

## ПОДСЕКЦИЯ «ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

Устные доклады

### Новый взгляд на роль селезенки в качестве биологического индикатора пессимальных экологических условий

**Бокор Дмитрий Александрович, Шурыгина Елена Ивановна**

Оренбургская государственная медицинская академия, Россия, Оренбург,  
*cells-tissue.bokov2012@yandex.ru*

Патоморфологические особенности живого организма в неблагоприятных экологических условиях интересны с точки зрения биоиндикации. Селезенка в перечень морфофизиологических индикаторов не входит. Однако высокая ее чувствительность и способность одной из первых в организме реагировать на негативные экологические факторы определяют возможность использования селезенки в качестве биоиндикатора. Цель исследования – выяснить взаимосвязь между патоморфологическими изменениями селезенки малой лесной мыши и воздействием газоперерабатывающего завода города Оренбурга (ОГПЗ).

Полевые исследования проводились с 2003 по 2005 гг. Объект исследования - самцы и самки малой лесной мыши (*Sulvaemus uralensis pallas, 1811*) всех возрастных категорий. Забор зверьков производился в период с мая по ноябрь. Импактная территория – санитарно – защитная зона ОГПЗ (СЗЗ ОГПЗ). Интактная территория располагается более чем на 90 км от СЗЗ ОГПЗ. У зверьков осуществляли забор селезенки, определяли индекс селезенки (лиенальный индекс, ЛИ). Гистологические срезы селезенки изучались при помощи световой микроскопии с применением гистологических методов и морфометрии.

В группе мышей из СЗЗ ОГПЗ максимальные значения ЛИ наблюдаем у самцов в мае-июне ( $5,95 \pm 0,34$ , в контрольной группе -  $3,29 \pm 0,12$ ). Уменьшение ЛИ осенью ( $3,44 \pm 0,25$ ) и приближение его к значениям в данном периоде в контрольной группе ( $2,89 \pm 0,55$ ), предполагает напряжение систем адаптации, в частности иммунной и кроветворной, в весенне – летний период. Основную массу в популяции в это время года составляют взрослые половозрелые мыши, а осенью – готовящиеся к зиме сеголетки. Характерна еще одна особенность мышей, проживающих на импактной территории – величина ЛИ летом достоверно больше у самцов, а осенью практически сравнивается со значением данного параметра у самок ( $3,13 \pm 0,45$ ). Выявлен ряд особенностей при морфологическом исследовании селезенки мышей из СЗЗ ОГПЗ. Во-первых, преобладание красной пульпы над белой. Учитывая, что у мышей миелопролиферативная функция селезенки сохранена всю жизнь, можно предположить активацию кроветворения как адаптационный механизм в ответ на проживание в условиях загрязнения окружающей среды. О данном свидетельствует и обнаружение большого количества эритробластических островков в селезенке мышей из СЗЗ. Лимфоидная часть органа в группе мышей из СЗЗ ОГПЗ представлена в двух вариантах: неорганизованные участки лимфоидной ткани среди красной пульпы либо крупные лимфоидные фолликулы с центром пролиферации.

Существует прямая положительная корреляционная связь между величиной ЛИ и неблагоприятными условиями среды, которая более выражена в весенне - летний период у половозрелых самцов. Таким образом, возможно использование ЛИ для оценки качества окружающей среды. При этом достоверность биоиндикации при использовании в качестве индикатора селезенки повышается при проведении морфологического исследования.

**Динамика рекреационной емкости травянистых экосистем ГПБЗ «Даурский» за период с 2005 по 2013 год**

***Ведрова Светлана Владимировна***

*Забайкальский государственный университет, факультет естественных наук, математики и технологии, Чита, Россия, svedrova@list.ru*

Исследование проводилось в ГПБЗ «Даурский», который находится в зоне монголо-маньчжурских степей. Его территория относится к Приионско-Торейскому сухостепному округу, представляющему собой часть Центрально-Азиатской физико-географической области. Характерная черта природы биосферного заповедника «Даурский» - ее чрезвычайная динамичность, которая обусловлена ритмикой природных процессов. Уникальная особенность экосистемы – периодическое высыхание озер (раз в 30 лет).

При исследовании использовалась «Методика определения устойчивости природного комплекса к рекреационным нагрузкам», суть которого сводится к искусственному вытаптыванию в различных природных комплексах троп длиной 50 метров, шириной 1 м.

