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕКИ ЕЯ, УЧАСТКА СТАНИЦЫ КРЫЛОВСКОЙ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

**Лысенко А.С.**

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина

Участок реки Ея, являющийся исследуемым объектом, находится в ст. Крыловской Краснодарского края, общая площадь исследуемой территории 14 040 м<sup>2</sup>. Истоки реки Ея располагаются на абсолютных высотах не более 100 м. Река берёт свое начало от родников. Питание дождевое и грунтовое. Глубина от 1,5 м до 4,5 м. Весеннее половодье краткосрочно, в отдельные годы не наблюдается. В засушливое время, во второй половине лета, местами пересыхает, часто зарастая тростником и камышом.

На территории проводились повторные изыскания, в период экологической практики, в рамках учебного процесса, по заданию к выпускной квалификационной работе. Период забора проб соответствовал 20–24 июня 2021 г. сравнение производилось с данными 2020 г. В соответствии с требованиями к составу и свойствам воды водоемов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования величина рН не должна выходить за пределы показателей от 6,5 до 8,5. Для исследования рН были взяты 3 пробы: вода р. Ея вдоль населенного пункта, вода р. Ея возле парка, вода р. Ея вдоль автомобильной дороги.

Практически по всей прибрежной территории р. Ея естественное покрытие изменено антропогенным вмешательством. Помимо хозяйственных систем, коммуникационных объектов, пристаней и сельхозугодий, выходящих непосредственно к берегам, имеется база отдыха «Казачий хуторок», ряд тепличных хозяйств, в ряде участков санитарно-защитные зоны предельно сокращены или же полностью отсутствуют.

Сейчас снижение экологических показателей качества воды обуславливается общим дефицитом пресных вод, наблюдающихся в регионах Юга России, вызывает необходимость комплексного подхода в принятии хозяйственных решений. Социальные и экономические сложности в ведении хозяйственных вопросов, как в региональных, так и в общегосударственных масштабах из-за недостатка природных вод или же, как следствие их нерационального использования – демонстрирует наступление водного кризиса.

Наиболее массовым по объему источником загрязнения поверхностных вод регионов являются коммунальные сточные воды. В растворенном виде в сточных водах присутствуют поверхностно активные вещества, содержащиеся в компонентах бытовой химии и отходах жизнедеятельности человека. Этот факт связывается с общими изменениями в динамике расселений на территории южных регионов – повышением плотности населения, увеличением, как следствие, числа производственных и хозяйственных предприятий.

Без тщательного контроля состояния поверхностных вод невозможно предупредить возникновение неблагоприятных экологических ситуаций, и в том числе их дефицита. Из всех существующих систем контроля качества природных вод, система гидробиологического контроля дает непосредственную оценку состояния биогидроценозов, и в этом ее основное преимущество перед другими системами контроля и качества вод. При этом требуется внедрение в практику экологического мониторинга методов гидробиологического анализа.

Основными причинами загрязнения являются: заиление степных рек и ухудшение их проточности, ухудшение физических свойств грунтов, из-за их уплотнения тяжелой техникой, нарушение технологии при строительстве дорог, неправильная распашка земель, смыв пестицидов и удобрений с полей в водоем осадками. Как и во многих реках Кубани в водах реки Ея обнаружены хлор- и фосфорсодержащие пестициды. Кроме того, значительное

антропогенное воздействие на реку Ея оказывают небольшие дамбы и пруды. Следствием этого является осушение значительных участков Еи, особенно в летний период, что также сулит вымирание водных растений и животных.

Для улучшения качества экологической обстановки на реке Ея следует предложить:

- по возможности, минимизировать использование химических удобрений для улучшения качества плодородия почв;
- ужесточить меры контроля за браконьерством;
- сократить числа прудов и подпруженных участков;
- осуществлять контроль и наложить строгий запрет передвижения тяжелой сельскохозяйственной техники по асфальтированным дорогам;
- осуществлять рациональное использование воды и почв;
- производить рациональную распашку сельскохозяйственных земель.

В итоговом анализе следует отметить, эколого-географическая характеристика территории позволяет выявить наиболее уязвимые стороны исследуемого объекта и рассматривать внедрение экологического мониторинга в качестве информационного инструмента для дальнейшей стабилизации природной системы.

УДК 639.371:597.552.512

## **ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ**

**Максимова М.А., Таймусова Э.Н.**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

В последнее время все больше возрастает роль аквакультуры в воспроизводстве лососевых рыб. Это связано с сокращением рыбных запасов в природных водоемах из-за ухудшения экологической обстановки и различных нарушений лова. Лососевые рыбы относятся к одним из наиболее ценных объектов аквакультуры, вследствие чего возможность их разведения в искусственно созданных условиях имеет большие перспективы.

Радужная форель - важная холодолюбивая рыба семейства Лососевых. Является массовым объектом аквакультуры и имеет высокое качество мяса и икры. Несмотря на запрет лова во время нереста, её численность в последнее время снижается. Из-за высокой ценности мяса рыба в больших количествах вылавливается браконьерами.

В России традиционными районами разведения радужной форели являются Северо-Западный регион и Северный Кавказ.

Товарные хозяйства разделяют на полносистемные и неполносистемные. Полносистемные хозяйства составляют питомник и пруды. Питомники состоят из бассейнов временного содержания в преднерестовый период, ин-

кубационного цеха, лотков, бассейнов и выростных прудов, прудов для ремонтного и маточного стада.

Неполносистемные хозяйства делятся на рыбопитомники и нагульные хозяйства. Цель рыбопитомников – выращивание молоди до товарной массы. Выращивают в них помимо сеголетков и двухлетков – запас для маточных стад.

Нагульные хозяйства выращивают товарную рыбу небольшой массы, в среднем 120-150 г. Существуют: прудовые, бассейновые, садковые хозяйства.

Выращивание форели на полносистемных хозяйствах происходит за 2-3 года. Но уложиться в 2 года в разных географически расположенных хозяйствах не получается по ряду причин. Поэтому на 3 год доращивания оставляют определённую часть рыб – двухлеток.

Сокращение периода выращивания товарной форели является приоритетной перспективой для форелеводов, которая постепенно реализуется. Основную ставку делают на новые методики выращивания, оптимизацию температуры воды, высокоэффективные корма.

Товарную форель в племенных полносистемных хозяйствах выращивают помимо бассейнов в системах оборотного водоснабжения, на специально отведённом участке – «участке УЗВ», что имеет существенные преимущества.

Эффективность применения УЗВ в рамках традиционного рыбоводства обеспечивается за счет следующих преимуществ:

а) возможности создания условий выращивания, в которых обеспечивается максимальный рост и темп накопления продукции практически любых видов;

б) обеспечение полного контроля и управления производственным процессом независимо от внешних условий при сохранении ихтиопатологической и экологической чистоты производства за счет выращивания рыбы в одном и том же объеме воды с применением системы полной очистки и регенерации качества воды до исходного уровня.

Обслуживающий персонал современного рыбоводческого хозяйства, оснащенного автоматизированными средствами контроля, своевременно отслеживает гидрохимическое состояние воды, поведение и здоровье рыбы, точно дозирует корма и способен, таким образом, существенно повысить прирост товарной продукции. Независимость от природных условий УЗВ предоставляет уникальную возможность выращивать требуемые породы рыб в любой климатической зоне. Более того, контролируя температуру воды, рыбовод получает возможность варьировать количество градусо-дней, добываясь максимальной скорости роста рыбы.

Инкубация икры радужной форели осуществляется в инкубационной установке с замкнутым циклом водоснабжения. Она состоит из инкубационного аппарата горизонтального типа, чтобы легче контролировать и ухаживать за икрой, биофильтра с отстойником, насосов водосборного колодца, подогревателя и терморегулятора воды. В инкубационном лотковом аппарате может осуществляться также выдерживание свободных эмбрионов.

Икру, предназначенную для воспроизводства, не обрабатывают химическими препаратами. Желательно как можно меньше тревожить икру, так как икра форели легко травмируется. Отбор мертвой икры проводят на стадии пигментации глаз ручным методом.

Инкубация икры осуществляется до стадии «глазка» при температуре 9,5 °С, затем при 12,0 °С. В период содержания свободных эмбрионов температуру поддерживают на уровне 12-13,5 °С. Содержание растворенного кислорода в воде в эмбриональный и постэмбриональный периоды развития должно быть не менее 95% насыщения. Водообмен в инкубационном отсеке при инкубации икры должен происходить за 7-10 мин., в период выдерживания – за 4-5 мин. При вылуплении и выдерживании свободных эмбрионов в систему подают 20-25 % свежей воды в сутки. При ухудшении качества воды (при повышении содержания NO<sub>2</sub> до 0,15 мг/л) ее необходимо частично или полностью заменить.

При регулируемой температуре воды и гидрохимических показателей инкубация икры длится 28-30 суток. Отход обычно не превышает 30%.

Преимуществом выращивания форели в УЗВ является то, что состояние воды и кормление происходит под контролем человека. Вероятность того, что бассейн будет загрязнен извне, практически нулевая. Кроме того, есть возможность установить соответствующую температуру в любое время.

УДК 631.895

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ БАЛАНС ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ**

**Манойлина С.З., Ворохобин А.В.**

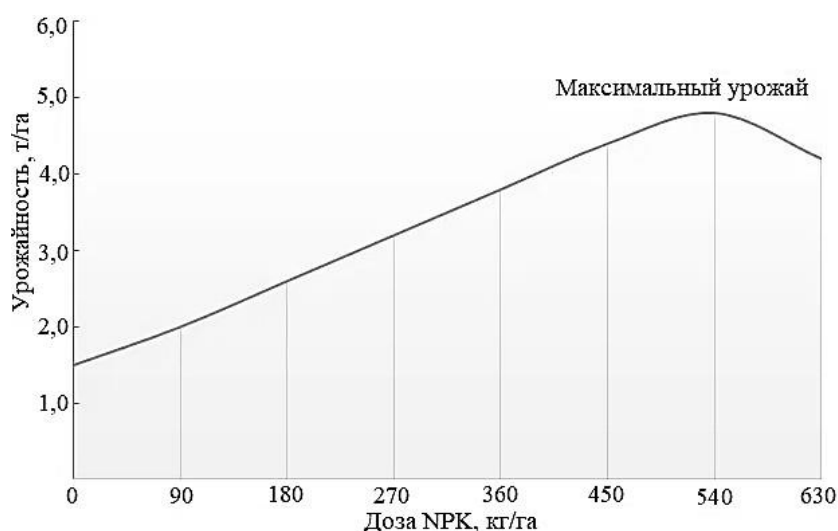
Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

В связи с чрезвычайно сложными мировыми событиями, которые касаются с одной стороны политических, экономических и военных взаимоотношений между странами одновременно натягиваются и рвутся отношения, касающиеся производства продовольствия, снабжения растительным сырьем для лекарственных препаратов, кормов, особую остроту приобретает вопрос грядущего дефицита минеральных удобрений и экологические аспекты его внесения. 13 января 2022 г. президент РФ Путин В.В. в выступлении о ситуации на рынке сбыта отметил резкий недостаток минеральных удобрений и обязал отечественных производителей удобрений обеспечить аграриев своими удобрениями. Это связано как с ограничением поставок их из России, Белоруссии и некоторых других стран Западной Европы, так и в рациональном применении и использовании азотных, калийных и фосфорсодержащих минералов, субстратов, всевозможных комплексов и т.д. Указанные обстоятельства является вступлением к общему вопросу применения

этих необходимых веществ для обеспечения многих условий нормальной жизни людей всего мира.

В комплекс этих вопросов входит создание экологического баланса питательных веществ среды произрастания, т.е. почвы, обеспечение необходимой урожайности и соблюдения предельного уровня полезности выращенных растений для человека. Безусловно, существуют оптимальные соотношения между этими важнейшими параметрами в растениеводстве, которые могут быть оценены посредством самых скрупулезных физических, биологических, математических и других оценочных моделей.

В общем научном плане среди глобального числа взаимозависимых вопросов, касающихся растениеводства, удобрений, производства продуктов, экологического воздействия на природу со всех сторон, микроструктуру и биологию в целом, Человека в первую очередь интересует эффективность своего труда в процессе занятости на земле с целью получения необходимого количества растениеводческой продукции. Для Человека в современной ситуации крайне важно установление общей корреляционной зависимости между количеством вносимых удобрений, содержащих азот, фосфор и калий и полученной урожайностью (рис. 1). С увеличением дозы внесения азотно-фосфорно-калийных (NPK) удобрений урожайность возрастает по линейной зависимости до значения 540 кг/га, достигая максимума до 5 т/га и затем снижается.



**Рис. 1. Зависимость урожайности от дозы внесения NPK**

Причем такая корреляция интересна в зависимости от каждого из этих составляющих NPK, определяемых, в конечном счете, эту урожайность. Принципиально эти зависимости любой агроном должен иметь для преобладающего вида выращиваемой продукции, т.е. важна зависимость от вносимого на один гектар количества дозы внесения NPK на урожайность зерновых, либо на урожайность каких-либо не пропашных культур и другие корреляционные связи.

Важнейший характер в научных исследованиях принадлежит математическому моделированию такой ожидаемой зависимости, учитывающий и прошедшие погодные условия под зиму и особенности весны и тип почвы, рельеф местности (скаты, уклоны), а также всю предысторию эксплуатации данного земельного участка. В случае возможности расчета по математической модели наиболее существенных факторов перечисленных параметров почвы и внешних условий возможно планирование технологий обработки почвы, конструирование дальнейшего технологического обращения по обработке появившихся растений, назначение химической защиты или другой защиты, например, неблагоприятного воздействия Солнца.

На рис. 2 представлена схема влияния внесения удобрения на различные факторы.

Настоятельная рекомендация использования цифровой компьютерной службы требует создания паспорта данного участка по вносимым минеральным удобрениям, основные технологические приемы обработки участка, предыстория и история культивируемых растений и урожайность во все годы. В историю эксплуатации данного земельного участка должны вноситься любые случаи, кроме того отрицательного воздействия на людей, а также состояние животного и растительного мира.

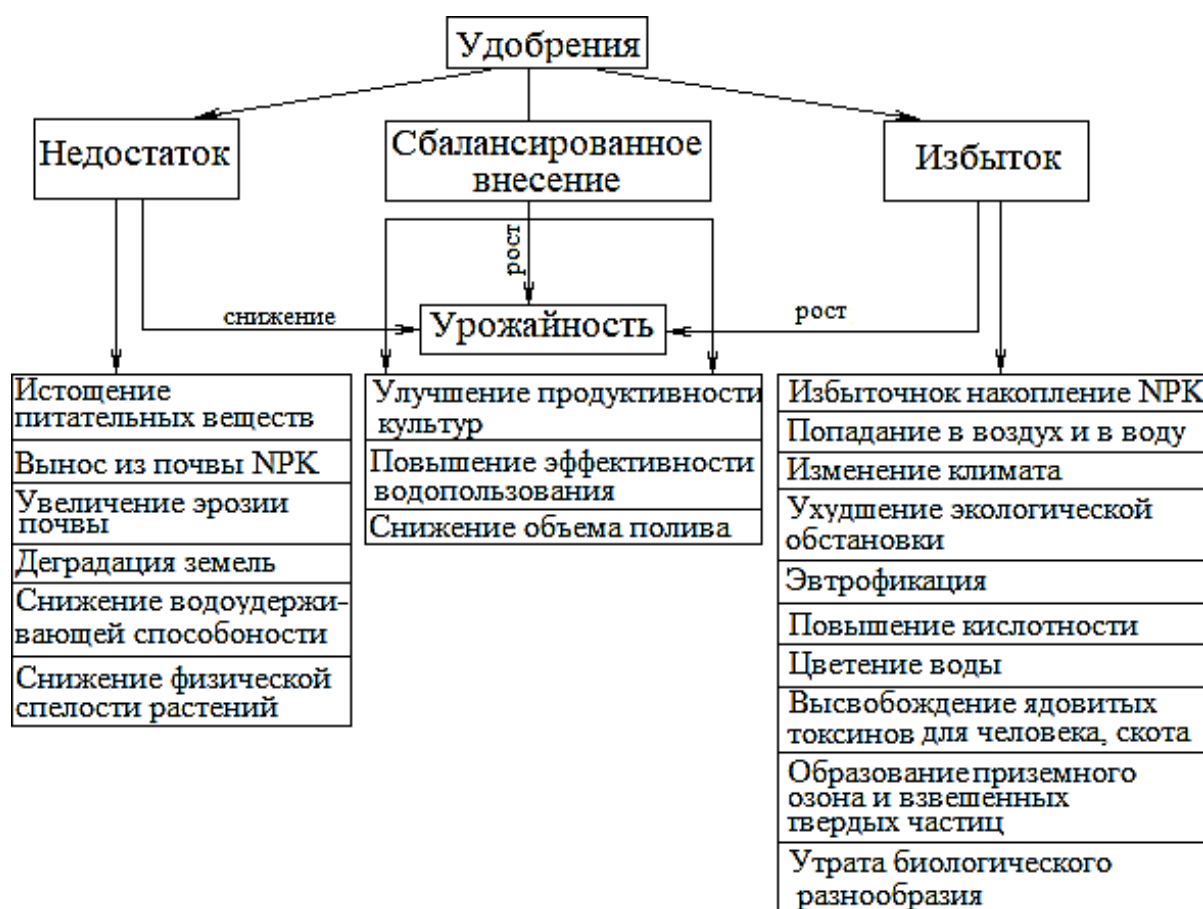


Рис. 2. Схема влияния внесения удобрения на различные факторы

## **ВЫЖИГАТЕЛЬ СОРНЯКОВ СОЛНЕЧНОЙ ИНСОЛЯЦИЕЙ**

**Манойлина С.З., Ворохобин А.В.**

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

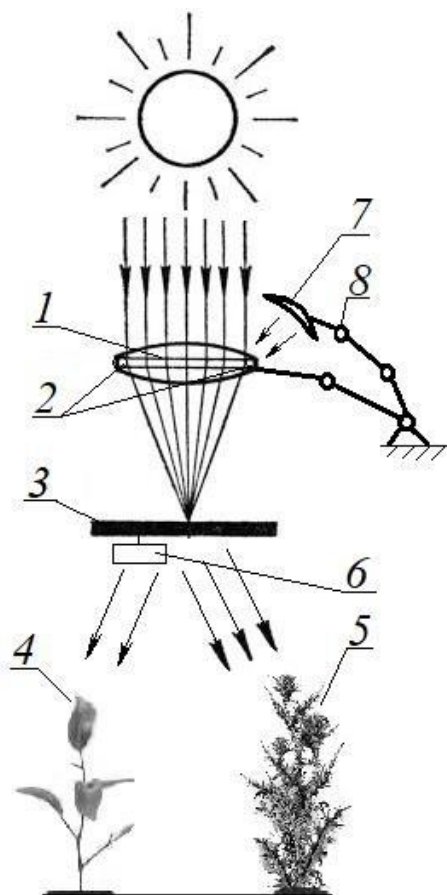
На протяжении веков человечество использовало растительную пищу, как основную для питания любого индивидуума как такового, а так же для кормления скота и птиц. Если учесть, что органическая составляющая колоссальной растительной массы является основной для всех рыб и водоплавающих, то любая новизна в технологии растениеводства, безусловно, неоспорима. В связи с этим на фоне современного технического прогресса, применение новых источников энергии, которые изобретены человеческим разумом, в первую очередь против самого человека, должны изучаться и являться предметом первостепенного анализа. При этом так как они затрагивают вопросы энергетики, важность их возрастает до самого высокого уровня. Это объясняется в первую очередь тем, что все на земле растет благодаря энергии – тепловой, световой, вулканической, почвенной и любой другой. Энергетические затраты на основные элементы роста, т.е. на прибавку органической массы, наиболее тонко и скрупулезно зависят от интенсивности и структуры падающего на растения лучистого потока.

Среди большого числа полезных растений используемых человечеством присутствует колоссальное множество других, которые напрямую использовать невозможно. Количество сорных растений на возделываемых участках Земли превосходит число культурных растений на порядок, если на таких участках не применяются весьма трудоемкие технологии борьбы с сорняками. В РФ можно встретить более двух тысяч видов сорняков, большинство из которых присутствуют только в отдельных регионах в очень ограниченном количестве.

Для борьбы с сорняками человечеством изобретено множество средств, перечисление которых в соответствии с направленностью настоящей статьи касается только изменение светового воздействия. С этой целью авторы попытались сравнить уже разработанные системы лазерного воздействия на сорняки с применением кибернетических средств; разделение на «полезные» и «вредные» растения, направляющих энергию лазерного луча в часть сорняка, что выжигает его, снижает до минимума его способность к дальнейшему росту и развитию. По нашему воззрению весьма любопытно, заслуживает внимания и предметного диалектического анализа явилось бы исполнение взамен достаточно энергоемких, дорогостоящих и довольно мощных лазерных устройств применение водоналивной линзы значительного диаметра, до 300-400 мм и возможно более (рис.).