Для исследования были взяты четыре сообщества: ячменный луг, вострещовая степь, холоднополынно-ковыльная степь и тростниковое сообщество. Впоследствии из-за снижения уровня воды в озерах, отступления береговой линии и уменьшения интенсивности увлажнения – тростниковый луг как фитоценоз начал исчезать. Поэтому было решено проводить исследования на турнефорциевых сообществах, которые стали преобладающими вдоль береговой линии.

За период исследования наблюдается снижение рекреационной емкости с 2005 по 2012 год и небольшое ее увеличение в 2013 году во всех сообществах. На ячменном лугу в 2005 году рекреационная емкость (РЕ) 8 чел/га, в 2012 году – 1,5 чел/га и в 2013 – 4,1 чел/га. В вострещовой степи наблюдается снижение с 15 до 2,4 чел/га и увеличение до 2,8 чел/га (2013 г.). В ковыльной степи РЕ снизилась с 6 до 1,68 чел/га, на осоково-турнефорциевом лугу в 2011 г. РЕ-1,4чел/га, в 2012 г. – 1,2 чел/га, в 2013 г. – 1,8 чел/га. На тростниковом лугу РЕ снизилась с 2005 г. – 2007 г. с 24 до 10 чел/га. Это можно объяснить общей деградацией степных экосистем. Также выявлена зависимость между климатическими условиями и изменением рекреационной емкости, были выявлены устойчивые и уязвимые виды растений.

**Разработка методики определения экосистемной продуктивности лесных микрокосмов**

***Зароченцева Оксана Дмитриевна***

*Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича, Институт биологии, химии и биоресурсов, Черновцы, Украина, oksana.zarochentseva@gmail.com*

Микрокосмы – штучные системы, которые открывают широкие возможности для экологических исследований, их уже более 30 лет используют в мировой практике. В Украине над созданием микрокосмных моделей более 10 лет работает кафедра экологии и биомониторинга ЧНУ.

Продуктивность – важная диагностическая характеристика живых объектов. Как экосистемы с четко очерченными границами, микрокосмы дают возможность исследовать влияние конкретных факторов на продуктивность экосистем в целом.

Для разработки технологии оценки продуктивности микрокосмов мы использовали несколько прототипов, которые применялись в экологической практике, но исключительно в полевых условиях. Первым прототипом стала методика Винберга, известна как метод темных и светлых склянок, которую уже 80 лет успешно используют для определения продуктивности

водных экосистем. Вторым прототипом стала методика российских экологов Замолодчикова и Карелина, которую они использовали для оценки продуктивности тундровых экосистем. И третьим прототипом послужила методика лесных мезокосмов группы американских исследователей во главе с Р. Норби. Во всех этих случаях использовались системы с четко очерченными границами, с затемненными и светлыми вариантами. Это позволило оценить валовую первичную продуктивность (GPP) и ее составляющие – валовое дыхание (GR) и чистый поток углерода через систему (NF).

Интенсивность дыхания системы в затемненном и незатемненном микрокосмах рассчитывали модифицированным методом Бойсен–Йенсена, переводя из мг CO<sub>2</sub>/дм<sup>2</sup>·час в мг С/дм<sup>2</sup>·час. Сумма валового дыхания системы и чистого потока углерода дает валовую первичную продуктивность:

$$GPP = GR + NF, \text{ где}$$

GPP – валовая первичная продуктивность микроэкосистемы, мг С/дм<sup>2</sup>·час; GR – валовое дыхание системы, мг С/дм<sup>2</sup>·час; NF – чистый поток Карбона сквозь систему, мг С/дм<sup>2</sup>·час.

Методика была апробирована на примере моно- та поликультурных микрокосмных моделей лесных экосистем, созданных на основе самосева лесоформирующих видов Черновицкой области (Украина): *Fagus sylvatica* L., *Quercus robur* L., *Carpinus betulus* L., *Picea abies* (L.) Karst. та *Abies alba* Mill. Материалы для исследования отобраны с грунтом и отпадом, не нарушая корневую систему, в природных древостоях в границах природного ареала указанных видов. Формирование моно- и поликультурных микрокосмов проводили в условиях лаборатории. Исследовали влияние акклимационных факторов (имитированного кислотного дождя с рН=3,0, рН=2,0 и повышенных температур 30°C, 40°C) на продуктивность самосева древесных пород в микрокосмах.