Конструкция такой линзы основана на использовании двух светопрозрачных криволинейных деформируемых поверхностей, между которыми

заливается вода. Для изменения фокусного расстояния падающих и поглощающих этой линзой солнечных лучей, она снабжена сжимающим или растягивающим механическим устройством.



**Рис. Выжигатель сорняков солнечной инсоляцией:**

*1 – линза, фокусатор лучей; 2 – сжимающееся, разжимающееся устройство линзы; 3 – разделитель светового спектра; 4 – культурное растение; 5 – сорняк; 6 – литиевая аккумуляторная батарея; 7 – дополнительный источник света; 8 – шарнир*

Способность такой линзы очевидны: фокусируя значительную энергию инсоляции и взаимодействуя с распознающим растения программным устройством такой импровизированный выжигатель, обладающий мобильной способностью может достаточно эффективно бороться с сорняками. Необходимо отметить, что кроме фокусации энергетической способности солнечных лучей предлагаемое устройство может иметь, например, лучистый сепаратор, дробящий солнечный свет или любой другой свет на отдельные и фокусируемые составляющие определенных и заранее планируемых полос спектра. Разделение, таким образом, спектра может применяться либо в виде импульсов, направляемых на сорняки, для чего собирается синяя и инфракрасная части спектра, либо другие части спектра определенными отдельными экспериментами с применением спектрографа. Воздействие лучистых потоков останавливает рост сорняков. Другая часть спектра, име-

ющая благоприятное воздействие направляется на культурное растение с целью усиления его роста, а так же продуктивности, либо генерирования биологической мутации (большого урожая). Для случая пасмурной погоды, когда поток инсоляции отсутствует, предусмотрено наличие литиевой аккумуляторной батареи, накапливающей достаточное количество энергии на несколько дней малосолнечной погоды.

Предлагаемое авторами устройство обладает некоторыми преимуществами по сравнению с химическим способом защиты растений от сорняков, а так же энергетически неоспоримо его преобладание над любым другим способом, где используется заранее отгенерируемые агенты воздействия: лазеры, нагретый до 60-600<sup>0</sup>С потоки воздуха, проникающие устройства и другие. Безусловно данное устройство в виде принципиального решения требует дальнейшей технической доработки.

УДК 556.114:639.3.07

DOI: 10.52419/3006-2022-3-60-61

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДЫ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КЛАРИЕВЫХ СОМОВ И РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ**

**Мишина А.Р., Сафронов Д.И.**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

На сегодняшний день, на фоне сокращения рыбных запасов, развитие рыбоводческих предприятий является перспективной отраслью, которая позволяет обеспечить население полезным продуктом питания. В связи с этим встает вопрос об эффективности выращивания рыбы в искусственных условиях. Поскольку количество и качество рыбной продукции напрямую зависит от условий ее содержания, гидрохимические показатели воды, в которой выращивается рыба, имеют исключительно важное значение.

Для исследования бралась вода из рыбного хозяйства на территории Санкт-Петербурга, которое использует для разведения сомов и форели установки замкнутого водоснабжения. Анализ воды проводился по 11 показателям титриметрическим методом согласно общепринятым методикам. Пробы отбирались согласно ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб». Анализировали пробы в двух отдельных установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) по выращиванию сомов. В первой установке: 1) до фильтров; 2) после фильтра механической очистки; 3) в баке биологической очистки. Во второй установке: 1) до фильтров; 2) после фильтра механической очистки; 3) в баке с сомами. В установках замкнутого водоснабжения с радужной форелью пробы отбирались: 1) до фильтров; 2) после фильтра механической очистки; 3) в баке биологической очистки. Проверка соответ-

ствия качества воды нормативам проводилось с использованием требований приказа Министерства сельского хозяйства РФ от 13 декабря 2016 г. N 552 и рекомендациям по выращиванию сомов.

В УЗВ сомов было повышенное содержание нитратов – 80 мг/л, по сравнению с форелью – 20 мг/л. Однако эти показатели не превышали нормативов. Уровень нитритов был в норме у обоих видов рыб: при норме 0,4 мг/л, у форели показатель равен 0,1 мг/л, у сомов колебался в пределах 0,1-0,4 мг/л.

Уровень кислорода в норме у обоих видов рыб: у форели 10,1-10,4 мг/л, это в 2 раза больше, чем у сомов – 4,9-5,6 мг/л. Последнее является допустимым, учитывая тот факт, что сомы имеют возможность использовать кислород воздуха.

Концентрация аммиака у форели – 0, у сомов - <0,014 мг/л, что соответствует нормативам. Фосфаты были повышены в воде у всех исследуемых объектов: при нормативе 0,05 мг/л, у форели превышение в 20 раз – 1 мг/л, а у сомов – в 200 раз – 10 мг/л. Концентрация аммония была в норме у форели – 0 мг/л, но превышена у сомов - >1,986 мг/л (при нормативе 0,5 мг/л). Уровень железа находился на высшей границе нормы у форели – 0,1 мг/л, и превышен у сомов – 0,15 мг/л.

Норматив по общей и карбонатной жесткости для сомов не был установлен – концентрация кальциевых и магниевых солей (общая жесткость) колебалась между 13,9-16,4 мг/л. Карбонатная жесткость у сомов – 0,3566 мг/л. В УЗВ с форелью общая жесткость находилась в диапазоне 10,3-11,8 мг/л, тогда как рекомендуемый диапазон общей жесткости – 3-4,3 мг/л. Карбонатная жесткость у форели 4,3-4,6 мг/л.

рН у обоих видов рыб соответствовала нормативам: 6 – у сомов, 8 – у форели. Медь в воде отсутствовала. Температура воды у сомов была значительно ниже нормы - 22°C при нормативе 26-28°C. Температура воды у форели соответствовала нормативам (18°C).

Гидрохимические показатели воды в установке замкнутого водоснабжения у радужной форели находятся в большем соответствии с нормативами, чем у сомов.

Повышенная концентрация фосфатов в воде у сомов и форели может свидетельствовать о распаде органических веществ. Причиной гораздо более высокого содержания фосфатов у сомов по сравнению с форелью (1 мг/л у форели и 10 – у сомов) может являться повышенная плотность посадки сомов. Превышение нормативов по аммонии у сомов также говорит о распаде органических соединений. Это могут быть остатки недоеденного корма и отходы жизнедеятельности рыб. Кроме того, повышению содержания аммония у сомов способствует кислая среда, рН=6. Причиной высокого уровня общей жесткости воды и железа является источник водоснабжения. Превышение уровня тяжелых металлов в воде может негативно сказаться как на продуктивности рыб, так и на безопасности продукции для здоровья человека.

## **ОЦЕНКА ЭМИССИИ БИОГАЗА В ХОДЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ ХЕМОМЕТРИКИ**

**Морскова Я.Р., Исмаилова Р.Н., Гармонов С.Ю.**

Казанский национальный исследовательский университет

Справочные материалы и нормативные документы Российской Федерации в настоящее время, к сожалению, не всегда корректно определяют и разделяют некоторые понятия в области экологических исследований эмиссии биогаза. Размытость и нечеткость определений, неоднозначность предъявляемых требований к тем или иным объектам регулирования нормативных документов по отбору проб биогаза, усложняет исполнение, а также позволяет неоднозначно трактовать те или иные требования нормативных документов, что в свою очередь приводит к определенным трудностям в работе организаций и государственных структур – контролирующих или согласующих органов.

Наиболее сложная ситуация возникает, когда объект исследования входит в сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений в соответствии с 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Различные методические рекомендации, которые применяются специалистами при выполнении работ, подразумевают различия в способах и этапах при проведении отбора проб, что приводит к получению искаженных результатов. Также в нормативной базе не рассматривается обработка и интерпретация полученных результатов.

Нами предлагается анализировать данные сорбционно-хроматографическим методом с использованием хемометрических подходов. С помощью хемометрических методов будет возможно проанализировать взаимосвязь между различными факторами при определенных экологических исследованиях биогаза.

Рассмотрены метрологическое и хемометрическое обеспечение контроля и эмиссии биогаза в ходе экологических исследований с определением оптимальных условий отбора проб биогаза, типа и пористости сорбента, аэродинамических показателей скважин, условий окружающей среды. Данные исследования могут быть положены в основу разработки унифицированных подходов по мониторингу биогаза в ходе экологических исследований.

Оптимизация определений анализируемого вещества была основана на подборе фильтров и сорбентов и уменьшению погрешности определения, связанных с пробоотбором. На основании различных методик и научных статей были выбраны следующие типы сорбентов: древесный уголь (ДУ), кокосовый уголь (КУ), диатомит крупная фракция (ДК), диатомит мелкая фракция (ДМ).

Проанализировав представленные сорбенты, выявили наиболее подходящие для аккумуляирования метана в газовой пипетке – кокосовый уголь и диатомит мелкой фракции.

Поскольку наша цель – создание унифицированной методики измерений, необходимо было рассчитать расширенную неопределенность измерений согласно РМГ 76-2014. Рассчитав расширенную неопределенность, стало ясно, что в день отбора для КУ неопределенность составила 10,36 %, для ДМ – 9,49%, а через три дня для КУ – 18,42%, для ДМ – 17,30%. Данные результаты дают понять, что полученные результаты не превысили табличное значение расширенной неопределенности, что является удовлетворительным показателем для наших измерений.

Срок хранения проб составлял не более 5 ч, что неудобно при отборе проб в большом объеме и при анализе в стационарной лаборатории. Таким образом, была поставлена задача увеличения времени хранения пробы. Для выполнения данной задачи было принято решение заполнить внутреннее пространство газовой пипетки сорбентом, который задерживал бы газ внутри, тем самым увеличивая время хранения пробы.

Проанализировав отобранные пробы биогаза с помощью хроматографического анализа пришли к заключению, что содержание метана в газовой пипетке с сорбентами по истечении трех дней уменьшилось в среднем на 12% от первоначального, а в пипетке без сорбента – на 50%.

Подходы хемометрики позволили установить, от каких факторов зависит выход метана на поверхность. Использовались хемометрические методы, как: корреляционный анализ, кластерный анализ, метод главных компонент, факторный анализ. Исходя из анализа полученных сделано заключение, что содержание метана тесно связано с типом сорбента, диаметром пор, влажностью и температурой окружающей среды, а также прослеживается зависимость метана от площади сечения и температуры газопылевых потоков.

УДК 543.544.51.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ В МЯСЕ**

**Мухарлямова А.З., Балымова М.В., Мухамметшина А.Г.,  
Мохтарова С.Л., ФЦТРБ-ВНИВИ**

В настоящее время получение экологически чистых продуктов питания является актуальной проблемой обеспечения безопасности жизнедеятельности человека. Это связано с большой ролью пестицидов в сельском хозяйстве. Невозможно вырастить сельскохозяйственные культуры без применения ядохимикатов (удобрений) различных классов, так как пестициды необходимы для снижения потерь урожайности, обусловленных насекомыми-вредителями, сорняками и болезнями самих растений. Несоблюдение условий хранения, транспортировки, приготовления рабочих растворов пестицидов и так далее являются факторами, приводящими к неправильному использованию пестицидов. Это в свою очередь сказывается на окружающей среде (почва, природные поверхностные воды), биологическом разнообразии и здоровье человека, приводя к серьезным экологическим последствиям во всем мире.

Для получения продуктов высшего качества производители стараются избегать попадания загрязняющих веществ в продукты питания. Не смотря на это, остаточные количества ядохимикатов, могут присутствовать в продуктах растительного и животного происхождения. В связи с этим их содержание в продуктах питания регулируется нормативными документами. К числу хлорорганических пестицидов (ХОП), контролируемых в продуктах животного происхождения, относят ГХЦГ, ДДТ и их метаболиты. Газовая хроматография (ГХ) является наиболее чувствительным и селективным методом их определения.

Цель настоящего исследования состояла в определении содержания нормируемых ХОП в образцах мяса полученных от разного вида животных для установления соответствия их качества требованиям ТР ТС 021/2011. Испытаниям подвергали образцы мяса говядины, свинины и цыплят-бройлеров, поступивших на исследование в ИЦ ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». Пробоподготовку осуществляли по методике, приведенной в литературных данных. Экстракцию проводили этилацетатом с последующей доочисткой полученного экстракта. Определение наличия в экстрактах исследуемых образцов ХОП выполняли на ГХ «Хроматэк Кристалл 5000.2» с электронозахватным детектором.

Таблица. Результаты содержания ХОП в образцах мяса

Вид мяса	Образец	Определяемый пестицид	Найдено, мг/кг	МДУ, мг/кг
Говядина	№1	ГХЦГ ( $\alpha, \beta, \gamma$ - изомеры)	менее 0,005	0,1
		ДДТ и его метаболиты	менее 0,005	0,1
	№2	ГХЦГ ( $\alpha, \beta, \gamma$ - изомеры)	менее 0,005	0,1
		ДДТ и его метаболиты	менее 0,005	0,1
	№3	ГХЦГ ( $\alpha, \beta, \gamma$ - изомеры)	менее 0,005	0,1
		ДДТ и его метаболиты	менее 0,005	0,1
Свинина	№4	ГХЦГ ( $\alpha, \beta$ - изомеры)	менее 0,005	0,1
		$\gamma$ - изомер	0,006 $\pm$ 0,0003	
	№5	ДДТ и его метаболиты	менее 0,005	0,1
		ГХЦГ ( $\alpha, \beta, \gamma$ - изомеры)	менее 0,005	0,1
	№6	ДДТ и его метаболиты	менее 0,005	0,1
		ГХЦГ ( $\alpha, \beta, \gamma$ - изомеры)	менее 0,005	0,1
Цыпленок-бройлер	№7	ГХЦГ ( $\alpha, \beta, \gamma$ - изомеры)	менее 0,005	0,1
		ДДТ и его метаболиты	менее 0,005	0,1
	№8	ГХЦГ ( $\alpha, \beta, \gamma$ - изомеры)	менее 0,005	0,1
		ДДТ и его метаболиты	менее 0,005	0,1
	№9	ГХЦГ ( $\alpha, \beta, \gamma$ - изомеры)	менее 0,005	0,1
		ДДТ и его метаболиты	менее 0,005	0,1

Результаты проведенных исследований представлены в таблице. Из данных представленных в таблице видно, что содержание ХОП в предоставленных на исследование образцах мяса, за исключением образца №4 (сви-

нина), полученных от разных видов животных было менее диапазона измерения применяемого метода. В одном из образцов свинины (№4) был обнаружен  $\gamma$ -ГХЦГ (линдан), на уровне менее МДУ. Данный пестицид является наиболее токсичным среди его изомеров и применяется как инсектицид контактно-кишечного действия.

Проведенными исследованиями установлено, что контролируемая продукция животного происхождения, соответствует нормам, регламентируемым нормативной технической документацией на данный вид продукции.

УДК 504.064

## **МОНИТОРИНГ ХЛОРОПРЕНА В ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСАХ, ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ И АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ**

**Нагуманова Г.А., Гармонов С.Ю., Исмаилова Р.Н.**

Казанский национальный исследовательский технологический университет

Среди хлорсодержащих мономеров, получивших широкое применение в производстве синтетических каучуков и латексов, наиболее важным является хлоропрен, который представляет собой бесцветную летучую жидкость с эфирным запахом с  $t_{\text{кип}}$  59,4 °С. Обладает химическими свойствами диеновых углеводородов с сопряжёнными связями. Токсичен, пожаро- и взрывоопасен.

На промышленных предприятиях, осуществляющих выбросы хлоропрена в атмосферный воздух, в обязательном порядке проводится мониторинг содержания хлоропрена в промышленных выбросах. Для проведения производственного контроля обращаются в аккредитованные в национальной системе аккредитации испытательные лаборатории, в область аккредитации которых включена методика определения хлоропрена. Однако в аналитической практике это осложняется в связи с отсутствием корректных доступных методик определения хлоропрена в промышленных выбросах. В связи с этим разработка современной методики определения хлоропрена в воздушных средах является весьма актуальной задачей.

Проведена разработка и валидация методики определения хлоропрена в воздушных средах методом газовой хроматографии на аппаратно-программном комплексе на базе хроматографа «Хроматэк-Кристалл 5000» в комплекте с пламенно-ионизационным детектором.

Для улавливания хлоропрена были выбраны сорбционные трубки 6.236.224 (комбинированные Tenax/Carborack В/Carbosieve S III). Сорбент Tenax подходит для веществ с температурой кипения от 100 до 400°С. Carborack В улавливает разнообразные ЛОС, включая кетоны, спирты, альдегиды (с температурой кипения более 75°С), все неполярные соединения в указанном диапазоне летучести и перфторуглеродные газы в следовых количествах. Сорбент Carbosieve S III применяется для сорбции высоколету-

чих соединений от этана, летучих галогенсодержащих веществ и фреонов. Температура кипения аналитов от минус 60 до 80°C. Для извлечения хлоропрена из сорбента применялся двухстадийный термодесорбер ТДС-1.

Подобраны условия хроматографического анализа: объем вводимой пробы 1 мкл; температура испарителя 200°C; температура термоста- та колонок 70°C; расход газа-носителя (азота) 15 мл/мин; расход водорода 50 мл/мин; расход воздуха 500 мл/мин; время удерживания хлоропрена 8,415 мин.

Проведена градуировка хроматографа путем ввода стандартных растворов в сорбционные трубки (таблица 1).

На рисунке приведена хроматограмма при определении хлоропрена.

Таблица 1. Данные для построения градуировочного графика

Масса хлоропрена, мкг	Отклик			СКО, %
	8,433	8,838	8,406	
0,01	8,433	8,838	8,406	2,83
0,02	16,911	19,55	17,613	7,58
0,04	37,755	36,86	36,581	1,65
0,1	92,462	92,582	92,754	0,16
2	1786	1794	1763	0,9
10	8842	8885	8904	0,36

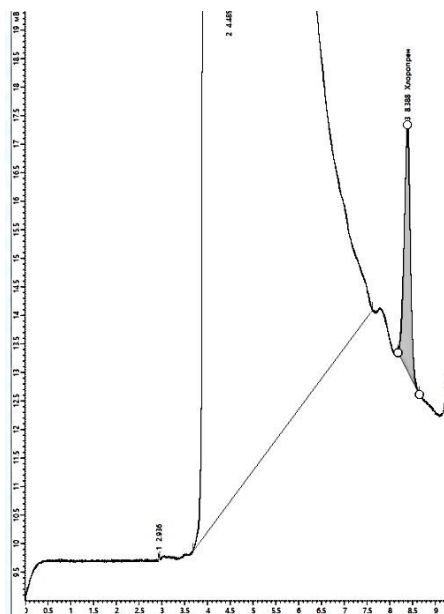


Рис. 1 – Хроматограмма хлоропрена (0,04 мкг)

По приведенным в таблице 1 данным построен график зависимости площади пика от концентрации хлоропрена в исследуемом образце с функцией:

$$S = 887,81 C; R=0,99.$$

Проведен эксперимент по определению значения эффективности десорбции (99,4%).

Нижняя граница диапазона измерений составила 0,002 мг/м<sup>3</sup> при объеме отобранной пробы 5 дм<sup>3</sup>. Стандартное отклонение результатов измерений в условиях повторяемости принято равным 3 %. Расширенная неопределенность результатов измерений хлоропрена при коэффициенте охвата k=2, соответствующей уровню доверия P=0,95 составила 16,4 %.

УДК 574(470.41)

## **ПРОЕКТ «ЗЕРКАЛА ТАТАРСТАНА» КАК ПРИМЕР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ 21 ВЕКА**

**Никулина П.Н.**

Казанский инновационный университет им. В.Г.Тимирязова

Проект «Зеркала Татарстана» – это экосистема, расположенная в 15 километрах от центра города Казани. Площадь территории кластера составляет 4800 гектаров и включает 13 административных образований, население в 1,5 миллиона человек в радиусе 30-минутной доступности, 3 объекта особо охраняемых природных территорий и три Голубых озера, образовавшихся путем просачивания подземных вод с глубины 130-150 пластов.

Особенность данных озер заключается в сульфатном составе воды: минерализация 2500 мг/л, соединения серы, кальция, магния, а также донные отложения. Бальнеологическая ценность создается естественным гидрологическим режимом – напорным восходящим типом вод. Акватория занимает 3,3 гектаров и пропускает 920 человек в сутки, что является опасной антропогенной нагрузкой.

В настоящее время на территории Голубых озер существует ряд проблем: хаотичная парковка, загазованность воздуха, опасность загрязнения озер отдыхающими, отсутствие точек отдыха, питания, туалетов, урн и уборки территории, досуговой инфраструктуры.

Экологическая миссия проекта заключается в уменьшении потока туристов до 550 человек в сутки (весь кластер до 10 290 человек в сутки) за счет перераспределения посетителей по всей территории кластера. А также запрета купания, определения акватории как охраняемой зоны, расширения территории вокруг озер с возведением инфраструктуры, которая защитит и сохранит экосистему.

Для устойчивого развития территории авторы проекта разработали концепцию кластера – оздоровление путем взаимодействия с природой. Она строится на трех принципах: сохранение природы Голубых озер для созерцания, раскрытие научно-исследовательского потенциала территории, запуск программы оздоровления путем взаимодействия с природой.

Устойчивые инфраструктурные решения позволят сохранять и развивать территорию кластера. Планируется единая система водоотведения и мониторинга качества воды, система сбора и утилизации отходов, установка просветительских и навигационных элементов у объектов показа и на

маршрутах, комплексный мониторинг экосистемы кластера, сертификация по системе «Зеленых стандартов», а также разработка экологического кодекса Голубых озер для резидентов кластера.

Для приобщения посетителей к оздоровлению и сохранению окружающей среды запланированы экологические пешие и вело маршруты, установка лодочной станции, зона для пикников и контакта с природой, также детская площадка, органично вписанная в ландшафт местности. Кластер будет полностью подготовлен к потоку туристов без вреда для территории Голубых озер.

Вокруг Голубых озер предполагается четыре вида активности. Это исключительно экопросветительские проекты. В селе Крутушка возможно развитие санаторной деятельности и лагерей для детей. В селе Семиозерки располагаются фермерские хозяйства, ремесленные мастера, возможно становление экодеревень. У села Макаровка появятся экоотели и глемпинги. Предусмотрено введение в реализацию новых проектов за счет привлечения инвестиций. Например, Smart Vacation – создание научно-творческого корпуса для проведения тимбилдингов, совещаний, совмещенных с отдыхом на природе. Подобные проекты создадут новые рабочие места для местных специалистов, увеличат привлекательность территории для жителей Татарстана и гостей Республики.

Партнерами проекта выступают Правительство Республики Татарстан, Русское географическое общество, университеты, волонтеры и предприниматели сферы оздоровления, туризма и саморазвития, а также it-парки и проект Иннополис. Проект эффективен как в экономическом, так и социальном планах. По оценкам экспертов, кластер привлечет инвестиции в размере 663 млн. рублей, 855 млн. рублей налоговых отчислений, а также создаст 140 постоянных рабочих мест и 130 сезонных. Социальная направленность проекта в результате повлечет повышение уровня активности и здоровья жителей Казани в целом. А также заложит основы бережного отношения к окружающей среде у детей и молодежи.

Ключевые показатели эффективности позволяют оценить проект как положительный пример устойчивого развития территорий и рационального природопользования.

УДК 591.5:598.231:791.82(470+570-25)

## **АНАЛИЗ НА ПРИМЕРЕ МОСКОВСКОГО ЗООПАРКА ЭТОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПИНГВИНОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В НЕВОЛЕ**

**Никулина У.С.**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

Пингвины – один из самых популярных видов животных в зоопарках во всем мире. Это весьма умные животные, которые отчаянно пытаются и в условиях неволи следовать своим инстинктам. Хотя все пингвины в Мос-

ковском зоологическом парке были рождены и выращены в зоопарках, они следуют своим инстинктам так же, как и дикие сородичи, однако есть и некоторые особенности, которые они проявляют в связи с жизнью в неволе.

Целью работы явился анализ этологических особенностей пингвинов двух видов в неволе на примере Московского зоопарка.

Работа проведена в орнитологическом отделе «Московского государственного зоологического парка». Объекты исследования: Очковые пингвины (*Spheniscus demersus*) (6 особей) и пингвины Гумбольдта (*Spheniscus humboldti*) (19 особей), которые находились во внешнем вольере «Дома птиц».

В результате наблюдений за пингвинами, нами была выявлена одна из самых ярких поз пингвинов – «экстатическое зрелище». При этом птица поднимается, несколько раз качает грудью, закатывает глаза, направляет свой клюв с сильно вытянутой шеей в воздух, двигает лапами вверх и вниз, а затем кричит как можно громче. Такую поведенческую реакцию проявляют практически все виды пингвинов, однако в зависимости от вида, они несколько различаются. Пингвин Гумбольдта в отличие от Очкового пингвина издает громкий рев, похожий на рев осла. Тем не менее, важно заметить, что у каждой птицы свой голос. Таким образом, они могут распознать и найти своего партнера или птенца даже среди тысяч других птиц в колонии, когда они просто достаточно громко кричат и хорошо слушают. Примечательно то, что в таких больших колониях, когда кричит одна птица, остальные в круге в несколько метров молчат, чтобы каждый мог найти своего партнера. Экстатическое зрелище обычно вызывают непарные самцы, привлекающие самок. Этот экстатический подъем также является предупреждением для других, что он владеет данным конкретным гнездом. А когда пара найдет друг друга, они ненадолго закричат еще громче, как своего рода приветствие (семейный зов).

В результате наблюдений за пингвинами в ходе эксперимента, было изучено влияние введения живой добычи в виде форели на пингвинов Гумбольдта, обитающих в Московском зоопарке. Основным признаком было то, что живая добыча изменила дневную и почасовую активность плавания и переменность использования вольеров. Пингвины показывают увеличение активности плавания за час до и во время кормления живым кормом с небольшим снижением активности плавания после кормления живым кормом по сравнению с днями без кормления. Также наблюдаются увеличение общей активности плавания в дни кормления живым кормом более чем на 30% по сравнению со всеми другими днями без кормления. Кроме того, единственный показатель изменчивости использования вольера (энтропия) показал большее общее использование вольера в дни кормления живым кормом по сравнению с днями отсутствия корма.

Таким образом, в ходе наблюдения за этологическими особенностями пингвинов в Московском зоопарке, нами были выявлены такие поведенческие особенности, как «экстатическое зрелище» и изменение дневной и почасовой активности плавания и переменности использования вольеров, в зависимости от кормления живым кормом.

## ОЦЕНКА ДОЗОВЫХ НАГРУЗОК НА ГИДРОБИОНТЫ СЕВАСТОПОЛЬСКОЙ БУХТЫ ОТ РАДИОИЗОТОПОВ ПЛУТОНИЯ

Параскив А.А.

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского РАН

В результате антропогенной деятельности в морские экосистемы поступает большое количество загрязняющих веществ. Одним из механизмов самоочищения водной среды от таких веществ является способность биотических и абиотических компонентов экосистемы аккумулировать их. Изучение количественных характеристик данных процессов является важным с точки зрения оценки экологического состояния морских экосистем, а также оценки возможного биологического воздействия загрязняющих веществ на биоту и обеспечения ее защищенности от антропогенного влияния. К числу антропогенных веществ, поступающих в окружающую среду, относятся радионуклиды техногенного происхождения. Среди них особое место занимают радиоизотопы плутония  $^{239+240}\text{Pu}$ , периоды полураспада которых исчисляются тысячами лет. Являясь альфа-излучающими радиоизотопами, они особо опасны при попадании внутрь организма, поэтому несомненный интерес вызывает оценка создаваемых ими дозовых нагрузок на морскую биоту.

Исследования проводились в Севастопольской бухте Черного моря, одном из наиболее загрязненных антропогенными радионуклидами морей. Целью настоящей работы была оценка дозовых нагрузок на гидробионты Севастопольской бухты от антропогенных радиоизотопов  $^{239+240}\text{Pu}$ .

В период 2018-2021 гг. в Севастопольской бухте проводился отбор проб воды и референтных (представительных) видов гидробионтов. Были исследованы представители многолетних бурых водорослей рода *Cystoseira*, однолетних зеленых водорослей рода *Cladophora*, двустворчатых моллюсков *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819), пелагических рыб *Spicara taena* (Linnaeus, 1758) и придонных рыб *Scorpaena porcus* (Linnaeus, 1758). Радиохимическая обработка проб выполнялась согласно общепринятым методикам. Дозовые нагрузки рассчитывались исходя из полученных результатов по удельной активности  $^{239+240}\text{Pu}$  в воде и исследуемых видах гидробионтов с помощью программного комплекса ERICA Assessment Tool 2.0. Данный программный комплекс позволяет оценить дозовые нагрузки не только для исследуемых нами видов, но и других представителей морской биоты, используя международные базы данных по радиоэкологическим параметрам и радиобиологическим эффектам морской биоты.

Результаты исследования приведены в таблице. Установлено, что наибольшие дозовые нагрузки характерны для фитопланктона и моллюсков. Это вызвано тем, что данные группы организмов обладают наибольшей аккумулирующей способностью в отношении плутония, коэффициенты накопления для этих групп лежат в пределах величин  $n \cdot 10^3$ – $n \cdot 10^5$ . Стоит от-

метить, что для всех групп гидробионтов дозовые нагрузки не достигают установленного порогового критерия  $1 \text{ мГр} \cdot \text{сут}^{-1}$ .

Таблица. Дозовые нагрузки, создаваемые ионизирующим излучением  $^{239+240}\text{Pu}$ , для референтных групп гидробионтов Севастопольской бухты

Референтная группа гидробионтов	Мощность дозы, $\text{мГр} \cdot \text{сут}^{-1}$
Фитопланктон	$7,250 \cdot 10^{-4}$
Зоопланктон	$2,150 \cdot 10^{-6}$
Макроводоросли	$6,472 \cdot 10^{-6}$
Моллюски	$1,510 \cdot 10^{-5}$
Рыба пелагическая	$3,220 \cdot 10^{-6}$
Рыба бентосная	$2,811 \cdot 10^{-6}$
Ракообразные	$2,901 \cdot 10^{-6}$
Водоплавающие птицы	$2,510 \cdot 10^{-6}$
Млекопитающие	$7,340 \cdot 10^{-6}$

В результате исследования показано, что по дозовому критерию в трофических цепях морской экосистемы Севастопольской бухты критическими звеньями являются организмы фитопланктона и двустворчатые моллюски. Современная радиоэкологическая ситуация в бухте не представляет угрозы для морской биоты, однако подобные исследования важны в научно-методическом и прогностическом аспектах.

УДК 556.114

## **ОЦЕНКА ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВОДЫ В РЕКЕ ПРЕГОЛЯ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Пахалок А.М.**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

Преголя – река с активным судоходством, протекающая через крупнейшие города Калининградской области, вдоль её берегов располагается большое количество предприятий. Бассейн реки составляет 65% водосборной площади Калининградского залива. Следовательно, материковый сток реки Преголи оказывает существенное влияние на поступление загрязняющих веществ в Калининградский залив.

Целью работы является установление качественных и количественных показателей загрязнения в водах реки Преголи с помощью гидрохимического анализа, а также изучение годовой динамики изменения этих показателей.

Отбор проб производился в июле 2021 года в 3 точках: исток (контрольная точка) в г. Черниховск, Московский район г. Калининграда и устье реки Преголи (посёлок Прегольский, г. Калининград) в соответствии с ГОСТ 31861–2012. Точки отбора отображены на рисунке 1.



**Рис. 1. Расположение точек отбора проб**

Гидрохимический анализ проб воды производился в соответствии с ГОСТ 18190–72, ГОСТ 31957–2012, ГОСТ 31954–2012, ГОСТ 4011–72, ГОСТ 4388–72, ГОСТ 18293–72 18293–72. Были измерены следующие показатели: свободный хлор, рН, общая щелочность, общая жесткость, железо, медь, свинец, бром, хром. Результаты представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Концентрации химических веществ в пробах воды изр. Преголя

Измеряемый показатель	ПДК, мг/л	Концентрация, мг/л		
		1(К)	2	3
Свободный хлор	0,0	0	0,5	0
Хром (VI)	0,5	2	2	2
рН	6,5–8,5	6	7	7,5
Общая жёсткость	10	50	50	425
Общая щёлочность	–	120	120	180
Свинец	0,03	35	50	50
Железо	1,0	5	5	5
Медь	1,0	30	30	30

Тенденция к повышению содержания хлорид-ионов при перемещении вдоль реки к заливу сохраняется, как и превышение содержания в воде железа (5 ПДК в 2021 г., 4ПДК в 2020г.) на всей протяжённости реки.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что высокая концентрация химических веществ в водах реки Преголя является результатом активной хозяйственной деятельности. Возможными причинами такого высокого уровня загрязнения можно назвать высокую антропогенную нагрузку на реку по всей её протяжённости, попадание в воду сточных вод предприятий металлургической, металлообрабатывающей, текстильной,

лакокрасочной промышленности и с сельскохозяйственными стоками, активное судоходство.

УДК 574.44:556.53:556.115(282.247.216.12) DOI: 10.52419/3006-2022-3-73-74

## ОЦЕНКА ТРОФИЧЕСКОГО СТАТУСА СТАРОТВЕРЕЦКОГО КАНАЛА ВЫШНЕВОЛОЦКОЙ ВОДНОЙ СИСТЕМЫ ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ВОД

Перепелкин В.В.<sup>1</sup>, Каурова З.Г.<sup>1</sup>, Николаев В.И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, <sup>2</sup> Национальный парк «Валдайский»

2021-2030 годы были провозглашены Генеральной Ассамблеей ООН десятилетием восстановления экосистем с целью активизации международных усилий по масштабному восстановлению нарушенных природных комплексов. В рамках данной инициативы логичным шагом является изучение не только фоновых природных комплексов, но и тех, что были подвержены антропогенной трансформации.

Примером такого комплекса является Старотверецкий канал – старейший искусственный водоток Вышневолоцкой водной системы, центр Каспийско-Балтийского водораздела. Он образует собой расположенный в селитебной зоне ветленд. Недостаточная изученность подобных экосистем обуславливает актуальность данного исследования.

Целью работ является оценка трофического статуса Старотверецкого канала, установление класса качества вод и уровня регресса на отдельных участках водотока. Так как содержание сапрофитных бактерий хорошо коррелирует со степенью трофности, для установления трофического статуса использовался показатель числа сапротрофов (в колониеобразующих единицах, КОЕ). Отбор производился в период открытой воды на 7 станциях в соответствии с МУК 4.2.1018-01 и МУК 4.2.1884-04 в 2021 году. Количественный учет сапрофитных микроорганизмов производился согласно ГОСТ 24849-2014. Установление класса качества вод производилось согласно ГОСТ 17.1.3.07-82, уровень регресса водной системы определялся согласно РД 52.24.661 – 2004. Для оценки трофического статуса использовались общепринятые критерии (табл. 1).

Таблица 1. Общая численность микроорганизмов в различных природных водотоках.

Трофность водотока	Общее число сапрофитных бактерий ( $\times 10^3$ кл/мл)
Олиготрофные водотоки	50 - 340
Мезотрофные водотоки	450 - 1400
Эвтрофные водотоки	2200 – 12 300
Дистрофные водотоки	430 - 2300

Результат подсчета численности микроорганизмов представлен в табл. 2.

Таблица 2. Численность микроорганизмов в водах Старотверецкого канала, 2021 г.

№ п/п	Название пробы	Координаты	Численность микроорганизмов, ( $\times 10^3$ кл/мл)
1	Проба 1. (начало Старотверецкого канала у входа в р.Цну)	57°34'43" 34°33'24"	950
2	Проба 2. (у газовой трубы)	57°34'43" 34°33'36"	1013
3	Проба 3. (частная застройка)	57°34'43" 34°33'54"	1250
4	Проба 4.(у автомобильного моста)	57°34'43" 34°34'23"	1350
5	Проба 5. (старая железная дорога, «чугунка»)	57°34'42" 34°34'53"	1400
7	Проба 6. (завод у шлюза)	57°34'39" 34°36'10"	12 200
8	Проба 7. (канал у шлюза)	57°34'36" 34°36'10"	3 900

На основании полученных данных, можно сделать вывод, что воды Старотверецкого канала на большей части его акватории относятся к мезотрофным. Воды, заводи (проба 6) и акватории канала непосредственно у шлюза (проба 7) – являются эвтрофными. Причинами эвтрофикации могут служить застойные процессы, возникающие вследствие недостаточно частых санитарных сбросов воды через шлюз, и накопление в данных частях канала избыточного количества биогенных элементов, которые вносятся неочищенными и недоочищенными стоками с водосбора. Данные факторы обусловили появление таких внешних признаков как увеличение степени зарастания акватории водотока (от 65% до 100%), формирование береговых сплавин. Определен класс качества вод (III) – умеренно-загрязненные воды. На большинстве точек отбора проб отмечены элементы экологического регресса (класс водных экосистем II), в точках отбора проб 6,7 – экологический регресс (класс водных экосистем III).

Для предотвращения дальнейшей эвтрофикации водотока следует увеличить его проточность путем подбора оптимальной частоты проведения санитарных сбросов воды через шлюз и сократить сброс стоков с водосбора, являющихся источниками поступления биогенных веществ.

## **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ САДКОВЫХ ХОЗЯЙСТВ**

**Петрова М.С.**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной  
медицины

Производство рыбы в Российской Федерации в основном базируется на применении высоких плотностей посадок, концентрированных кормов и минеральных удобрений. В итоге это приводит к ухудшению среды выращивания рыбы, болезням, перерасходу кормов, снижению рыбопродуктивности, а также к увеличению нагрузки на принимающие сбросную воду водоемы. В последние годы во всем мире идет процесс регулирования как национальных, так и транснациональных правовых актов, направленный на снижение нагрузки рыбохозяйственной деятельности на природные воды.

Паразитизм – одна из наиболее успешных форм существования организмов, о чем свидетельствует богатое видовое разнообразие паразитов и значение этого явления в эволюции. Состав паразитофауны определяется комплексом связей, из которых главная роль принадлежит видовому разнообразию и численности окончательных и промежуточных хозяев. Достаточно точную характеристику экосистемы предоставляет классификация, максимально учитывающая экологические особенности паразитов, включая характер их взаимодействия с внешней средой на всех стадиях развития

В естественных водоемах болезни рыб наблюдаются сравнительно редко, хотя их роль в регулировании численности популяций водных организмов значительна. В таких водоемах массовое заражение рыб паразитами помимо гибели приводит к замедлению темпа их роста, уменьшению коэффициента упитанности, снижению качества рыбной продукции.

Эпизоотическое благополучие любого рыбоводного хозяйства определяется, прежде всего, наличием возбудителей болезней в источнике водоснабжения. Особенно важно знать, является ли этот водоем природным очагом паразитарных болезней, а также наличие в нем круга промежуточных и резервуарных хозяев возбудителей. У рыб, выращиваемых в садках, широко распространены протозойные болезни, гельминтозы.

Основной путь появления возбудителей инвазионных болезней в садковых хозяйствах – это их передача с водой, кормовыми организмами, гидробионтами, дикой рыбой, рыбадыными птицами, вновь завезенной рыбой и икрой, рыбоводным инвентарем и орудиями лова. Известны случаи распространения возбудителей болезней при миграции проходных и полупроходных рыб, птиц.

Для паразитов, все стадии развития которых протекают в хозяевах, обитающих в одной среде (водной), реализация жизненного цикла через трофические связи не представляет значительных затруднений. Это связано

с тем, что часть популяции объектов питания рыб заражена тем или иным возбудителем инвазий.

Немаловажным фактором, способствующим формированию очагов паразитарных болезней в рыбоводных хозяйствах, является накопление возбудителей болезней в рыбоводных емкостях и рыбохозяйственных водоемах. Обилие органических веществ в воде и грунте создает благоприятные условия для сохранения и развития, как возбудителей болезней рыб, так и их промежуточных хозяев.

Поэтому первостепенная задача – разработать способы ее очистки и экологизации производства рыбы в рыбоводных хозяйствах. Этого можно достичь разными путями.

В прудах может использоваться механическая очистка воды путем седиментации взвешенных веществ в специальных прудах-отстойниках. Осадок с фильтров или прудов-отстойников регулярно удаляется. Однако данный метод неэффективен в удалении растворенных органических и минеральных веществ, которые могут составлять основу загрязнений в сбрасываемой воде.

В последние десятилетия рыбоводные водоемы успешно очищают адаптивные плавающие фитофильтры с высшими наземными растениями, которые удаляют до 85–95% минерального азота, фосфора и органического вещества.