Предложенная методологическая база (методики, принципы, подходы) может использоваться в экологических экспериментах с другими видами микрокосмов и факторов. Выявленные типы соотношений векторов изменений продуктивности отдельных древесных растений (опубликованы нами ранее) и целостных микрокосмов, их интерпретация могут быть использованы для диагностики состояния микрокосмных экосистем другими исследователями.

## **Особенности состояния флоры и растительности памятников природы и прилегающих территорий в Барабинской низменности**

***Клещева Алиса Евгеньевна***

*Новосибирский государственный педагогический университет, Институт естественных и социально-экономических наук, Новосибирск, Россия, vincetoxicum@yandex.ru*

Структура и состав памятников природы (ПП) Барабинской низменности (БН) в границах Новосибирской области (НСО) не отражают всей полноты представленных на данной территории растительных сообществ. Из 28 памятников природы, расположенных на изучаемой территории, 64% представлены болотными экосистемами (обычно рьями), 18% - комплексные, включающие участки степной, лесной и водно-болотной растительности. Следовательно, в ООПТ попадает преимущественно аazonальная растительность, зональные участки степей обычно распаханы.

Выявленная флора ООПТ БН составила 506 видов, принадлежащих к 252 родам, 80 семействам, что составляет 57% флоры БН и 37% флоры НСО. В ходе исследования зарегистрировано 10 видов, занесенных в Красную книгу НСО, из них 3 занесены в Красную книгу РФ. В Красной книге НСО для территории БН указывается 24 вида высших сосудистых растений (всего для НСО - 119). Из них обнаружено 6 видов. Еще 4 вида, занесенные в Красную

книгу НСО, обнаружены на территории БН впервые: это *Dianthus leptopetalus* Willd. (3 ООПТ), *Ofaiston monandrum* (Pall.) Moq. (1 ООПТ), *Gagea fedtschenkoana* Pascher (1 ООПТ), *Hammarbya paludosa* (L.) Kuntze (1 ООПТ). Следовательно, на долю ООПТ приходится незначительный процент местообитаний редких и нуждающихся в охране видов растений Барабинской низменности.

Работа в основном проводилась методом флористических учетов, однако для 5 памятников природы и прилегающих к ним территорий с целью установления фитоценотической специфики было выполнено 116 геоботанических описаний.

ПП сравнивались по общему числу видов, среднему видовому богатству, числу рудеральных видов, проценту площадок с зафиксированными антропогенными нарушениями.

В ходе исследования созданы ГИС, включающие интерактивные карты и базу данных. Карты наглядно показывают, что границы ООПТ выделены без учета особенностей пространственной структуры растительности, поэтому необходимо развитие существующей сети ООПТ.

Исследования проводились по заказу Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды в рамках проекта «Инвентаризация памятников природы НСО».

### **Разработка схем клеточной селекции для получения декоративных растений устойчивых к меди**

***Литвинова Илина Игоревна***

*ФГБУ Институт Физиологии Растений им. К.А. Тимирязева РАН, Москва, Россия,  
ilinalitvinova@gmail.com*

Медь - один из основных загрязнителей почвенного покрова мегаполисов, для ряда растений самый фитотоксичный металл. Большинство красивоцветущих однолетников чувствительны к относительно невысоким концентрациям меди. Хризантема килеватая (*Chrysanthemum carinatum* L.) и брахикома иберисолистная (*Brachycome iberidifolia* L.) – декоративные растения, широко используемые в городском озеленении: в клумбах, рабатках, миксбордерах. Однако декоративные качества данных растений существенно снижаются в условиях повышенного содержания тяжелых металлов.

Цель работы: разработка схем клеточной селекции для получения хризантемы килеватой сорт Эльдорадо и брахикома иберисолистной сорт Голубая Неженка устойчивых к меди. Ранее нами были разработаны технологии введения в культуру клеток, регенерации и укоренения исследуемых растений. Для отбора устойчивых линий каллусы культивировали, в течение 2-3 пассажей, на жидкой питательной среде Мурасиге-Скуга (МС) с добавлением селективной концентрации сульфата меди – 20 мг/л.