Анализ методов, применяемых при производстве экологически чистой рыбной продукции и для улучшения качества отводимой с прудов воды показал, что наиболее эффективными и приемлемыми в рыбоводстве являются следующие: поликультура рыб, интегрированное рыбоводство, использование микробиальных препаратов, применение рыбосевооборота, фиторемедиация.

УДК 631.816.11

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РИСА**

**Радченко С.С., Удинцева А.С., Орехова В.И.**

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина

Рис является одной из самых высокопродуктивных и востребованных культур орошаемого земледелия. Эта культура очень требовательна к плодородию почвы, процессу севооборота, климатическим условиям, поэтому выращивают его в тёплых южных областях на специальных рисовых полях (чеках) и рисовых оросительных системах (РОС). В России главной рисосеющей территорией является Краснодарский край, где расположено около 70% всех площадей под эту культуру, из 385 гектар орошаемых земель, РОС занимает почти 234 гектар. Основной зоной рисосеяния Кубани является Азово-Черноморская низменность.

Для эффективного выращивания риса и получения качественного и стабильного урожая, как и для любой другой сельскохозяйственной культуры, необходимо внесение удобрений и некорневых подкормок. Рис во время своего роста выносит из почвы достаточно большое количество питательных веществ и элементов (около 140 кг азота, примерно столько же калия и около 50 кг фосфора), которые во время его вегетационного периода поглощаются неравномерно.

Азот особенно важен во время всей вегетации риса и очень чувствителен, как к его недостатку, так и к избытку. При нехватке азота наблюдается пожелтение риса и слабое формирование метелки и колосков (слабоозеренная метелка). Избыток азота проявляется в увеличении вегетативной массы, что ведет к полеганию, удлинению вегетационного периода, а также снижению урожайности.

Такая потребность риса в азоте удовлетворяется за счет внесения азотсодержащих удобрений, так как в почве он содержится в недостаточном количестве, для эффективного роста. Такие удобрения бывают трех основных видов: аммонийные, нитратные и амидные.

Важным условием при использовании азотных удобрений является их дробное и равномерное внесение, для обеспечения полноценного питания растений.

Как видно из таблицы, главным отличием азотных удобрений от иных подкормок, является достаточно ранний срок внесения, для удовлетворения потребности риса в азоте, что обеспечивает максимальную эффективность.

Таблица 1. Этапы подкормки азотным удобрением

Этап	Возраст внесения	Воздействие
Первая подкормка	2-3 листа	Образование боковых побегов
Вторая подкормка	5-6 листьев	Формирование метелки

Потребность риса в наличии фосфора в почве обуславливается тем, что фосфор очень важен для дыхания и поглощения энергии рисом. При его недостатке листья риса и корневая система не полностью развиваются, в следствии чего, весь жизненный цикл риса протекает с запозданием. Важность наличия фосфора вызвана ещё и тем, что этот элемент значительно снижает негативное воздействие азота, при его большом количестве. Основным фосфорсодержащим удобрением является суперфосфат, реже используют фосфоритную муку и преципитат. В отличие от многих других минеральных удобрений фосфор необходимо вносить до начала вегетации, либо на вегетирующее растение, так как в последующие фазы роста этот элемент нельзя восполнить, более того, поздняя подкормка может вызвать отрицательный эффект.

Для удовлетворения потребности риса в калии зачастую достаточно его природных запасов в почве, а также поступающих с оросительной во-

дой. Большое количество калия выносится из почвы рисовой соломой, поэтому важно поддерживать уровень калия в почве. Калийные удобрения в чистом виде почти не используются, их поступление в почву обеспечивается внесением различных некорневых подкормок, имеющих в своем составе калий (калийная соль, хлорид, сульфат калия, сильвинит, хлорид калия). Важно учитывать, что при недостатке калия наблюдается не только задержка развития растений и их ослабленный рост, а также увеличивается подверженность различным болезням и полеганию. Зерно, полученное при недостатке калия, считается некачественным.

Помимо вышеперечисленных элементов, для качественного выращивания риса, необходимы цинк, молибден, железо, сера и многие другие микроэлементы. Все вышеперечисленные удобрения могут быть внесены в виде поликомпонентных удобрений, имеющих в своем составе три и более элемента (чаще всего это азот, фосфор и калий, как наиболее важные для роста риса, но могут быть использованы и иные составы). Все эти элементы могут быть внесены, как корневая подкормка, так и некорневая (опрыскивание с самолетов).

Важность удобрений обуславливается тем, что все содержащиеся в них элементы активно участвуют в метаболизме и биохимических процессах риса, оказывая влияние на его рост, продуктивность и устойчивость к различным внешним факторам.

УДК 379.85:504.03/.05

## **ВЛИЯНИЕ СФЕРЫ ТУРИЗМА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ**

**Романчук А.В.**

Казанский инновационный университет имени В.Г. Тимирязова

Влияние туристской деятельности на экологический баланс территории можно рассматривать на двух уровнях: воздействие на флору и фауну, и последствия загрязнения.

Происходит распространение влияния туристско-рекреационной инфраструктуры на экосистемы за счет выемки и увеличения добычи местных строительных материалов, что наносит необратимый ущерб ландшафту. Примером тому является крупномасштабное разрушение экосистемы в результате вырубки растительности для размещения туристической инфраструктуры. Ущерб, причиняемый этими видами деятельности, может быть четырех видов, а именно: эрозия почвы, вызванная вытаптыванием; обезлесение, вызванное потребностью в топливе; угроза дикой природе, и угроза культуре.

Однако туризм и экология не могут существовать друг без друга, так как природные ресурсы являются частью ресурсов туризма наряду с другими составляющими туристического бизнеса, такими как капитал, техноло-

гии, кадры. Но в то же время нельзя не принимать решительных мер, направленных на предотвращение нанесения ущерба природе в процессе туристской деятельности. Ведь отказ от туризма чреват экономическими потерями, а игнорирование связанного с ним экологического аспекта влечет за собой разрушение природной среды, имеющее подчас гораздо большие последствия для общества.

Основная идея экологического туризма заключается, прежде всего, в заботе об окружающей природной среде, которая используется в туристических целях. Именно использование богатств природы в целях туризма, утверждение важности ее охраны и есть отличительная черта экологического туризма.

Пути решения экологических проблем с помощью экотуризма:

- Минимизация негативных последствий экологического и социокультурного характера, сохранение экологической устойчивости окружающей среды;
- Содействие охране природы и местной социокультурной среды;
- Экологическое образование и просвещение;
- Участие местных жителей и получение ими доходов от туристической деятельности, что создает для них экономические стимулы к охране природы.

УДК 504.054:575.826:595.773.4

## **ВЛИЯНИЕ МИКРОЧАСТИЦ ПЭТ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРИЗНАКОВ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ *D. MELANOGASTER***

**Сайфутдинова А.Р., Костенко В.В.**

Казанский (Приволжский) федеральный университет

Микропластик (МП) – это маленькие частицы пластика размером меньше 5 мм. Они не растворяются в воде, а также не разлагаются в естественных природных условиях. МП не является отдельным видом пластмасс; мелкие частицы образуются в результате разрушения более крупных пластиковых предметов под действием ультрафиолетового излучения, ветра, воды и т.д. Это – «вторичный» или природный микропластик. Помимо «вторичного» микропластика, существует «первичный» или промышленный микропластик. К этому типу относятся мелкие частицы, которые добавляются в средства гигиены и бытовую химию для придания вязкости, клейкости, эстетичности косметическим средствам. Согласно программе ООН по окружающей среде такие пластики, как полиэтилентрефталат, полиуретан, полипропилен, полиэтилен, полистирол и другие широко применяются в легкой промышленности.

Воздействие микропластика (МП) с каждым годом вызывает озабоченность во всем мире из-за его непрерывного накопления в окружающей среде, глобального распространения и потенциальных рисков для здоровья живых организмов и сохранения целостности природных экосистем. В недавних исследованиях на *Eisenia fetida* среди эффектов МП из полиэтилена

были продемонстрированы его способности вызывать окислительный стресс в организмах червей и существенные повреждения тканей. Поэтому, частицы МП могут распространяться через летающих насекомых, заражая новую среду и угрожая другим организмам.

*D. melanogaster* – удобная тест-система для изучения генотоксичности различных веществ и факторов окружающей среды, поскольку у этого организма есть генетические особенности, делающие его универсальным биообъектом (Rand, 2010). Поэтому целью данной работы было оценить влияние микрочастиц полиэтилентерефталата (ПЭТ), широко используемого термопластика в изготовлении одноразовой посуды, бутылей, химических волокон для производства одежды и техники, а в последнее время применяемого и в декоративной косметике, на адаптивные признаки *Drosophila melanogaster*.

В работе использовали линию дрозофил дикого типа *Canton-S*. Мух культивировали на стандартной сахарно-дрожжевой среде в термостате при температуре 25 С и световом режиме 12/12. В исследовании использовались микрочастицы полиэтилентерефталата размером 0.1 мм в концентрации 0.04 г на 1 мл питательной среды. Контрольная группа была выращена на среде без добавления МП. Потенциально токсичное действие ПЭТ изучали по изменению параметров: частота гибели на эмбриональной и постэмбриональной стадиях развития, жизнеспособность на стадии имаго и плодовитость. Результаты были обработаны в программе GraphPad Prism 6.0.

Культивирование дрозофил на стадии личинок на среде с добавлением МП из ПЭТ в концентрации 0.04 г/мл приводит к достоверному снижению жизнеспособности самок в 1.57 раз и самцов в 1.97 раз по сравнению с контрольной группой ( $p < 0.05$ ). Отмечается, что культивирование личинок дрозофил на среде с ПЭТ в исследуемой концентрации снижает плодовитость дрозофил в 1.77 раз ( $p < 0.05$ ). Отмечено достоверное увеличение эмбриональной гибели на ранних этапах развития (0-17 ч.) в 2 раза у дрозофил, питающихся средой с добавлением ПЭТ в концентрации 0.04 г/мл по сравнению с контролем ( $p < 0.05$ ).

Таким образом, введение ПЭТ в среду в концентрации 0.04 г/мл оказывает негативное влияние на адаптационные способности модельного организма *D. melanogaster*.

УДК 502/504.064.47

## **ВАЖНОСТЬ СОБЛЮДЕНИЯ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ**

**Силина Д.С., Францева Т.П.**

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина

Термин санитарно-защитная зона очень распространен, но не все знают, для чего он необходим и каким предприятиям он нужен. Совместно с техническими и технологическими средствами борьбы с вредными загряз-

нителями окружающей природной среды, особенно атмосферного воздуха, играют роль зелёные насаждения, а именно насаждения санитарно-защитная зон, созданных очень близко с промышленными предприятиями. Важное условие для защиты воздушного пространства от вредных веществ является озеленение газоустойчивыми древесными насаждениями. К ним можно отнести тополь, клен, акации и ивы.

Санитарно-защитная зона – особая территория с определенным режимом использования, которая намечается вокруг объектов и производств, которые непосредственно оказываются источником вредного воздействия природную среду обитания и жизнь, здоровье человека. Также данный термин определяют как, показатель санитарного расстояния между вредоносным предприятием и зоной, проживания и жизни человечества, гарантирующий защиту населения от пагубного влияния факторов производства. К данным факторам производства относят : химические соединения, пылевые накопления, большие показатели шума и электромагнитные поля. Санитарно-защитная зона приводит к уменьшению воздействия загрязнения на атмосферный воздух до показателей, установленных гигиеническими нормативами.

Санитарные зоны необходимы для ограждения зон, где живёт человек, от пагубного воздействия эффектов крупных предприятий и для отдаления жилых зон от «вредных» участков: ТЭС, железнодорожных путей сообщения и вокзалов, магистралей, предназначенных для автомобильного транспорта, морских портовых зон, котельных установок и складских угодий.

Охваты санитарно-защитных зон неодинаковы и зависят от типа предприятия – чем больше риск пагубного вреда на среду обитания и жизнь, здоровье человека, тем больше санитарно-защитная зона. Например, санитарные зоны для депо, в которых находятся вагоны с грузом, и для заводов, производящих щебень, определяется на основе показателей, утвержденных предельно допустимых выбросов, и нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в окружающий природный воздух.

Допустим, что за границей территории промышленной зоны показатель загрязнения естественного воздуха превышает 0,1 ПДК (предельно допустимые концентрации) и/или ПДУ (предельно допустимые уровни), то для конкретного предприятия санитарно-защитная зона нужна с целью сохранения и защиты здоровья населения при постоянном использовании объекта.

Территория СЗЗ не должна быть использована для увеличения территории необходимой для производства. На ней можно разместить только: площади для отдыха рабочих (лавочки, беседки); пожарные депо ; артезианские скважины ; автозаправочные станции ; расположение транспортных сетей; для инженерных коммуникаций.

Размер санитарного расстояния от жилого пункта до сельскохозяйственных полей, обрабатываемых пестицидами и агрохимикатами, с помощью самолетов, должен быть не менее 2 км.

На производстве лабораторный контроль природного воздуха и измерения физических воздействий на атмосферный воздух проводятся на гра-

нице санитарно-защитной зоны производства и на территории жилого комплекса лабораториями, аккредитованными в установленном перечне на проведение данных работ. План мероприятий по улучшению и озеленению СЗЗ по требованиям и правилам строительства, является необходимым элементом всех документов, необходимых при строительстве предприятий.

Площади и границы санитарно-защитной зоны определяются в проекте санитарно-защитной зоны. Определенный размер санитарной зоны устанавливается учетом распределения вредоносных химических веществ в естественном воздухе и путем конкретизации точного расстояния, на котором получается уровень приземной допустимой концентрации загрязняющих веществ от источников выброса. Инициаторы выброса вредных веществ могут быть представлены как одиночными (точечными) с округлой формой устья выброса смеси загрязняющих веществ, так и групповые источники.

УДК 574.24:57.026

## **МЕДИКО-ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТРЕССА ДЛЯ РАБОТНИКОВ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ**

**Склярова Л.В., Жариков М.В.**

Санкт-Петербургский химико-фармацевтический университет

В современном мире наибольшую актуальность представляют научные исследования и разработки междисциплинарного характера. В рамках изучения геоэкологических процессов, затрагиваются проблемы негативных последствий антропогенного воздействия на окружающую среду, а также рационального природопользования и природоохранной деятельности. Медицинская геоэкология, объединяющая три научных направления (географическое, экологическое, медицинское), изучает воздействие геоэкологических факторов на жизнь и здоровье населения. Таким образом, популяционное здоровье является фактором оценки состояния геоэкологической среды.

Следует отметить, что указанная проблематика рассматривается в пространственно-временной конкретности и непосредственно связана с изучением распространения инфекционных и природно-очаговых заболеваний, патологических изменений в организме человека в связи с особенностями географического положения, загрязнением почвы и воды, последствий употребления населением генномодифицированной продукции, антропогенного воздействия на окружающую среду.

Важно понимать, что человека окружает не только природная среда, но и техногенная. Сфера деятельности человека определяет возможные профессиональные риски его здоровью.

Работники фармацевтической отрасли отмечают высокий уровень стресса и эмоционального выгорания при выполнении профессиональных

обязанностей. Конфликты, возникающие на рабочем месте, являются одной из главных причин профессионального стресса работников фармотрасли во всем мире, что приводит к разочарованию в выбранной профессии, а также возможному возникновению психических и соматических заболеваний.

УДК 340.130:574:628.477:628.4.03 DOI: 10.52419/3006-2022-3-83-85

## **ОСОБЕННОСТИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБРАЩЕНИЮ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОТХОДАМИ**

**Сладкова Н.А.**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной  
медицины

В Российской Федерации действуют многочисленные нормативно-правовые требования, обязательные к соблюдению при осуществлении деятельности по обращению с биологическими отходами. Эти требования есть как в ветеринарном, так и в санитарном и экологическом законодательстве.

В настоящее время не существует отраслевого федерального закона, регулирующего обращение с биологическими отходами, в связи с чем возникают сложности в реализации многочисленных требований при осуществлении хозяйственной деятельности.

В отношении биоотходов регламентированы требования к их обращению ветеринарными правилами и федеральным законом о ветеринарии, предусматривающими, в том числе, оформление ветеринарных сопроводительных документов.

Наиболее распространённая практика по обращению с биологическими отходами, которые не подлежат переработке, это утилизация посредством сжигания в печах (крематорах, инсинераторах). Процесс переработки биоотходов полностью регламентирован ветеринарными и санитарными нормами, а на процесс сжигания отходов распространяются также требования экологического законодательства.

В соответствии с ветеринарными правилами переработка умеренно опасных биологических отходов допускается в целях производства кормов и кормовых добавок для животных, удобрений, биогаза и другой продукции технического назначения. Переработка умеренно опасных биологических отходов, контаминированных возбудителями болезней животных, осуществляется при соблюдении режимов, обеспечивающих инактивацию возбудителей болезней животных. Переработка особо опасных биологических отходов не допускается.

Таким образом, отходы пригодные для переработки являются сырьём для производства кормов, удобрений и иной технической продукции. В этом случае биологические отходы являются продукцией и не подпадают под природоохранное регулирование.

В случае осуществления сжигания биоотходов действует целый ряд экологических требований, о которых организации образующие биоотходы и организации, осуществляющие их сжигание, часто не осведомлены. Это связано с тем, что действие экологического законодательства, в частности Федерального закона от 24 июня 1998 г. N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления", не распространяется на биологические отходы, но при этом существуют требования к установкам по сжиганию отходов, которые регламентированы Федеральным законом "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ, Федеральным законом "Об охране атмосферного воздуха" от 04.05.1999 N 96-ФЗ и подзаконными нормативно-правовыми актами. Рассмотрим некоторые из указанных требований.

Даже при осуществлении деятельности по обращению с биоотходами требуется соблюдение норм Федерального закона № 89-ФЗ в части проведения инвентаризации и паспортизации иных образующихся отходов, включённых в федеральный классификационный каталог отходов (ФККО), утверждённый Приказом Росприроднадзора от 22.05.2017 №242. К таким отходам относятся зола от сжигания трупов сельскохозяйственной птицы, зола от сжигания биологических отходов вивария и отходов содержания лабораторных животных, зола от сжигания биологических отходов содержания, убоя и переработки животных, мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (ТКО) и другие отходы.

После проведения инвентаризации, в соответствии с пунктами 1 и 2 статьи 19 Федерального закона №89, требуется ведение в установленном порядке учета образовавшихся, утилизированных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, а также размещенных отходов. Стоит отметить, что данный учёт обязаны вести как организации, осуществляющие приём и утилизацию/сжигание отходов, так и образователи этих отходов.

В части соблюдения требований в области охраны атмосферного воздуха требуется:

— постановка на учёт объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду, в соответствии со статьёй 69.2. ФЗ "Об охране окружающей среды" № 7-ФЗ;

— инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, в соответствии со статьёй 22 ФЗ "Об охране атмосферного воздуха" № 96-ФЗ;

— установление/расчет нормативов допустимых выбросов (НДВ) загрязняющих веществ в атмосферный воздух, в соответствии со статьёй 22 ФЗ "Об охране окружающей среды" № 7-ФЗ;

— разработка программы производственного экологического контроля (ПЭК), в соответствии со статьёй 67 ФЗ "Об охране окружающей среды" № 7-ФЗ, а также иные требования.

Таким образом, для осуществления деятельности в области обращения с биологическими отходами в рамках правового поля, хозяйствующими

субъектами необходимо руководствоваться не только требованиями Закона РФ от 14.05.1993 N 4979-1 "О ветеринарии", но и нормами, установленными Федеральным законом от 24.06.1998 N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления", Федеральным законом "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ, Федеральным законом "Об охране атмосферного воздуха" от 04.05.1999 N 96-ФЗ, а также действующими санитарно-эпидемиологическими нормами, которые не рассматриваются в рамках данной статьи.

УДК 574

## **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ПРУДА МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ**

**Соловьев Е.А., Суркова В.О.**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

Декоративное рыборазведение в последнее время пользуется все большей популярностью. Для этого на придомовых территориях и внутри помещений создаются искусственные не проточные водоемы, которые требуют постоянного обслуживания. Одним из методов контроля качества обслуживания искусственных прудов может выступать метод биоиндикации. Водные растения - индикаторы чувствительны к ухудшению качества воды на уровне, который не способны выявить химические тесты. Фитоиндикация особенно удобна, если речь идет о необходимости выявления систематических погрешностей в обслуживании декоративных прудов. Этот метод прост и не требует существенных финансовых вложений.