Для получения устойчивых растений к меди была использована прямая схема клеточной селекции – культивирование первичного каллуса на среде МС с 20 мг/л меди в течение 2-3 пассажей для брахикома иберисолистной и хризантемы килеватой соответственно; затем, культивирование каллусов, в течение 3-4 пассажей, на среде для регенерации и укоренения без токсиканта.

Проведенная проверка растений-регенерантов на устойчивость полученных линий к концентрациям меди 20 мг/л и 30 мг/л показала сохранение резистентности к металлу. При концентрации 20 мг/л через 30 суток наблюдалась 100% выживаемость побегов у обоих видов, у контрольных растений выживаемость составляла 43,0% у брахикома иберисолистной, 24,6% у хризантемы килеватой. На концентрации 30 мг/л выживаемость устойчивых регенерантов была 100% у брахикома иберисолистной и 74,7% у хризантемы килеватой.

Исследуемые растения оказались очень чувствительны к ионам меди в условиях *in vitro*, действия токсиканта приводило к торможению морфогенеза каллусных тканей. Однако использование прямой схемы селекции и непродолжительного периода культивирования, позволило получить устойчивые линии исследуемых растений.

*Стеновые доклады*

**Экологические особенности развития постсельскохозяйственных земель на примере  
Центрально – Черноземного заповедника (Зоринский участок)**

***Белоконь Артем Леонидович***

*Курский Государственный Университет, Россия, Курск, belokonartem@mail.ru*

Изучение фитоценозов залежных геосистем приобрело в настоящее время не только теоретическое, но и практическое значение. Для практики рационального использования актуально исследование природных механизмов динамики залежных фитоценозов, обеспечивающих устойчивость экосистем и определение степени изменчивости конкретных залежных геосистем. Поэтому актуальным является исследование динамики продуктивности растительного покрова, происходящих вследствие тех изменений, которые производит человек в настоящее время своей хозяйственной деятельностью, особенно это актуально и интересно в постсельскохозяйственных условиях Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника имени профессора В.В. Алехина (ЦЧЗ) на Зоринском участке. Вывод постсельскохозяйственных территорий в абсолютно заповедное пользование дал возможность для проведения уникального эксперимента по восстановлению биоценозов.

При выполнении работы были использованы различные методы исследования: наблюдения, комплексного описания ключевых точек, ландшафтного профилирования и картирования, картографический, статистический и другие методы. Основным методом исследования стал метод укосов.

В постсельскохозяйственный этап развития почвы заповедные залежные геосистемы стремятся к восстановлению своих свойств со временем, но этот процесс длителен. Сравнивая показатели продуктивности залежных геосистем с природными, можно сделать вывод о степени их восстановления. Так как известно, что средняя продуктивность природных геосистем лесостепей равна 19 ц/га, то можно отметить, что, за время ведения мониторинга (2007 – 2013 гг), был период, когда продуктивность залежи достаточно превышала средний показатель для природных лесостепных систем и составляла 30 ц/га. Это говорит о благоприятном воздействии природных факторов (увлажнение, температура и др.) на динамику залежных геосистем.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

1. Степные растительные сообщества на разных точках заповедника имеют значительные отличия, не только по своему составу и структуре, но и в интенсивности процессов накопления и разложения органического вещества.
2. Даже слабые антропогенные нагрузки оказывают заметное влияние на интенсивность обменных процессов степных экосистем.
3. Развитие таких геосистем зависит от природных особенностей региона, деятельности человека, наличия вертикальных и горизонтальных взаимосвязей.

## Некоторые особенности концентрации тяжелых металлов различными видами рыб

### Волгоградского водохранилища

*Болотов Владимир Петрович*

*Российский государственный социальный университет, факультет охраны труда и окружающей среды, Москва, Россия, vrbolotov@oaogspi.ru*

В настоящее время окружающая природная среда и биосфера Земли в целом под воздействием хозяйственной деятельности человека испытывает техногенную нагрузку. Среди огромного количества токсикантов одним из самых опасных для водной экосистемы, включая представителей гидробиоценозов различных таксонов, представляют тяжелые металлы (ТМ). Под воздействием ТМ происходят различные изменения в обменных процессах беспозвоночных.

Пробы отобраны в июле 2013 года в трех точках нижней части Волгоградского водохранилища: в заливе Осадный, у поселка Краснооктябрьский и заливе Дубовка. Исследуемые точки характеризуются различной антропогенной нагрузкой и гидрологическим режимом.

Содержание ТМ в органах и тканях рыб может различаться в зависимости от тип питания (биомагнификация), пола и возраста (биоконцентрирование). Выловленные виды рыб подразделяются на три экологические группы: бентофаги - лещ (*Abramis brama*, Linnaeus, 1758), планктонофаг – плотва (*Rutilus rutilus*, Linnaeus, 1758), хищники – судак (*Sander lucioperca*, Linnaeus, 1758), окунь (*Perca fluviatilis*, Linnaeus, 1758). Проанализировав содержание ТМ в мышцах и печени рыб разных видов можно сделать вывод, что группа бентофаги в большей степени концентрирует ТМ, планктонофаги – в меньшей. Как показывают результаты исследований, максимальное количество ТМ концентрируется в печени.

О накоплении ТМ можно судить по коэффициентам биологического поглощения (КБП), который рассчитывали по формуле  $КБП = \frac{C_p}{C_v}$ , где  $C_p$  – содержание металлов в мг/кг сырой массы,  $C_v$  – содержание металлов в воде в мг/л. КБП определяли для каждой экологической группы в различных органах. Нами построены ряды в порядке убывания значений КБП ТМ для печени и мышц исследуемых видов рыб:

1. Хищники: в мышцах:  $Mn > Zn > Cu > Fe > Cr$ ; в печени:  $Cu > Zn > Cr$ .
2. Планктонофаги: в мышцах:  $Mn > Zn > Cu > Fe > Cr$ ; в печени:  $Cu > Zn > Cr$ .
3. Бентофаги: в мышцах:  $Mn > Zn > Cu > Fe > Cr$ ; в печени:  $Cu > Zn > Cr$ .

Полученные ряды имеют некоторые общие закономерности. Так, например, выявлено, что Zn накапливается как в печени, так в мышцах. Это говорит о его высокой биофильности и способности к интенсивному биологическому накоплению в тканях рыб. Наименьшие значения КБП характерны для Cr, что определяется его низкой биофильностью.

В целом во всех рассмотренных органах и тканях различных видов рыб, максимальную концентрацию имели Fe и Cu. Для Cr характерны относительно низкие концентрации.

Выявлены закономерности распределения ТМ в печени и мышцах рыб, обусловленные возрастом, видом рыб и содержанием металлов в воде. Так, лещ, отличается более высоким содержанием ТМ, чем окунь и плотва. Питание организмами донных отложений, водной растительностью, в которых аккумулируются ТМ, приводит к большому их накоплению в тканях и органах леща. Уровень содержания ТМ зависит от возраста рыб. У рыб Волгоградского водохранилища выявлены более высокие концентрации Fe, Cu, Cr и Zn у шестилеток по сравнению с трехлетками.

## **Совершенствование технологии очистки воды на водопроводных очистных сооружениях станции Хабаровск-1**

*Будник Юлия Сергеевна*

*Тихоокеанский государственный университет, факультет природопользования и экологии, Хабаровск, Россия, julia-budnik@mail.ru*

Река Амур относится к источникам питьевого водоснабжения повышенной степени загрязненности, что осложняет работу очистных сооружений и ухудшает качество воды, подаваемой в водопроводную сеть. Исходным материалом для выполнения работы послужили результаты прохождения автором производственной практики на водопроводных очистных сооружениях (ВОС) станции Хабаровск-1 Хабаровского регионального производственного участка.

После зарегулирования р. Зеи мутность амурской воды значительно снизилась, что неблагоприятно отразилось на условиях функционирования осветлителей станции по сравнению с проектными показателями. Очистные сооружения работают по реагентной, двухступенчатой схеме очистки, с применением в качестве коагулянтов сернокислого алюминия и кальцинированной соды.

Наибольшие трудности в технологии очистки возникают в зимний период вследствие низкой температуры воды, большой скорости восходящего потока в осветлителях, медленного процесса хлопьеобразования и недостаточной скорости осаждения.

Для интенсификации процесса коагуляции на станции предложено введение в технологическую схему очистки дополнительного реагента – флокулянта ПРАЕСТОЛ 2515 производства компании ЗАО «Москва-Штокхаузен-Пермь» анионного типа. Целесообразность мероприятия подтверждена серией лабораторных опытов, результатами промышленных испытаний и соответствующими экономическими расчетами.