Основной задачей, поставленной в этой работе, была оценка качества обслуживания внутридомового пруда, в котором содержатся карпы кои, методом фитоиндикации. Исследования проводились в 2022г. В качестве биоиндикатора была выбрана ряска малая (*Lemna minor*). Растения плавают на поверхности или слегка погружены в воду. Отдельные растения представляют собой зеленую округлую пластину (щиток), размером 1-10 мм с дочерними щитками, прикреплёнными по бокам материнского щитка. Вырастая, дочерние щитки отделяются и превращаются во взрослое самостоятельное растение. Ряска обладает высокой скоростью воспроизводства, благодаря чему быстро заполняет поверхность водоема. Ряска малая является классическим биоиндикатором, в силу высокой чувствительности к загрязнению воды. По количеству здоровых и дефектных щитков (листовых пластин) особей этого растения можно оценить степень загрязнения водоема органическими соединениями. Оценка степени загрязнения воды проводилась согласно таблице 1.

Определение качества воды проводится по таблице, в которой римскими цифрами обозначены: I- очень чистая, II – чистая, III – умеренно загрязнённая, IV – загрязнённая, V – грязная (- обозначает комбинации, встречаемость которых исключается).

Таблица 1. Определение класса качества воды по количеству пораженных щитков ряски малой.

% щитков с повреждениями	Отношение числа щитков к числу особей				
	1	1,3	1,7	2	>2
0	I-II	II	III	III	III
10	III	III	III	III	III
20	III	IV	III	III	III
30	IV	IV	IV	III	III
40	IV	IV	IV	III	-
50	IV	IV	IV	-	-
60	V	V	-	-	-

Важно отметить: число растений каждого вида, общее число щитков (материнских и дочерних) и среди них – число щитков с повреждениями. К повреждениям относятся чёрные и бурые пятна (некроз) и пожелтение (хлороз). Полученные в ходе исследования результаты:

В ходе исследования было обработано 229 растений. Общее число щитков на всех растениях составило 457. Отношение общего числа щитков к числу особей составило 1,9. Количество дефектных особей - 98. В процентном соотношении число повреждённых растений составило 42% от всего количества. Согласно оценочной таблице класс качества воды умеренно загрязненный (III).

Таким образом, на основании проведённого эксперимента, можно сделать вывод о недостаточно тщательном уходе за декоративным прудом. Для поддержания здоровья гидробионтов и экосистемы исследованного водоема в целом необходимо удаление избыточного органического вещества, для чего можно использовать комбинацию физико-химических и биологических методов. Ряска малая, во внутриводоемных прудах может выполнять не только эстетическую функцию и служить элементами кормовой базы для фитофагов. Ее можно рекомендовать, как удобный индикатор погрешностей в обслуживании искусственных водоемов.

УДК 574(470.41)

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТАТАРСТАНА

**Соловьева М.И**

Казанский инновационный университет имени В.Г. Тимирязова

Основные экологические проблемы Татарстана: загрязнение атмосферы, подземных вод, истощение земельных ресурсов.

В городах Республики Татарстан увеличиваются выбросы в атмосферу автотранспортом и промышленными источниками загрязняющих веществ. Автомобили вырабатывают оксиды углерода, объекты теплоэнергетики – оксиды азота. В Нижнекамске, Набережных Челнах концентрация некото-

рых веществ превышает санитарно-гигиенический норматив. Машиностроительные и нефтехимические предприятия ОАО «Нижекамскшина», АО «Татнефть», Новоменделеевский химический завод, ОАО «Казаньоргсинтез» вносят наибольший вклад в загрязнение атмосферы в Татарстане.

Наибольший вклад в загрязнение водных объектов на территории республики вносят предприятия ЖКХ городов Казань, Набережные Челны, Зеленодольск, Альметьевск, АО "КАМАЗ" в г. Набережные Челны, Урусинская ГРЭС в г. Казань, АО "Нижекамскнефтехим" в г. Нижнекамск.

Воды Куйбышевского водохранилища относятся к "умеренно загрязненным", основными загрязняющими веществами являются соединения меди, нефтепродукты и фенолы. Уровень загрязнения Куйбышевского водохранилища в основном формируется трансграничным переносом загрязняющих веществ от расположенных вверх по течению рек соседних субъектов Российской Федерации.

Подземные воды в республике преимущественно используются для хозяйственно-питьевых целей. Многочисленные, в том числе крупные водозаборы созданы без необходимого гидротехнического обоснования и работают на неутвержденных запасах, что в ряде случаев приводит к ухудшению качества подземных вод. На юго-востоке республики, в районе нефтяных месторождений, наблюдается загрязнение подземных вод хлоридами в результате порывов трубопроводов с попутно добываемыми рассолами и перетоков высокоминерализованных вод нагнетательных скважин.

Ежегодно в республике образуется до 2 млн. тонн отходов различных классов опасности. В 1999 г. на предприятиях республики образовалось 489,5 тыс. тонн токсичных отходов, 46% которых использовано на производствах или обезврежено.

Наибольший вклад в деградацию почв на территории республики вносит эрозия. Всего эрозии подвержено более 40% пашни. Одним из факторов деградации почв становится техногенное загрязнение. Значительные площади почв в районах добычи и транспортировки нефти загрязнены нефтепродуктами и нефтепромысловыми сточными водами. Наибольшую опасность представляют нефтепромысловые сточные воды, содержащие высокие концентрации различных солей и технологических реагентов. В результате аварийных порывов трубопроводов образуются техногенные солончаковые почвы, преимущественно хлористо-сульфатного типа засоления.

Наиболее приоритетные экологические проблемы, решения которых должно относиться к числу первоочередных в РТ по данным РФ:

1. Сброс загрязненных сточных вод.
2. Гидрохимическое состояние поверхностных вод.
3. Выброс загрязняющих веществ от стационарных источников в атмосферный воздух.
4. Токсичные отходы.
5. Радиационная безопасность.
6. Загрязнение атмосферного воздуха.

7. Загрязнение и истощение подземных вод.

8. Деградация земель.

Я предлагаю, следующие пути решения данной проблемы:

- экологическое образование населения. Лекции должны проводиться со всеми возрастными группами

- увеличение штрафов за урон окружающей среде для юридических и физических лиц

- введение системы поощрений для промышленных предприятий, использующих природосберегающие технологии

- решением агрономических проблем может стать рекультивация земель

- почва должна очищаться от отходов производства, следует вносить минеральные и органические удобрения.

УДК 504.42.062.2(470+571)

## **РЕАЛИЗАЦИЯ ЦЕЛИ ПО СОХРАНЕНИЮ И РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОКЕАНОВ, МОРЕЙ И МОРСКИХ РЕСУРСОВ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Суркова В.О., Сладкова Н.А.**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

В Российской Федерации с 1996 года с принятием Указа президента «О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» реализуются основные цели, обозначенные на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 году.

Устойчивое развитие подразумевает под собой деятельность государств, которая будет направлена на удовлетворение нынешних потребностей, с учётом сохранения благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала для будущих поколений. При устойчивом развитии сбалансированы сфера социума, сфера экономики и состояние окружающей среды.

Для реализации этого направления в 2015 году генеральной ассамблеей ООН разработаны 17 взаимосвязанных целей устойчивого развития (ЦУР), в рамках которых поставлены многочисленные задачи и определены индикаторы, позволяющие оценить достижение этих целей.

Четырнадцатой целью в списке ЦУР является сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития. Для реализации этого в РФ уже предпринят ряд мер, определены основные направления политики, распределены задачи между государственными органами.

Так, для предотвращения и сокращения загрязнения морской среды Росгидрометом осуществляется мониторинг гидрометеорологического состояния морей.

В рамках нацпроекта «Экология» программы экологического оздоровления водных объектов формируются специальные повышенные требования к деятельности нефте- и газодобывающих компаний, осуществляемой на континентальном шельфе.

Для обеспечения рационального использования и защиты морских и прибрежных экосистем, повышение их устойчивости в РФ утверждена Стратегия развития морской деятельности РФ до 2030 года, создана специализированная рабочая группа при Минприроды России «Бизнес и Биоразнообразие».

Обеспечение эффективного регулирования добычи и предотвращение незаконного и нерегулируемого рыбного промысла в РФ выражается в рамках заключенных межправительственных соглашений по противодействию незаконному промыслу путем введения сертификации на уловы водных биологических ресурсов и продукции из них, соглашения по отказу от коммерческого рыболовства в центральной части Северного Ледовитого океана. Также, в рамках Конвенции по сохранению морских живых ресурсов Южного океана и Антарктики, создан самый большой в мире Морской охраняемый район в море Росса в Антарктике.

В реализации 14<sup>й</sup> цели устойчивого развития также задействованы Минобрнауки России с подведомственными мореведческими институтами, увеличивающие области исследования Мирового океана совместно с институтами РАН, институтами Росрыболовства и Минприроды России.

Учитывая многочисленные направления в государственной политике по сохранению и рациональному использованию океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития существует немало проблем в их реализации.

Во-первых, управление использованием морскими ресурсами осуществляется на основе отраслевого подхода, который необходимо заменить экосистемным подходом.

Во-вторых, нет централизованного органа государственного управления морской деятельностью, что осложняет процесс взаимодействия многочисленных государственных структур, участвующих в реализации 14 ЦУР, и осложняет процесс сбора информации и оценки реальной ситуации.

В-третьих, существующие национальные проекты не затрагивают ЦУР 14 напрямую, тем самым не выработана полноценная программа по достижению данной цели.

Помимо перечисленных недостатков в государственном регулировании, существуют и частные проблемы в реализации рассматриваемой цели устойчивого развития – это и использование предприятиями устаревших очистных сооружений, захоронение радиоактивных отходов в Карском и Баренцевом морях, загрязнение Баренцева моря микропластиком, незаконная добыча водных биоресурсов в Тихоокеанском регионе, проблема биологической инвазии.

Таким образом, требуется комплексный подход и более детальная разработка мер для достижения цели по сохранению и рациональному исполь-

зованию океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития в Российской Федерации.

УДК 504.052:664

## **РОЛЬ РАЦИОНА ПИТАНИЯ В СОЗДАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ УСТОЙЧИВОЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ**

**Суханкин Д.Ю., Молчанова Е.Н.**

Московский государственный университет пищевых производств

Пищевая промышленность является крайне ресурсоемкой частью сектора мировой экономики. Благодаря ее деятельности производится около 30 % общих антропогенных выбросов парниковых газов, используется до 70 % пресной воды, а также более 1/3 плодородных почв планеты. Это способствует стремительному изменению климата, поэтому, если в ближайшем будущем продовольственная система не будет реформирована, то человечество, вероятно, встретится с необратимыми последствиями своей деятельности.

Учитывая, что интенсивность производственных процессов определяется спросом на продукцию, фактически, каждый человек несет, по крайней мере, частичную ответственность за актуальные экологические проблемы. В связи с этим можно говорить о том, что питание населения имеет не менее важную роль в изменении климата, чем пищевая промышленность, поэтому соблюдение устойчивых диет может оказать благотворное влияние на окружающую среду.

В российском научном сообществе зачастую обращаются к различным рационам питания в связи с сохранением здоровья, диетотерапией или контролем веса. С экологической точки зрения моделями потребления в большей степени озабочены зарубежные ученые (таблица).

Европа - центр исследований данного характера, такой вывод можно сделать из того, что большая часть рассмотренных работ, были проделаны в европейских странах. Чаще всего в качестве основы для сравнения избирались вегетарианская и веганская диеты, а известный метрик климатических изменений – углеродный след – использовал каждый второй авторский коллектив.

Хотя предложенная выборка трудов обладает убедительной доказательной базой, нереалистично ожидать краткосрочных резких изменений в пищевом поведении людей. Тем не менее, крайне желательна государственная политика, которая бы содействовала соблюдению более здорового и экологически устойчивого рациона питания. Дизайн этикеток или логотипов можно рассматривать как стратегическое решение для содействия образованию населения, а параллельно с этим следует разрабатывать комплексные просветительские программы, чтобы повысить общую грамотность в вопросах экологии.

Таблица. Исследования, посвященные анализу воздействия диет на окружающую среду в разных странах

Авторы, год, doi	Страна	Рассмотренная диета	Рассмотренный экологический вопрос
Bruno et al., 2019, 10.1007/s10584-019-02508-4	Дания	Стандартная, моно-трофная, вегетарианская, веганская	Углеродный след
Castañé and Antón, 2017, 10.1016/j.jclepro.2017.04.121	Испания	Средиземноморская, веганская	Глобальное потепление, биоразнообразие, землепользование
Üçtuğ et al., 2021, 10.1016/j.spc.2020.12.027	Турция	Традиционная, вегетарианская, веганская диеты, основанные на турецкой кухне	Углеродный след
Corrado et al., 2019, 10.1016/j.scitotenv.2018.12.267	Италия	Традиционная, вегетарианская, веганская	Выбросы парниковых газов
Esteve-Llorens et al., 2019, 10.1016/j.scitotenv.2019.05.200	Испания	Атлантическая, галисийская	Углеродный след
Mertens et al., 2019, 10.1016/j.jclepro.2019.117827	Дания, Чехия, Италия, Франция	Среднестатистические из четырех Европейских стран	Углеродный след, землепользование
Cambeses-Franco et al., 2021, 10.1016/j.scitotenv.2021.146717	Испания	Палеодиета, средиземноморская, диета южно-европейской Атлантики, рекомендательная Испанская	Углеродный след, водный след, выбросы парниковых газов
Pathak et al., 2010, 10.1016/j.agee.2010.07.002	Индия	Среднестатистическая Индийская	Выбросы парниковых газов, углеродный след
Ulaszewska et al., 2017, 10.1016/j.scitotenv.2016.09.039	Италия	Средиземноморская, Новая Нордическая	Выбросы парниковых газов
Veeramani et al., 2017, 10.1016/j.jclepro.2017.06.025	Канада	Традиционная, вегетарианская, веганская, диеты, исключают красное мясо, говядину и свинину	Глобальное потепление
Vieux et al., 2012, 10.1016/j.ecolecon.2012.01.003	Франция	Среднестатистическая Французская	Выбросы парниковых газов
Xu and Lan, 2016, 10.1016/j.jclepro.2015.10.059	Китай	Среднестатистическая Китайская	Глобальное потепление, углеродный след, выбросы парниковых газов

## **ВЛИЯНИЕ РАЗНООБРАЗНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ И ОСНОВНЫЕ СТАДИИ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ**

**Таймусова Э.Н.**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной  
медицины

В настоящее время животноводство является важнейшей отраслью сельского хозяйства, на которую в разных странах приходится более трети валового продукта и этот показатель постоянно растет. Стратегической целью нашей страны является увеличение объемов производимой животноводческой продукции, сокращение доли импорта, в том числе и за счет внедрения различных биотехнологий.

Одним из важнейших факторов высокоэффективного ведения сельскохозяйственного производства в животноводстве является получение здорового потомства с высоким потенциалом к воспроизводству, что зачастую бывает затруднено в современных условиях ведения сельского хозяйства. В частности, соседство мест содержания сельскохозяйственных животных с крупными промышленными объектами приводит к наличию комплекса отягчающих антропогенных факторов в атмосфере, почве, воде; животные на таких территориях подвергаются хроническому воздействию факторов химической, физической и биологической природы, что ведет к развитию разнообразных патологических процессов и как следствие, к потере продуктивности.

Непосредственной мишенью действия неблагоприятных факторов могут быть половые клетки (гамеопатии), а также эмбрионы на разных стадиях эмбриогенеза (эмбриопатии). На этапах раннего эмбрионального развития, когда не сформированы механизмы адаптации, влияние факторов внешней среды может быть наиболее значимо. Следствием нарушения эмбрионального развития могут быть высокая эмбриональная смертность, нарушение половой дифференцировки (переопределение пола), задержки в развитии плода, разнообразные гистоморфологические, функциональные, анатомические, биохимические и иммунные нарушения.

Глубина и характер нарушений развития коррелируют с уровнем экологической ситуации, интенсивностью, продолжительностью действия и специфическими свойствами самого повреждающего фактора или их совокупности, стадией эмбриогенеза и рядом других факторов.

В постнатальном периоде следствием выше перечисленного является появление различных уродств, рождение нежизнеспособного потомства, склонность его к респираторным заболеваниям, заболеваниям ЖКТ (по данным ряда авторов до 60-70% животных на экологически неблагополучных территориях рождается с различной степенью морфофункциональной не-

зрелости пищеварительного тракта и легких), эндокринной системы, иммунодефицитам; недоразвитие костной и нервной систем (в частности пороки развития нервной трубки плода), появление потомства с нарушением репродуктивной функции (в том числе с разнообразными аномалиями развития половых органов). Таким образом, наблюдается ярко выраженное проявление эмбриотоксического и тератогенного эффектов.

В дальнейшем даже при условии выживания такого потомства, значительно возрастают затраты на лечение и профилактику болезней, поскольку животные отстают в развитии, подвержены инфекционным заболеваниям различной этиологии, продуктивность их не достигает нормативных показателей для данного генофонда, кроме того, такие особи в свою очередь не способны дать полноценное потомство.

Из наиболее значимых биологических факторов можно отметить загрязнение питьевой воды и кормов разнообразными микотоксинами. Накоплено большое количество клинических и экспериментальных данных, свидетельствующих о наличии у многих микотоксинов эмбриотоксического, тератогенного, гонадотропного, канцерогенного и мутагенного воздействия. Последовательный прием микотоксинов даже в небольшом количестве, но в течение длительного времени приводил к абортam, мертворождениям, задержке в развитии плодов, рождению маложизнеспособного потомства; значительные нарушения описаны в развитии костной системы. Загрязнение пестицидами и прочими токсикантами (мышьяк, фтор, соли тяжелых металлов и др.) приводило к появлению тяжелых пороков развития. В частности, соли тяжелых металлов занимают особое место среди эмбриотропных факторов, в том числе в связи с их широким распространением и биоаккумуляцией в организме. В ряде опытов введение подопытным животным ацетата свинца приводило к значительной постимплантационной смертности, снижению массы плодов, нарушениям развития плаценты; из пороков развития наблюдались морфологические нарушения формирования костной системы; в дальнейшем наблюдалось отставание темпов среднесуточного прироста массы тела, отставание по времени основных этапов постэмбрионального развития.

Нахождение животноводческих комплексов на территориях с развитой химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей отраслями промышленности, в частности наличие на таких территориях объектов для хранения промышленных отходов данных производств (отводные каналы, пруды-накопители) приводило к вторичному загрязнению воздуха, воды, почв (фенолы, нефтепродукты, оксид железа, окислы свинца), и как следствие, к значительным нарушениям со стороны репродуктивной системы животных (аномалии шейки матки, влагалища и рогов матки у овец встречались на таких территориях в десятки раз чаще). Новорожденные ягнята были склонны к заболеваниям органов дыхания, ЖКТ (диареи), нарушениям со стороны нервной системы (атаксии).

Несмотря на то, что влияние ряда неблагоприятных экологических факторов на репродуктивную систему и эмбриональное развитие продук-

тивных животных достаточно изучено, в том числе и в плане применения нивелирующих данное отрицательное влияние мер, появление новых современных отраслей и методов ведения промышленного производства, приводит и к появлению новых отягчающих факторов, воздействие которых, и в частности сочетанное воздействие, недостаточно изучено. Дальнейшее изучение влияния экологических факторов на состояние репродуктивной системы и пренатальное развитие сельскохозяйственных животных будет способствовать появлению объективных нормативов по максимально допустимому уровню содержания их в объектах внешней среды и разработке эффективных мер профилактики негативных последствий такого воздействия.

УДК 504.75

## **ИЗЛОЖЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Тимченко В.А.**

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина

Рассмотрим ход подготовки, организации проведения экологической практики, проводимой в формате производственной экскурсии, а также изучение эффективности хода и итогов производственной практики в общей системе экологического образования. Изначально, внимание производственной практики нацелено на реализацию учебных и изыскательских работ. Они способны дать информацию о профессиональном развитии, осуществить прикладное введение в специальность за счет применения промышленных образовательных экскурсий на предприятия изучаемых отраслей хозяйства. Среди ключевых этапов в организации производственной практики, следует отметить подготовительный и вводный инструктаж. Он дает информацию о векторе работ и направлениях особенного внимания обучающихся. Включает подготовительную работу с документацией и направляющими регламентами. Далее следует отметить этап непосредственного проведения практики, в том числе сбора информации, в соответствии с полученным производственным заданием.

Третьим этапом – этапом анализа информации и составления выводов по полученным результатам можно обозначить часть непосредственного участия в профессиональном процессе обучающегося. После обработки полученных данных, собранных в ходе производственной практики, обучающиеся непосредственно приступают к составлению выводов, установлению выявленных недоработок в ходе практики, также устанавливаются недостатки в процессе сбора и анализа информации, производится написание отчета и его защита.

Прикладной целью практической работы обучающихся является качественное исследование атмосферного воздуха и окружающей среды в целом в зоне потенциального воздействия действующего промышленного пред-

приятия, для примера рассмотрим опыт деятельности ООО «Лукойл-Югнефтепродукт», его профиль - реализация нефтепродуктов нефтяной компании «Лукойл». Численность работающих на предприятии: 150 чел. Территория предприятия разделена на 2 участка. Данные участки демонстрируются в ходе проведения производственной экскурсии, с непосредственным показом сооружений и непременным соблюдением техники безопасности во время присутствия на производственном маршруте.

Далее предоставляется анализ непосредственного экологического воздействия предприятия, перечисляются выбросы загрязняющих веществ и характеризуются их источники.

Затем обучающиеся готовы перейти к непосредственным прикладным изысканиям, обусловленным выполнением целей практики. Производится анализ информации о состоянии и дальнейшее уточнение границы санитарно-защитной зоны предприятия. Следующим этапом осуществляется проведение инвентаризации зеленых насаждений, маршрутным методом. Последовательно обучающиеся переходят к изучению загрязненности прилегающей к предприятию территории пылью. Отбор проб атмосферного воздуха производится с целью определения количественного содержания в нем диоксида азота. В результате отбора проб и их дальнейшего лабораторного анализа полученные результаты документировались для отчета. На основании результатов произведенных исследований территории «ООО Лукойл-Югнефтепродукт» Павловской нефтебазы обучающиеся способны самостоятельно сделать выводы о том, что радикального воздействия на окружающую среду предприятие не оказывает, при соблюдении технологии и бесперебойной работе очистных сооружений и установок.

Производственный образовательный маршрут можно считать весьма перспективным направлением для развития профессиональной подготовленности специалистов. В аграрной сфере применение элементов промышленной экскурсии также возможно. Регулярные маршруты на действующие промышленные предприятия дадут возможность одновременно отойти от устава учебников, погрузить обучающихся в специфику региональных аспектов предприятий данной отрасли, что в большей степени призывает повышать качество образовательного процесса, одновременно с тем осуществить погружение молодого специалиста отраслевую среду.

УДК 504.058:502.36

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ БЕРЕГОУКРЕПИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА Р. ПСОУ**

**Троян Р.Н., Чернышева Н.В.**

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина

Разрушение берегов носит аварийный характер, прохождение паводков высоких вод приводит к размыву и активизации оползневых процессов.

Необходимо не только предотвращать развитие опасных русловых процессов, но и осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей среды. Это позволит предотвратить нерациональное использование природных ресурсов, защитит компоненты окружающей среды от поступления загрязняющих веществ.

При выполнении строительных работ в атмосферный воздух выделяются загрязняющие вещества при работе транспортной и строительно-монтажной техники, сварочных работах, пыли от песка и щебня при погрузочно-разгрузочных работах. В результате перечисленных воздействий увеличивается загрязненность воздуха, меняется температурно-влажностный режим воздушного бассейна, возникают морозящие осадки, туманы, увеличивается облачность, уменьшаются освещенность и инсоляционные параметры территории. Общее количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу за период строительства составляет 4,73265 т.

Уровень химического и физического воздействия на атмосферный воздух по результатам расчетов приземных концентраций, учитывая фоновое загрязнение, не превышает 1,0 ПДК ни по одному загрязняющему веществу, не превышает санитарно-гигиенические нормативы, воздействие проектируемых объектов на окружающую среду с учетом существующей техногенной нагрузки будет временным.

Уровень загрязнения почв бенз(а)пиреном оценивался в соответствии с требованиями СанПиН 1.2.3685-21 исходя из его ПДК и класса опасности. Нормативные показатели ПДК бенз(а)пирена в почве – 0,03 мг/кг. Содержание нефтепродуктов в отобранных образцах составляет менее 1000 мг/кг.

В результате проведенных исследований во всех пробах почв, отобранных с территории изысканий, не отмечается превышений допустимых уровней по неорганическим и органическим загрязнителям, пробы почвы относятся к категории «Чистая».

Качество поверхностных вод оценивалось по результатам анализа проб воды, отобранных из р. Псоу и Черного моря. На полевом этапе инженерно-экологических изысканий было отобрано 2 пробы поверхностных вод.

По результатам лабораторных исследований поверхностных вод превышения зафиксированы по меди (58 и 66 ПДК), железу (1,8 ПДК) сульфатам и хлоридам (более 10,0 ПДК), ионам аммония и кальцию (6,0 ПДК и 2,5 ПДК соответственно), магнию, натрию и калию (18,3 ПДК, 41,6 ПДК и 5 ПДК соответственно) фенолам (1,9 ПДК). Естественными причинами превышения концентрации свинца может служить попадание свинца в поверхностные воды в процессе растворения различных минералов.

При проектировании новых, реконструкции и расширении действующих предприятий должны быть рассмотрены и подобраны необходимые мероприятия по защите от шума на площадке и селитебной территории, расположенной в непосредственной близости от объекта строительства.

Максимальные значения эквивалентного и максимального уровней звука в расчетной точке на границе нормируемой территории - жилой зоны

(ближайшая к зоне проведения строительных работ жилая зона находится на расстоянии 100 м) составит 50,7 Дб и 57,7 Дб, что не превышает допустимый уровень шумового воздействия на границе существующей жилой зоны в дневное время суток в районе строительства.

На стройплощадке были задействованы машины и механизмы, в результате работы которых образуются производственные отходы. Масса отходов составила 3734,497 т/период. Из общего количества образовавшихся отходов преобладают отходы, подлежащие повторному использованию (2632,46 т/период или 70 %). Обезвреживаются более 8,7 % образующихся отходов (324,73 т/период), а оставшиеся отходы подлежат захоронению (762,42 т/период).

Проведенные исследования позволили сделать вывод о том, что воздействие на окружающую среду в районе расположения объекта в период строительства будет временным, оно возможно только в период строительства объекта, а в дальнейшем, в период эксплуатации воздействие проектируемого объекта будет отсутствовать.

УДК 502.1

## **ЭКОЛОГИЧНОСТЬ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ТРЕНД**

Тукаев С.Р.

Казанский инновационный университет имени В.Г. Тимирязова

Рациональное природопользование, активизм за сохранение планеты и бережное отношение к ресурсам в последнее время становятся одними из главнейших и популярнейших трендов молодежи. Юное поколение осознает возможный отрицательный итог отсутствия заботы об окружающей среде. В последнее время на эту тему издается огромное количество научно-популярной литературы, снимается бессчётное количество фильмов (как игровых, так и документальных), об этом чаще начали говорить в СМИ.

По нарастающей мировой тренд на ответственное потребление перешел из категории *grocery*-сумок и *reusable*-стаканчиков для кофе в масштабную оценку покупателями политики ведения бизнеса брендами. Биоразлагаемая упаковка, транспорт с низким уровнем выбросов, экологически чистая еда - потребители призывают бренды взять на себя большую ответственность за окружающую среду и также хотят увидеть процесс этого преобразования своими глазами.

Все больше брендов – от малоизвестных стартапов до крупных домов моды – уделяют внимание экологичности одежды и обуви. Недели моды устраивают отдельные секции для показов экологичных коллекций, производители стремятся сократить количество текстильных отходов, отказываются от меха и кожи и используют природные материалы.

Однако, забота об экологии давно стала частью маркетинговых стратегий производителей. На этом фоне возник «гринвошинг» – безоснователь-

ное позиционирование товаров или услуг как экологически безопасных и натуральных. Компании по производству бутилированной воды стали одними из первых, кто начал рекламировать свой товар как экологически чистый. В своих промороликах они показывали природные пейзажи, озёра, родники – это вызывало массу негодований со стороны экоорганизаций, так как сам продукт был упакован в неэкологичный пластик. Однако спрос на такие товары рос именно благодаря маркетинговым стратегиям, которые производители активно применяют и сегодня. Чтобы не стать жертвой маркетинга, необходимо осознанно подходить к выбору товаров и уметь отличать настоящую экологическую продукцию от экофейков.

Тренд на разумное потребление эффективен для экологии хотя бы потому, что выбор в пользу многоразовой кружки уже сокращает большое количество выкинутых стаканчиков, которые невозможно переработать. Если человек задался целью сокращать отходы, я советую ему: во-первых, писать списки перед походом в магазины, чтобы не покупать ничего лишнего; во-вторых, делать выбор в пользу наиболее экологичной упаковки, изготовленной из стекла или металла. Стекло и металл перерабатываются бесконечно, а пластик можно перерабатывать ограниченное количество раз, после чего он деградирует и отправляется на свалку. Мы никогда не сделаем из пластиковой бутылки новую пластиковую бутылку.

Тренд на экологичность – это забота о планете в сочетании с маркетинговым ходом. Безусловно, многие компании используют экологичность как маркетинговый ход, но это нормально: нужно просто быть внимательным и не давать бизнесу себя обманывать. Всё больше людей задумывается об экологии – кто-то начинает сортировать мусор, кто-то покупать меньше пластика. Этот инфошум откладывается в головах и что-то меняет в сознании, у людей появляются новые, полезные привычки.

Все больше производителей понимают, что товар с этикеткой «эко» продается лучше. Чтобы сделать свой продукт «зеленым», компании используют экодзаявления. Они бывают разными, но главное отличие в том, что одни экологические заявления подтверждены третьей независимой стороной, а другие – нет.

Выбирая первый вариант, производитель вкладывает средства в «зеленые» технологии, улучшая производственные процессы и рецептуры для создания по-настоящему экологичного продукта, проходит комплексную независимую проверку по жизненному циклу (от добычи сырья до утилизации) и получает экомаркировку. Экознак выделяет продукцию на прилавке и сигнализирует о подтвержденной экологичности товара. Именно такой подход поддерживает ООН. Более того, мировое экспертное сообщество называет экосертификацию и экомаркировку по жизненному циклу эффективным инструментом в достижении целей устойчивого развития.

Среди неподтвержденных экодзаявлений зачастую встречаются «пустые» обещания производителя, которые подрывают доверие покупателя к экотоварам. В итоге вместо процветания экологически ответственного бизнеса, разви-

ваются предприятия, которые продолжают загрязнять воздух, водоемы, использовать в составе своей продукции опасные для здоровья компоненты.

Мы наблюдаем, как фокус на экологичность, который появился еще несколько лет назад, сегодня становится полноценным трендом. Осознанное потребление вышло за рамки модного течения для избранных. Экопотребление стало активно обсуждаться на уровне бизнес-сообщества.

Мировые компании не только заявляют об экологичности, но и предпринимают реальные шаги в направлении увеличения производительности, эффективности и корпоративной чистоты ведения своего бизнеса. Все это отвечает принципам ESG – экологического, социального и корпоративного управления.

Экологичность – сравнительно новый термин, он происходит от названия науки, изучающей окружающую среду, в переводе с греческого экология – наука о доме, о месте в котором мы живем. Под экологичностью мы сегодня понимаем заботу об окружающей среде, сохранение устойчивости биосферы, как среды обитания человека. Как следствие экологичное отношение к окружающей среде распространяется на уменьшение негативного влияния на физическое здоровье человека: например, от микропластика или токсичных компонентов, содержащихся в товарах массового спроса, а также сохранение видового разнообразия на планете, уменьшение негативного влияния на образ жизни животных.

УДК 504. 064. 36

## **ПОДХОД ДЛЯ РАСЧЕТА РЕГИОНАЛЬНЫХ НОРМАТИВОВ КАЧЕСТВА И ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЛЯ РЕК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

**<sup>1</sup>Тунакова Ю.А. <sup>1</sup>Байбакова Е.В., <sup>2</sup>Валиев В.С.**

<sup>1</sup> Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, <sup>2</sup> Институт проблем экологии и недропользования АН РТ

Теоретическое обоснование классического подхода к расчету объемов нормативно-допустимого сброса загрязненных сточных вод базируется на учете гидрологических особенностей локального распределения струи загрязнения в водном течении водотоков или водном объеме водоемов. Иными словами, рассматриваются, главным образом, физические процессы смешения и разбавления водных растворов загрязняющих веществ, а в качестве искомой величины рассчитываются объемы загрязняющих веществ, способные разбавиться при текущих гидрологических условиях до некоторых пороговых концентраций. В связи с этим, развитие методов расчета НДС шло преимущественно в направлении оптимизации алгоритмов расчета разбавления, а также локализации и научного обоснования используемых в этих расчетах пороговых концентраций.

Вместе с этим, классические подходы, оценивая разбавление сточных вод, практически не учитывают местных особенностей ассимиляции и само-

очищения, а также одновременного совместного поступления со сточными водами многих загрязняющих веществ. И если вопросы оценки локального потенциала самоочищения ограничиваются требованиями специальных исследований в каждом конкретном случае, то для обобщенной оценки ситуации при сбросе целого ряда веществ совершенно обоснованно решается с использованием регламентированных методов расчета УКИЗВ.

Суть подхода состоит в том, что мы предлагаем введение в НДС дополнительную систему квотирования, основанную на классах чистоты (качества) поверхностных вод, используемых в методе расчета УКИЗВ. Согласно данным Государственного доклада о состоянии окружающей среды в РТ основной причиной загрязнения водных объектов РТ является сброс сточных вод предприятий, не отвечающий требованиям проектов НДС. Министерством экологии и природных ресурсов РТ проводится мониторинг качества воды по программе, включающей 32 значимых показателя. Критериями для оценки качества воды являются кратность превышения ПДК вредных веществ и повторяемость случаев превышения ПДК (%). Следует учитывать, что при комплексной оценке качества воды необходимо оценивать превышения ПДК по строго лимитированному числу определяемых компонентов и сравнивать повторяемости превышения ПДК при одинаковом количестве отобранных проб. Расчет осуществляется следующим образом. Оценивается начальное качество воды по конкретным данным гидрохимического контроля, согласно методике расчета УКИЗВ. Запускается цикл, в котором концентрации веществ, сбрасываемых со сточными водами, по каждому наблюдению пропорционально увеличиваются на определенное значение (1-5%). Шаг этого значения можно варьировать для повышения степени точности расчета. На каждой итерации цикла повторно оценивается УКИЗВ, и сопоставляются полученные классы качества. В итоге подбираются такие концентрации, расчет по максимальным значениям которых еще сохраняет класс качества на исходном уровне. Соответственно, рассматривается увеличение концентраций только тех веществ, которые запланированы к сбросу, либо регламентированы отчетностью 2-ти водхоз. В результате расчета будут получены предельные (допустимые) концентрации в поверхностных водах, достижение которых, при конкретных условиях сброса, не приведет к ухудшению качества воды, по методу оценки классов чистоты УКИЗВ. Используя полученные значения концентраций в качестве пороговых можно рассчитать квотированное значение НДС.

$$\text{НДС} = q * C_{\text{НДС}i},$$

где  $q$  - максимальный часовой расход сточных вод, м<sup>3</sup>/час;  $C_{\text{НДС}i}$  - концентрация  $i$ -го вещества, которая может быть допущена в сточных водах:

$$C_{\text{НДС}i} = N * (C_{\text{кво}i} - C_{\text{СР}i}) + C_{\text{СР}i},$$

где  $C_{\text{кво}i}$  - предельное значение показателя  $i$ -го вещества для установленного класса качества;  $C_{\text{СР}i}$  - средняя концентрация  $i$ -го вещества, полученная по данным наблюдений;  $N$  - кратность общего разбавления.

Квотированными мы называем такие значения НДС, которые гарантированно не изменяют качество воды при залповых или разовых среднесуточных сбросах. Для постоянных НДС мы предлагаем использовать расчеты по ТПК – пороговым значениям для установленного типа воды. В любом случае, даже разовый сброс загрязняющих веществ выше значений квотированного НДС не допустим. При оценке подхода на мониторинговых данных для реки Казанка было показано, что квотированная концентрация аммония при оценке НДС этого соединения отдельно, составила 1,46 мг/л (выше фоновых значений в 4,5 раза). Что обеспечивает сохранение исходного класса качества (Грязная 4а) в месте залпового сброса на реке Казанка в районе села Усады. Квотированная концентрация меди в сточных водах при оценке этого соединения отдельно, составила 0,0024 мг/л (выше фоновых значений в 3,3 раза). При совместном сбросе этих веществ,  $C_{\text{кво}}$  составила соответственно 1,04 мг/л и 0,002 мг/л. То есть, необходимо соблюдать такие объемы сброса, чтобы в районе залповых сбросов сточных вод средняя концентрация аммония в воде не должна превышать 1,04 мг/л, а меди 0,002 мг/л.

Выводы. Расчет УКИЗВ ведется согласно РД, по всем мониторинговым показателям. Только по тем веществам, которые запланированы к сбросу производится расчет НДС. При этом все остальные показатели остаются и принимаются как фоновые. То есть, есть у нас, к примеру, 15 показателей, по ним мы считаем текущее значение УКИЗВ. При этом сброс запланирован по 2 показателям. Мы проводим расчет НДС только по этим показателям, при этом остальные показатели тоже учитываются, но остаются такими же, как и при первом расчете УКИЗВ. Данный подход предполагает сочетанное использование хорошо зарекомендовавших себя методов расчета НДС и УКИЗВ.

УДК 628.179.2

## **ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД**

**Удинцева А.С., Радченко С.С., Орехова В.И.**

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина

Повторное использование воды обычно относится к процессу использования очищенных сточных вод (восстановленной воды) для полезных целей, таких как сельскохозяйственное и ландшафтное орошение, промышленные процессы, непитьевые городские применения (такие как смыв в туалете, мытье улиц и противопожарная защита), пополнение запасов подземных вод, рекреация и прямое или ненаправленное водоснабжение. Его более широкому применению способствовали современные процессы очистки сточных вод, которые значительно продвинулись вперед в течение двадцатого века. Эти процессы теперь могут эффективно удалять биоразлагаемые материалы, питательные вещества и патогенные микроорганизмы, поэтому очищенная вода имеет широкий спектр потенциальных применений.

Сельское хозяйство использует около 66% очищенной воды после повторного использования, широко очищенные стоки также используются для полива парковых зон, садов и спортивных площадок (14%). Также повторное использование воды приносит огромные экологические выгоды, такие как уменьшение забора воды или сброса сточных вод в чувствительные экосистемы, сокращение и предотвращение загрязнения, а также создание, восстановление или улучшение водно-болотных угодий и прибрежных мест обитания. Повторное использование воды рассматривается как устойчивый подход и может быть экономически эффективным в долгосрочной перспективе.

Однако очистка сточных вод до надлежащего качества для повторного использования и капитальные затраты на установку новых распределительных систем могут изначально быть дорогостоящими по сравнению с существующими системами водоснабжения. Кроме того, повторное использование воды также должно учитывать общественное признание и безопасность.

Повторное использование воды применяется в ряде случаев: для орошения в сельском хозяйстве; орошение для озеленения парков, пешеходных дорожек, спортивных полей; в муниципальном водоснабжении; как техническая вода для электростанций, нефтеперерабатывающих заводов, фабрик; для очистки поверхности дорог, строительных площадок; в строительных процессах, например, для замешивания бетона; снабжение искусственных озер и внутренних или прибрежных водоносных горизонтов.

Повторное использование воды будет приобретать все большее значение в предстоящие годы как средство достижения устойчивого использования мировых водных ресурсов. Достижения в области технологий очистки в настоящее время позволяют перерабатывать воду такого качества, которое подходит для всех общественных и личных нужд; однако на общественное восприятие повлияло мнение о том, что повторно используемая вода является испорченным или нечистым ресурсом, непригодным для общественного или личного использования. Негативные формулировки, используемые в водохозяйственной отрасли, например, сточные воды, выбросы загрязняющих веществ, усиливают опасения.

УДК 504.05:911.372.3(470.23)

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ В НАСЕЛЕННОМ ПУНКТЕ ВОЛХОВСКОГО РАЙОНА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Умеренкова М.В.**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

Комплексное определение антропогенной нагрузки – важнейшая часть оценки воздействия на окружающую среду. Это исследование проводится с

целью выявления уровня загрязнений, а также предупреждения и предотвращения дальнейшего нанесения ущерба природной среде и здоровью человека (СанПиН 1.2.3685-21).

Как правило, расчёт антропогенной нагрузки проводят для крупных населенных пунктов и городов. Небольшие сельские поселения также подвергаются экологическим угрозам, загрязнениям окружающей среды, поэтому они нуждаются в экологической оценке.

Цель настоящей работы – проведение комплексной оценки антропогенной нагрузки на селитебную территорию Хваловского сельского поселения, Волховского района Ленинградской области (деревня Теребуня).

Выбор территории для исследования обусловлен сбором лекарственных растений для изготовления растительного сырья. Необходимо оценить антропогенное влияние, так как загрязнение может повлиять на результаты будущих исследований растительного сырья.

Материал был собран в летний период 2021 года. Исследование атмосферного воздуха проводилось с помощью анализатора воздуха. Выбор точек согласно ГОСТ Р 59059-2020. Для мониторинга водной среды использовали воду из скважины (глубина 20м), пробы отбирались согласно СанПиН 2.1.4.1175-02.

Мониторинг почв осуществляли в летний период, в сухую солнечную погоду, в период вегетации растений согласно ГОСТ 17.4.4.02-2017.

Для проведения комплексной антропогенной нагрузки были подсчитаны экологические индексы: стандартный индекс загрязненности воздуха, индекс загрязненности воды и суммарный показатель загрязнения почвы.

Стандартный индекс качества воздуха СИ=0,2. Что соответствует уровню загрязненности воздуха «ориентировочно низкий». Вблизи места сбора растений нет антропогенных источников загрязнения воздуха.

Качество воды в скважине рассчитывали по индексу загрязненности поверхностных вод. ИЗВ составило 3,7. Класс качества воды соответствовал категории «загрязненная» (4). Превышения ПДК по содержанию тяжелых металлов в почве не обнаружено. Уровень загрязненности почв «допустимый» - показатель  $Z_c$  составил менее 16.

В период наблюдений по показателям железа и общей жесткости отмечалось превышение ПДК в водной среде в 16,6 и 1,4 раз соответственно, в воздухе отмечалось превышение концентрации озона (в 3,1 раза).

В процессе оценки антропогенной нагрузки на исследуемую территорию отмечено, что гигиеническое превышение по комплексным показателям не велико, территория в целом пригодна для отбора растительного сырья для исследований. Единичные случаи превышения ПДК указывают на загрязнение водного объекта, что обусловлено антропогенным влиянием (МР 26.02.1996 N 01-19/17-17).

## **ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИИ НА ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ВАЛДАЙСКИЙ»**

**Хмельщикова И.Г.**

Национальный парк «Валдайский»

Национальный парк «Валдайский» создан постановлением совета министров РСФСР №157 от 17.05.1990. Его основной целью является обеспечение сохранения природных ландшафтов, сформированных под влиянием Валдайского оледенения, биоразнообразия и историко-культурного наследия. В 2004 году присвоен статус Биосферного резервата. Главной особенностью территории национального парка является обилие водных объектов, которых насчитывается около 200 – 14,5 тыс. га или 9% площади парка. Озера национального парка между собой соединяются реками, протоками, образуя протяженную озерно-речную систему со сложными очертаниями береговых линий. Здесь располагается зона активного формирования поверхностного и подземного стока Главного водораздела Балтийского, Каспийского и Черного морей. Территория национального парка уникальна тем, что здесь проходит граница южно-таежных и хвойно-широколиственных лесов. Наибольшую ценность представляют малонарушенные лесные естественные экосистемы.

Площадь ФГБУ «Национальный парк «Валдайский» в соответствии с правоудостоверяющими документами (выписками из ЕГРН) - 159310 га.

Национальный парк «Валдайский» находится в юго-восточной части Новгородской области на границе с Тверской областью. По административному делению территория парка располагается в Демянском, Окуловском и Валдайском районах Новгородской области и разделена на 13 лесничеств.

Территория национального парка обладает большим природно-ресурсным потенциалом: естественным состоянием природных комплексов, наличием интересных и уникальных природных объектов, богатством животного и растительного мира, высокой эстетической привлекательностью ландшафтов и многим другим.

В последние годы в связи с активным развитием и популяризацией внутреннего и экологического туризма, уделяется большое внимание проблемам, связанным с организацией рекреационного природопользования на особо охраняемых территориях (ООПТ). Экологический туризм способствует экопросвещению населения, но в тоже время увеличивает антропогенную нагрузку на экосистемы. В связи с этим, все более актуальными становятся исследования, которые направлены на сохранение уникальной природы ООПТ и рационального использования ее в рекреационных целях.

На территории национального парка «Валдайский» с 2015 г. ведутся наблюдения за почвенно-растительным покровом на рекреационных пунктах на озерах Боровно, Розлив, Находно и стоянках Большой Валдайской тропы.

Дополнительно были заложены пробные площадки на берегах озер Вельё, Ужин и Глыбоцко. Всего пробных площадей 15 шт.

Туристический сезон в национальном парке начинается в мае и заканчивается в начале ноября. Самыми активными месяцами являются июль (6947 чел.) и август (6292 чел.). В 2021 году парк посетило 34080 человек - такое количество посетителей парк принял впервые.

Самыми посещаемыми стоянками являются: на оз. Вельё – «Камни», «Мыс», на оз. Ужин – «Терехово 1», «Терехово 2». На стоянке «Камни» с конца июля и до 20-х чисел августа проживали 5 человек постоянно. На стоянке «Мыс» проживающие туристы менялись, стоянка без внимания была за 2 месяца – 7 дн.

Стоянки «Терехово 1» и «Терехово 2» были подвержены антропогенной нагрузке не меньше. Стоянки без посетителей находились всего 10 дней.

Одна из немаловажных проблем сопутствующая туризму – организация стихийных стоянок рядом с обустроенными. Всего обустроенных стоянок на территории парка – 103 шт., общее количество – 235 шт. В связи с размерами территории национального парка невозможно в полной мере контролировать посещение всех стоянок.

Интенсивное использование некоторых рекреационных пунктов привело к тому, что их состояние ухудшается. Кроме того, существует опасность разрушения берегов. Суть проблемы использования в рекреационных целях территории национального парка сводится к обязательному установлению нормативов рекреационного воздействия и определению устойчивости почвенно-растительного покрова.

Для детального изучения и разработки мероприятий по рациональному использованию рекреационных пунктов необходимо расширение мониторинговой сети на рекреационных пунктах, освоение альтернативных рекреационных пунктов с целью восстановления почвенно-растительного покрова на ранее использованных, а также осуществление обязательного контроля береговой зоны с целью предотвращения развития эрозии и дефляции. Необходимо выяснить и описать основные стадии дигрессии, которые показывают разную степень рекреационной нарушенности биогеоценозов.

УДК [611.36+611.6]:597.556.31(262.5)

## **ГОНАДОСОМАТИЧЕСКИЙ И ГЕПАТОСОМАТИЧЕСКИЙ ИНДЕКСЫ МОРСКОГО ЕРША (*SCORPAENA PORCUS* LINNAEUS, 1758) В БУХТАХ СЕВАСТОПОЛЯ**

**Чеснокова И.И.<sup>2</sup>, Оборина А.К.<sup>1</sup>, Белоусова И.К.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, <sup>2</sup>ИнБЮМ им. А.О. Ковалевского РАН

Морфо-физиологические показатели широко используются при анализе состояния рыб и информативны при изучении влияния среды обитания на

организм и его адаптаций к факторам среды. Карантинная бухта – одна из самых загрязнённых бухт Севастополя, где происходит аварийный выброс неочищенных бытовых стоков и сточных вод ливневой канализации. Бухта Ласпи ранее считалась одной из чистых акваторий, однако на сегодняшний день на побережье бухты ведётся активное строительство, при этом развитие коммунальной инфраструктуры не соответствует нормам и в должной мере не обеспечивает защиту акватории.

Объектом исследования служили особи морского ерша (скорпены), отловленные в бухтах Карантинная и Ласпи в 2021 году. Исследовано 79 особей из Карантинной бухты и 37 особей из бухты Ласпи, в возрасте от 3 до 8 лет. Был проведён полный биологический анализ. Расчет морфофизиологических индексов произведён по следующим формулам:

$$\text{Индекс печени} = \frac{P}{P_m}, \text{ где } P_n - \text{масса печени (г),}$$

$P_m$  – масса тушки (г).

$$\text{Гонадосоматический индекс (ГСИ): } \text{ГСИ} = \frac{P}{P_T} \cdot 100 \text{ где } P - \text{масса}$$

гонад (г),  $P_T$  – масса тушки (г).

Выборки сравнивались по U-критерию Манна-Уитни. Нормальность выборок проверялась в программе Past 4, с применением W-критерия Шапиро-Уилка.

Ввиду выраженного полового диморфизма морского ерша (самки крупнее самцов), выборки были разделены по полу. Полученные результаты представлены в таблице ниже.

Таблица. Индекс печени и гонадосоматический индекс морского ерша

Бухта	Параметр	ИП		ГСИ	
		Самки	Самцы	Самки	Самцы
Карантинная бухта	$M \pm m$	20.0±2.02	13.7±1.7*	1.3±0.2	0.2±0.4
	Min-max	2.12-72.9	2.8-47.6	0.1-10.8	0.05-0.4
Ласпинская бухта	$M \pm m$	16.8±1.6	19.6±1.5*	1.2±0.2	0.2±0.7
	Min-max	6.7-28.3	10.1-34.0	0.7-3.1	0.02-0.8

Примечание: данные представлены в виде  $M \pm m$ , где  $M$  – среднее значение,  $m$  – стандартная ошибка, \* - отличия достоверны при  $p \leq 0.05$ .

ИП самцов из бухты Ласпи больше, чем у самцов из Карантинной бухты на 43.1 %. ГСИ самцов и самок из разных бухт не отличается, достоверных отличий ИП самок из Ласпинской и Карантинной бухт также выявлено не было.

Увеличение ИП в бухте Ласпи можно связать с ростом антропогенной нагрузки на данную территорию, строительством домов и увеличением автотранспортного движения. Можно предположить, что ввиду медленного метаболизма морского ерша и особенностями депонирования питательных веществ, организм не успел адаптироваться. Известно, что индекс печени также прочно связан с этапом размножения (стадией зрелости гонад) и с



особенностями питания, которые могут определяться районом обитания, что необходимо учитывать при анализе морфо-физиологических показателей.

Выводы. 1. Индекс печени *S. porcus* из Ласпи выше индекса печени рыб из Карантинной бухты, что может быть связано с ростом антропогенной нагрузки. 2. ГСИ самцов и самок достоверно не отличается, а также ИП самок достоверно не отличается.

УДК 556.114

## **ОЦЕНКА ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МОРСКОЙ ВОДЫ В РАЙОНЕ ПОСЕЛКА ЛЕСНОЕ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Чижевская Я.А., Каурова З.Г.**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной  
медицины

Балтийское море – один из важнейших водоемов рыбопромышленного, судоходного и рекреационного назначения, соответственно на него оказывается достаточно большая антропогенная нагрузка. Побережье моря является популярным местом отдыха среди местных жителей и туристов, однако не все пляжи имеют необходимую инфраструктуру и являются доступными для большого количества людей. Район проведения исследования – побережье моря в районе поселка Лесное соответствует данным характеристикам. Вследствие большого количества объектов загрязняющих воду, проведение оценки гидрохимических характеристик воды Балтийского моря в местах, где человеческая деятельность предположительно низкая, является актуальным исследованием. Согласно работам местных исследователей, некоторые гидрохимические характеристики воды в районах с большой туристической нагрузкой (г. Зеленоградск и г. Светлогорск) могут превышать нормативы. Данное исследование поможет выяснить, является ли наличие небольшого количества людей показателем условной чистоты водоема.

Целью данного исследования являлось установление качества воды в районе с условно низкой антропогенной нагрузкой с помощью экспресс-методов гидрохимического анализа и выявление возможных причин превышения норм ПДК.

В ходе исследования, были проведены измерения 11 гидрохимических параметров: свободный хлор, рН, общая щелочность, общая жесткость, железо, медь, свинец, бром, хром, фториды, циануровая кислота. Измерения проводились в июле 2021 года в районе поселка Лесное Калининградской области. Уровни содержания различных соединений измерялись с помощью стандартных тест-систем для гидрохимических исследований. Также определялись органолептические показатели воды: температура, цветность, прозрачность, запах.

В результате анализа полученных данных было выявлено, что большинство показателей не превышали установленные ПДК. Единственный

показатель, по которому наблюдалось превышение нормы – хром, содержание которого превысило ПДК в 2 раза. Возможные причины превышения данного показателя: вынос элемента в море со сточными водами предприятий, либо вследствие эрозии естественных месторождений. В непосредственной близости от района проведения исследования нет крупных промышленных предприятий, поэтому, вероятно, превышение показателя хрома не связано со стоками. Однако нельзя полностью исключать антропогенный фактор, поскольку чуть западнее района проведения исследования в море впадает канал, который связан с несколькими населенными пунктами. Бытовые, либо промышленные стоки, попадающие в канал, потенциально могли бы стать причинами превышения ПДК хрома.

Исходя из данных, полученных в ходе исследования, можно сделать вывод о том, что в зоне с низкой антропогенной нагрузкой концентрация основных гидрохимических параметров воды Балтийского моря находится в пределах нормы, за исключением случаев, для изучения которых необходимо проводить отдельное исследование. При его проведении нужно учесть больше гидрохимических характеристик, расширить район исследования, то есть добавить еще несколько точек, а также отбирать большее количество проб.

УДК 619:614.31:637.1

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ 21 ВЕКА**

**Шакурова Л.И.**

Казанский инновационный университет имени В.Г. Тимирязова

Для 21 века характерен явный технический и научный прогресс. Сегодня человек способен найти противоядие серьезным болезням, разработать искусственный интеллект или написать лучшую в истории книгу по психологии. Однако многие процессы деятельности человека пагубно отражаются на том, что было как «дано» человека с древнейших времен. Речь идет, конечно же, о природе.

Негативное воздействие человека на окружающую среду начинает принимать глобальную масштабность.

Развитие промышленного сектора, транспорта, добыча полезных ископаемых, строительство – все это тесно связано с разрушительными процессами на планете.

Все эти действия не остаются без последствий: меняется климат, ухудшается состояние экологии, появляются все новые и новые природные катаклизмы.

Чем больше человек врывается в естественные процессы, в природу, тем больше и глобальнее становятся экологические проблемы современности. Сегодня к самым масштабным экологическим проблемам можно отнести следующие 5 проблем, которые мы рассмотрим далее.

Первая проблема, которая волнует человечество уже на протяжении десятка лет-парниковый эффект. Причиной возникновения этой проблемы является массовая вырубка лесов, которая продолжается чуть ли не без остановки, сжигание нефти в виде бензина и керосина. Парниковый эффект грозит человечеству глобальным потеплением.

Второй, но не менее значимой проблемой является загрязнение воды, воздуха, почвы. Тут самое негативное влияние имеет промышленность: выбросы заводов загрязняют сотни и тысячи водоемов, убивая всех живых обитателей. То же самое происходит и с почвой: при антропогенном воздействии земля становится неплодородной. Загрязнение воздуха также усугубляется с каждым днем. Сегодня многие города имеют на своей территории большие промышленные предприятия, из-за чего воздух сильно портится. Часто подобная ситуация приводит жителей города к серьезным проблемам здоровья, вплоть до онкологических заболеваний.

Природные катаклизмы - экологическая проблема, которая почти никогда не зависит от деятельности человека и представляет собой разрушительную силу. Каких бы успехов не добивался современный человек в науке и других сферах - противостоять природным катаклизмам он никогда не сможет. Самыми страшными и губительными природными бедствиями сегодня считаются оползни, цунами, извержение вулкана, землетрясения, торнадо, снежные лавины, сель, песчаная буря, наводнение, засуха. Человек никогда не сможет себя обезопасить от появления того или иного катаклизма. Единственное, что он может сделать- предсказать его благодаря науке.

Гибель флоры и фауны также является глобальной проблемой на сегодняшний день. Из-за антропогенного воздействия человека на природу, уже исчезли многие виды животных и растений, живых организмов. Сегодня виды флоры и фауны, находящиеся на грани исчезновения, внесены в Красную книгу и тщательно охраняются организациями по защите природы.

Последней проблемой, которую мы рассмотрим, являются крупные эпидемии, серьезные болезни. Проявление данной проблемы актуально как никогда. Уже на протяжении почти 2 лет человечество страдает от нового вируса COVID-19, который погубил немалое количество населения. Начался локдаун, экономический кризис во многих государствах. Некоторые даже спустя два года не могут оправиться от этого. Сильнее всего пострадала часть стран, основной отраслью экономики которых являлся туризм. Закрытие границ, запрет на передвижение явно ухудшил ситуацию. Еще более пугающим является тот факт, что COVID-19 совершенствуется и тяжелее передается организмом человека. Последней формой усовершенствованного коронавируса назвали Амикрон, который сегодня продолжает распространяться, не смотря на уже созданные вакцины.

Делая итог всему вышесказанному, можно сделать один главный вывод - основоположником почти всех глобальных экологических проблем является человек, а точнее его деятельность.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В НАШЕЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Шпурикова Ю.С.**

Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. Многопрофильный колледж

Экологическая безопасность в моем понимании - состояние защищенности биосферы и человеческого общества, а так же, прежде всего, государства от угроз, возникающих в результате антропогенных и природных воздействий на окружающую среду. Если ситуация с экологией в нашей стране будет не стабильной, то в дальнейшем произойдут плохие изменения и будут погибать растения, отравляться воздух которым мы дышим, почва будет неплодородной.

Сейчас состояние окружающей среды оставляет желать лучшего, поэтому экологическая безопасность очень важна для нас всех. Сейчас усиливается отрицательное воздействие промышленности на окружающую среду, а экологическая безопасность игнорируется многими производствами. Для того чтобы уменьшить количество экологических проблем, мне кажется что необходимо тщательно контролировать состояние того, что нас сейчас окружает, а это деревья, растения, воздух, почва. В понятие экологической безопасности входит система регулирования и управления, позволяющая прогнозировать и не допускать, а в случае возникновения и ликвидировать развитие чрезвычайных ситуаций.

Что такое вообще безопасность? Слово безопасность разделяется на многие этапы, в том числе безопасность человека и безопасность экологии. А что такое экология? По моему мнению, экология - это в первую очередь конечно наука, которая изучает законы природы, а также взаимодействие живых существ с окружающей средой. Поэтому мы обязательно должны соблюдать чистоту, беречь себя и конечно окружающую среду.

Сейчас пытаются запретить испытания ядерного оружия во всех средах. Урегулируются вопросы китобойного промысла и правовое межгосударственное регулирование вылова рыбы и других морепродуктов, порядок охоты на больших и мелких животных, утилизация мусора, стали ставить специальные контейнеры, где человек должен расфасовать свой мусор, пластик в один контейнер, стекло в другой, целлофан и бумагу в третий. Просмотрев информацию на сайте «Экология России» я узнала для себя, что заведены международные Красные книги с целью сохранения биологического разнообразия, т.е. силами мирового сообщества проводится изучение Арктики и Антарктиды как естественных биосферных зон, не затронутых вмешательством человека, для сравнения с развитием зон, преобразованных человеческой деятельностью. Международным сообществом принята Декларация о запрещении производства хладагентов, способствующих разрушению озонового слоя.

Региональный уровень включает крупные географические или экономические зоны, а иногда территории нескольких государств. Контроль и управление осуществляется на уровне правительства государства и на уровне межгосударственных связей. Выдерживание темпов экономического развития, не препятствующих восстановлению качества окружающей среды и способствующих рациональному использованию природных ресурсов.

Управление экологической безопасностью осуществляется на уровне администрации отдельных городов, районов, предприятий с привлечением соответствующих служб, которые отвечают за санитарное состояние. Приведу несколько городов, в которых самый загрязненный воздух. Первый поспускам стоит Норильск - Красноярский край. Завод "Норникель" является ведущим производителем никеля и палладия в мире. Следующий город, в котором также загрязнен воздух, это Красноярск. На экологической карте России Красноярск, где живет более 1 миллиона человек, один из самых опасных населенных пунктов. «Красноярский металлургический завод», принадлежащий компании «Русский алюминий» – второй по величине в мире. Вырабатывает 1 млн. тонн металла в год. Я могу сделать вывод, что заводы, которые я привела, и остальные заводы в других городах - это самые первые загрязнители окружающей среды. Также на втором месте после заводов по загрязнению идут вредные выбросы отработанного топлива от машин, а их количество ежегодно на дорогах увеличивается. В потоке движутся новые и старые машины, оставляющие черный дым. Опасный побочный продукт работы двигателя наносит вред окружающей среде и, конечно же, человеку. В дни, когда стоит безветренная погода, эти автомобильные выхлопы также концентрируются в городах,

Что можно сказать после всего выше пересказанного мною, что основная цель экологической безопасности состоит в достижении устойчивого развития с созданием благоприятной среды обитания и комфортных условий для жизнедеятельности и воспроизводства населения и рождаемости, также необходимо обеспечение охраны природных ресурсов и биологического разнообразия, предотвращение техногенных аварий и катастроф. В настоящее время природоохранная деятельность руководствуется именно этой концепцией, а экологическая безопасность обеспечивается использованием локальных систем очисток среды, приведением к норме показателей состояния окружающей среды, введением новых технологий.

В стране, в которой я живу, в которой я соблюдаю правила сохранности окружающей среды, хотелось бы сказать всему населению, донести до них эту информацию, что люди, которые ухудшают ситуацию с экологической безопасностью, не понимают или не хотят осознать, что они создают угрозу и проблемы сохранения биосферы, в том числе и себе и будущему поколению. Необходимо во всем мире уделять все большее внимание экологии, ее безопасности, сохранности природных и биоресурсов.

И теперь необходимо сделать вывод по данной поднятой мною проблеме, которая всех вокруг интересует и сказать:

**«Давайте беречь то, от чего мы живем».**

## **ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА В ЗЕРНЕ ПШЕНИЦЫ СОРТА ПАМЯТИ ВАВЕНКОВА ПОД ВЛИЯНИЕМ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

**Шрам Н.В., Келер В.В.**

Красноярский государственный аграрный университет

Белковость зерна является главным показателем при формировании товарных партий зерна пшеницы, определяет ценность зерна для мукомольной и хлебопекарной промышленности. Чтобы стабильно получать зерно высокого качества, необходимо установить, какие сорта наиболее рационально используют природно-климатические условия в нужном ракурсе. С этой целью проводится ряд исследований по изучению влияния метеоусловий на содержание белка в пшенице районированных сортов.

Изучить характер и степень влияния гидротермических условий на содержание белка в яровой пшенице сорта Памяти Вавенкова.

Исследования проводились по материалам конкурсных испытаний кафедры растениеводства, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Красноярского ГАУ, проведенных в учебном хозяйстве «Миндерлинское» с 2016 по 2021 г. Семена были высеяны по паровому предшественнику сеялкой ССНП-16 с нормой высева 5,0 млн.всх.з./га, способ сева – рядовой, глубина заделки семян – 5 см. Размер делянки 50 м<sup>2</sup>, размер площадок для учёта урожая 12 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная, способ размещения делянок – системный. Анализ зерна проводился с помощью инфракрасного анализатора «Спектран-119М» в соответствии с ГОСТ 32040-2012. В качестве объекта исследования был выбран сорт мягкой яровой пшеницы Памяти Вавенкова, допущенный к возделыванию «Государственным реестром селекционных достижений» на территории Красноярского края.

По результатам лабораторных исследований, содержание белка в образцах по годам варьировало от 12.6%, что характерно для зерна 3 класса качества, до 16.9%, что соответствует 1 классу качества.

Анализ погодных условий показал, что ГТК за период исследования варьировал в широких пределах: от 0.5, что характеризует зону как очень засушливую, до 3.5, что указывает на избыточное увлажнение.

По результатам корреляционного анализа, между содержанием белка в пшенице и ГТК, а также суммой осадков июня, существует сильная обратная связь (коэффициенты корреляции равны -0.94 и -0.87 соответственно), между количеством белка и среднемесячной температурой – сильная прямая связь ( $r=0.91$ ). Другими словами, в условиях избыточного увлажнения и недостаточной теплообеспеченности июня количество протеина в растении понижается.

Регрессионный анализ показал, что оптимальные значения ГТК первого месяца вегетации составляют 1.5-2.0. В таких условиях может формиро-

ваться около 18% белка, а при повышении ГТК до 2.5-3.5 его содержание будет понижаться на 2-5% и составит 13-16%. Суммарные осадки июня меньше 90 мм обеспечивают формирование белка на уровне 16-17%, свыше 90 мм – снижают его количество на 2-4% и более.

Между ГТК, суммой осадков июля и августа и количеством белка в пшенице сорта Памяти Вавенкова были обнаружены прямые связи, средние и слабые по тесноте. Среднемесячная температура влияла на содержание белка отрицательно, слабо в июле и средне в августе (коэффициенты корреляции составили -0.28 и -0.51). На эти месяцы приходится цветение и налив зерна, когда благоприятный гидротермический режим обеспечивает формирование развитых зерновок, накопление азота и, как следствие, белка в растении. В условиях жаркой погоды с недостатком влаги, напротив, формирование генеративных органов растения нарушается.

При  $t < 16.2$  °С белковость снижается на 1-9%, связь между содержанием белка в зерне и средней температурой вегетации сильная положительная ( $r=0.82$ ). ГТК вегетации выше 1,2 и осадки свыше 170 мм негативно отражаются на белковости зерна: связь установлена обратная, средняя по тесноте ( $r=-0.51$  и  $r=-0.45$  соответственно). Это объясняется нарушением передвижения пластических веществ в зерно, поражением растений болезнями в условиях повышенной влажности и недостатка тепла.

По результатам регрессионного анализа, оптимальные значения ГТК вегетации, обеспечивающие формирование белка на уровне 17-19%, составляют 1.0-1.2, суммы осадков за вегетацию – 140-170 мм, средней температуры летнего периода – 16.2-16.7 °С.

УДК 619:614.31:637.1

## **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

**Янгличева Ю.Р.**

Казанский инновационный университет им. В.Г.Тимирязова

Проведена оценка состояния воздушного бассейна урбанизированных территорий республики Татарстан на основе данных с постов наблюдательной сети.

Уровень загрязнения атмосферы создается в результате поступления выбросов вредных веществ от всех источников на территории городов и атмосферных процессов, влияющих на перенос и рассеивание этих веществ от источников загрязнения.

Наблюдения за состоянием загрязнения атмосферного воздуха на территории Республики Татарстан систематически осуществляются в городах Казань, Набережные Челны, Нижнекамск и Альметьевск, функционируют 16 станций, также есть шесть передвижных экологических лабораторий, которые в онлайн-режиме передают данные на серверы. Они ведут наблюде-

ния за качеством атмосферного воздуха. Мониторинг осуществляется за 59 веществами. Контролируются выбросы, в том числе по формальдегиду в Нижнекамске. В пробах воздуха определяются концентрации взвешенных веществ, взвешенных частиц РМ10 и РМ2,5, диоксида серы, диоксида азота, оксида углерода, оксида азота, фенола, формальдегида, аммиака, сероводорода, аэрозолей серной кислоты, бензола, толуола, этилбензола, ксилола, ацетона, хлороформа, четыреххлористого углерода, хлорбензола, бенз(а)пирена, тяжелых металлов (свинец, марганец, медь, цинк, никель, железо, кадмий, хром, магний).

В структуре общего количества проб воздуха, не соответствующих гигиеническим требованиям в рассматриваемый период 2002 - 2020 гг., например, в 2020 г. наибольший объем приходился на сажу (27%), диоксид азота (25%), оксид углерода (16%), взвешенные вещества (15%), аммиак (3%), сероводород (3%), фенол (2%), мелкодисперсными взвешенными частицами РМ10 (4%), мелкодисперсными взвешенными частицами РМ2,5 (4%), формальдегид (1%). Крупнейшие источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу: ОАО «Татнефть»; ПАО «Нижнекамскнефтехим», ОАО «Татэнерго».

В атмосферном воздухе на автомагистралях в зоне жилой застройки выявлены превышения допустимых концентраций по саже в 5,4% исследованных проб, оксиду углерода – 2,5%, диоксиду азота – 4,2%, взвешенным веществам – 1,7%, мелкодисперсными взвешенными частицами РМ10 – 1,02%, мелкодисперсными взвешенными частицами РМ2,5 – 0,8%.

В г. Казани высокое загрязнение атмосферы наиболее часто наблюдается при скоростях ветра 3-5 м/с зимой и 1-2 м/с летом. Эта закономерность лучше выражена в зимние месяцы по сравнению с летними. В пределах этих градаций скоростей ветра наблюдается от 60 до 73 % дней с высоким загрязнением зимой и от 40 до 78 % дней летом. Для г. Казани наиболее неблагоприятным является южное и юго-восточное направление ветра, при котором наблюдается повышенное загрязнение атмосферы.

Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА) широко используется для оценки влияния комплекса метеорологических величин и явлений на рассеивание выбросов загрязняющих веществ в атмосфере. Анализ годового хода осредненного ПЗА для г. Казань за период 2002 - 2020 года показывает, что низкие значения (ПЗА) отмечались в январе (2,4), феврале (2,1), марте (2,4) и ноябре (2,3), умеренные значения ПЗА, равные 2,6 наблюдаются в апреле, мае и октябре. Низкие значения ПЗА были отмечены в 2002 году - в январе, марте, ноябре, в 2003 году - в январе, феврале, апреле, мае, августе, октябре (2,4) и в ноябре, декабре (1,9).

Из стационарных источников в загрязнение воздуха г. Казани наибольший вклад вносят предприятия ТЭК - 40%, химической и нефтехимической промышленности - 31,9%, строительной отрасли - 11%, машиностроения - 5%. Основным источником поступления СО в атмосферу города является автотранспорт. В Казани наблюдались наибольшие среднегодовые

концентрации СО в сравнении с другими населенными пунктами республики. В динамике прослеживается тенденция к уменьшению концентрации СО в атмосфере города. Так в 2008 году было зафиксировано 144 превышения, в 2009 году - 38, в 2012 - 16, а в 2013 - всего 5.

Динамика КИЗА<sub>5</sub> в 2002 - 2020 гг. показывает, что уровень загрязнения воздуха в г. Казань можно охарактеризовать как высокий. Минимальные значения индекса приходятся на 2002, 2004 и 2011 гг. (КИЗА<sub>5</sub> = 8,92- 9,43), максимальный уровень загрязнения воздуха в Казани за изученный период приходится на 2006 год (КИЗА<sub>5</sub>=13,66).

Прослеживая тенденцию изменения количества превышений за период 2002 – 2020 гг., можно сделать следующие выводы, наибольшее количество отмечено в 2005 гг., ежегодно регистрируются случаи превышения ПДКм.р. по следующим веществам - оксиду углерода, аммиаку и формальдегиду.

## СОДЕРЖАНИЕ

Аблѣзгова Э.Э., Стулгайте С.Э. ПРОБЛЕМА НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК И ЕЕ РЕШЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ .....	3
Амосов П.Н., Бабурина Н.А. ОСОБЕННОСТИ ГНЕЗДОВОГО МАТЕРИАЛА КРЯКВ ( <i>ANAS PLATYRHYNCHOS</i> ) ГОРОДСКИХ ПРУДОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА .....	4
Бабкина Л.А., Сопромадзе Н.Ш. АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ КАК ИСТОЧНИК ШУМА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ .....	6
Бабкина Л.А., Королев В.А., Бортников Д.О., Зиновкин М.Ю. ИЗУЧЕНИЕ КУЛЬТУРЫ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ У НАСЕЛЕНИЯ .....	8
Бабурина Е.К. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕЧНОГО БОБРА ( <i>CASTOR FIBER</i> ) В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ .....	10
Белый А.И., Волошина А.А. РОЛЬ ГЕРБИЦИДА СПРУТ ЭКСТРА, ВР В БОРЬБЕ С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ НА КУКУРУЗЕ В УСЛОВИЯХ ООО «КУБАНЬАГРО-ФАСТА» ТИХОРЕЦКОГО РАЙОНА.....	12
Григорьева Л.А., Самойлова Е.П., Лунина Г.А., Заболотнов А.В. ЭКОЛОГИЯ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ ( <i>ACARI: IXODINAE</i> ) В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	13
ГРИНЮК Е.С. ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ <i>CLARIAS GARIEPINUS</i> В РАННИЙ ПЕРИОД ОНТОГЕНЕЗА .....	15
Деменева А.А. РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА АЛТАЙСКАЯ 75 .....	17
Доценко Т.Ю., Приходько Е.И. ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ .....	19
Жилочкина Т.И. ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ В СОЧЕТАНИИ С ФИТАЗОЙ И БЕЗ НЕЕ НА МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ КОСТНОЙ ТКАНИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ .....	20
Жилочкина Т.И. ИЗМЕНЕНИЕ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ В КОРМА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ФИТАЗЫ И ОРГАНИЧЕСКОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ .....	23
Зеленина А.А., Кожушко Ю.К., Францева Т.П. ЭКОЛОГИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ .....	25

Иванова А.Д. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРБОЛАНДШАФТОВ ТЕРРИТОРИИ ЮГА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	27
Иzegoва Д.А., Петрова М.С. ВИДОВОЙ СОСТАВ МОЛЛЮСКОВ В НОВОРОССИЙСКОЙ БУХТЕ.....	29
Исаченко М.С. ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОРОНЦОВСКИХ ПРУДОВ КИРОВСКОГО РАЙОНА г.САНКТ-ПЕТЕРБУРГА.....	30
Киселева Е.И. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕНИЯ СРЕДЫ НА ПРОРОСТКИ ЯЧМЕНЯ ( <i>HORDEUM VULGARE L.</i> ) СОРТА <i>DONARIA</i> ПО РОСТОВЫМ И ВЕСОВЫМ ПАРАМЕТРАМ .....	32
Кожушко Ю.К., Зеленина А.А., Силина Д.С. РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ.....	34
Командирова А.В. ИЗУЧЕНИЕ КАРБОНОВОГО СЛЕДА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ УСЛОВИЙ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ.....	36
Копысова И.В. КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ДАННЫХ ПРИ ОЦЕНКЕ ВОЗДУШНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ .....	37
Корожина С.А.МУСОРНАЯ РЕФОРМА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ И ИХ РЕАЛИЗАЦИЯ.....	39
Королев В.А., Медведева О.А., Ряднова В.А., Королев Е.В. ДЕЙСТВИЕ СИСТЕМНОГО ПРОТРАВИТЕЛЯ ТИРАМ НА СОСТАВ ФАКУЛЬТАТИВНОЙ МИКРОБИОТЫ ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА ПРИ СУБХРОНИЧЕСКОЙ ИНТОКСИКАЦИИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ .....	41
Ларионова Н.В. ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ МИКРОПЛАСТИКОМ МАЛЫХ ОЗЕР Г. КАЛИНИНГРАДА.....	42
Лобастова М.Ю. АНАЛИЗ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИБРЕЖНЫХ ВОД ЧЕРНОГО МОРЯ В РАЙОНЕ ПОЛУОСТРОВА АБРАУ .....	43
Лопатин С.А. , Кириленко В.И. ВЛИЯНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД НА САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	45
Лопатин С.А. , Шаронов А.Н.НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ КАЧЕСТВЕННЫМ И БЕЗОПАСНЫМ ПРОДОВОЛЬСТВИЕМ .....	47

Лунегов А.М., Лунегова И.В., Тыц В.В. ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ МЕДИЦИНСКИХ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ.....	49
Лысенко А.С. АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕКИ ЕЯ, УЧАСТКА СТАНИЦЫ КРЫЛОВСКОЙ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ .....	51
Максимова М.А., Таймусова Э.Н. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ.....	53
Манойлина С.З., Ворохобин А.В. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ БАЛАНС ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ .....	55
Манойлина С.З., Ворохобин А.В. ВЫЖИГАТЕЛЬ СОРНЯКОВ СОЛНЕЧНОЙ ИНСОЛЯЦИЕЙ.....	58
Мишина А.Р., Сафронов Д.И. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДЫ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КЛАРИЕВЫХ СОМОВ И РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ .....	60
Морскова Я.Р., Исмаилова Р.Н., Гармонов С.Ю. ОЦЕНКА ЭМИССИИ БИОГАЗА В ХОДЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ ХЕМОМЕТРИКИ.....	62
Мухарлямова А.З., Балымова М.В., Мухамметшина А.Г., Мохтарова С.Л. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ В МЯСЕ .....	63
Нагуманова Г.А., Гармонов С.Ю., Исмаилова Р.Н. МОНИТОРИНГ ХЛОРОПРЕНА В ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСАХ, ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ И АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ .....	65
Никулина П.Н. ПРОЕКТ «ЗЕРКАЛА ТАТАРСТАНА» КАК ПРИМЕР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ 21 ВЕКА .....	67
Никулина У.С. АНАЛИЗ НА ПРИМЕРЕ МОСКОВСКОГО ЗООПАРКА ЭТОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПИНГВИНОВ, СООДЕРЖАЩИХСЯ В НЕВОЛЕ .....	68
Параскив А.А. ОЦЕНКА ДОЗОВЫХ НАГРУЗОК НА ГИДРОБИОНТЫ СЕВАСТОПОЛЬСКОЙ БУХТЫ ОТ РАДИОИЗОТОПОВ ПЛУТОНИЯ.....	70
Пахалок А.М. ОЦЕНКА ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВОДЫ В РЕКЕ ПРЕГОЛЯ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ .....	71
Перепелкин В.В., Каурова З.Г., Николаев В.И. ОЦЕНКА ТРОФИЧЕСКОГО СТАТУСА СТАРОТВЕРЕЦКОГО КАНАЛА ВЫШНЕВОЛОЦКОЙ ВОДНОЙ СИСТЕМЫ ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ВОД .....	73

Петрова М.С. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ САДКОВЫХ ХОЗЯЙСТВ.....	75
Радченко С.С., Удинцева А.С., Орехова В.И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РИСА .....	76
Романчук А.В. ВЛИЯНИЕ СФЕРЫ ТУРИЗМА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ.....	78
Сайфутдинова А.Р., Костенко В.В. ВЛИЯНИЕ МИКРОЧАСТИЦ ПЭТ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРИЗНАКОВ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ <i>D. MELANOGASTER</i> .....	79
Силина Д.С., Францева Т.П. ВАЖНОСТЬ СОБЛЮДЕНИЯ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ.....	80
Склярова Л.В., Жариков М.В. МЕДИКО-ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТРЕССА ДЛЯ РАБОТНИКОВ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ.....	82
Сладкова Н.А. ОСОБЕННОСТИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБРАЩЕНИЮ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОТХОДАМИ .....	83
Соловьев Е.А, Суркова В.О. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ПРУДА МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ .....	85
Соловьева М.И. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТАТАРСТАНА .....	86
Суркова В.О., Сладкова Н.А. РЕАЛИЗАЦИЯ ЦЕЛИ ПО СОХРАНЕНИЮ И РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОКЕАНОВ, МОРЕЙ И МОРСКИХ РЕСУРСОВ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ .....	88
Суханкин Д.Ю., Молчанова Е.Н. РОЛЬ РАЦИОНА ПИТАНИЯ В СОЗДАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ УСТОЙЧИВОЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ .....	90
Таймусова Э.Н. ВЛИЯНИЕ РАЗНООБРАЗНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ И ОСНОВНЫЕ СТАДИИ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ .....	92
Тимченко В.А. ИЗЛОЖЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	94
Троян Р.Н., Чернышева Н.В. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ БЕРЕГОУКРЕПИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА Р. ПСОУ .....	95

Тукаев С.Р. ЭКОЛОГИЧНОСТЬ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ТРЕНД .....	97
Тунакова Ю.А., Байбакова Е.В., Валиев В.С. ПОДХОД ДЛЯ РАСЧЕТА РЕГИОНАЛЬНЫХ НОРМАТИВОВ КАЧЕСТВА И ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЛЯ РЕК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН .....	99
Удинцева А.С., Радченко С.С., Орехова В.И. ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД.....	101
Умеренкова М.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ В НАСЕЛЕННОМ ПУНКТЕ ВОЛХОВСКОГО РАЙОНА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	102
Хмельщикова И.Г. ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИИ НА ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ВАЛДАЙСКИЙ» .....	104
Чеснокова И.И., Оборина А.К., Белоусова И.К. ГОНАДОСОМАТИЧЕСКИЙ И ГЕПАТОСОМАТИЧЕСКИЙ ИНДЕКСЫ МОРСКОГО ЕРША ( <i>SCORPAENA PORCUS</i> LINNAEUS, 1758) В БУХТАХ СЕВАСТОПОЛЯ .....	105
Чижевская Я.А. , Каурова З.Г. ОЦЕНКА ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МОРСКОЙ ВОДЫ В РАЙОНЕ ПОСЕЛКА ЛЕСНОЕ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	107
Шакурова Л.И. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ 21 ВЕКА .....	108
Шпурикова Ю.С. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В НАШЕЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	110
Шрам Н.В., Келер В.В. ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА В ЗЕРНЕ ПШЕНИЦЫ СОРТА ПАМЯТИ ВАВЕНКОВА ПОД ВЛИЯНИЕМ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ.....	112
Янгличева Ю.Р. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН .....	113

*Подписано в печать 14.04.22г. Зак. № 10*

*Объем 7,5 п.л. Тираж 30 экз.*

*Издательство ФГБОУ ВО СПбГУВМ, ул. Черниговская, д. 5*