В лабораторных условиях на очистных сооружениях станции проведены 3 серии экспериментов по пробному коагулированию с добавлением флокулянта. Результаты экспериментов свидетельствуют о повышении сорбционной способности загрузки фильтров и качества фильтрата после добавления флокулянта. В ходе экспериментов определены дозы флокулянта для проведения промышленных испытаний.

В производственных сооружениях процессы коагуляции и хлопьеобразования идут более интенсивно, чем на моделях, так как протекают в контакте с ранее выпавшим осадком в осветлителях и на поверхности зерен загрузки фильтров. В процессе промышленных испытаний введение флокулянта производилось как в осветлители, так и на фильтры в установленных лабораторным путем дозах. Было выявлено заметное улучшение в работе осветлителей вследствие более интенсивного образования и накопления в них шламowego фильтра и соответственного снижения выноса взвеси на фильтры.

Результаты исследований показали улучшение эффективности процессов осветления и обесцвечивания, почти двукратное уменьшение прохождения взвешенных частиц через загрузку фильтров, увеличение эффективности очистки воды от соединений железа на 9% и снижение остаточного алюминия на 45%. Полученные данные свидетельствуют, что использование флокулянтов в процессе очистки дает несомненный положительный эффект как для ускорения процесса коагуляции, так и для улучшения качества осветленной воды.

## Особенности распределения йода в породах и бурых полупустынных почвах

*Булуқтаев Алексей Александрович, Хейчиев Н.С.*

*ФГБОУ Калмыцкий государственный университет, г.Элиста, Россия, shagan\_d@mail.ru*

Влияние характера почвообразующих пород на содержание йода в почвах восточных районов Республики Калмыкия (РК) показало, что хотя содержание йода в четвертичных отложениях на территории РК не превышает кларкового значения, просматривается различие в обеспеченности им почв, сформированных на различных породах. По нашим результатам, почвы, сформировавшиеся на четвертичных отложениях морского происхождения и на песчаных породах содержат йода в среднем 0,79 мг/кг почвы, в супесчаных - 2,5 мг/кг, в суглинистых - 6,09 мг/кг и в иловатых глинах 22,86 мг/кг. Рассчитанный коэффициент концентрации ( $K_k$  1,4) свидетельствует о концентрации йода в покровных суглинках и глинах относительно кларка.

Наибольшее распространение в РК имеют бурые полупустынные почвы разной степени засоления легкого гранулометрического состава. В горизонте А было взято 23 пробы из них 16 проб содержали йод, в пределах 0,18-22,86 мг/кг, среднее 6,10 мг/кг, стандартные отклонения 5,4, коэффициент вариации (CV) 85%, что означает очень большой интервал варьирования. В горизонте В из 40 проб йод был найден только в 8 пробах в пределах 0,18-12,7 мг/кг, среднее 3,30 мг/кг, это в 2 раза ниже, чем в горизонте А, стандартное отклонение равно 3,24 мг/кг, CV= 54%, что также составляет большой интервал варьирования. В горизонте С из 23 проб 16 содержали йод. Содержание его находится в пределах 0,18-22,86 мг/кг, т.е. в тех же интервалах, что и в верхнем горизонте. Среднее значение нижнего горизонта составило 9,10 мг/кг, что превышает среднее значение горизонтов В и С. Стандартное отклонение составляет 3,8 мг/кг, CV=41%, что означает верхнюю норму варьирования. Исследованные пробы показывают дефицит валового йода по всему профилю бурых полупустынных почв. Региональное содержание йода в бурых полупустынных почвах составляет в среднем 10,2 мг/кг, коэффициент концентрации ( $K_{кр}^1$ ) для горизонтов А равно 0,6; для средних горизонтов  $K_{кр}^{11}$  равно 0,32; для нижних  $K_{кр}^{111}$  равно 0,9, что свидетельствует о накоплении его в верхнем горизонте за счет биологического процесса, а в нижнем горизонте – о наследовании его от почвообразующих пород. В целом содержание йода в почвах региона существенно ниже мирового кларка этого элемента - 2,8 мг/кг [1] и даже несколько ниже среднего содержания его в почвах бывшего СССР - 2,6 мг/кг [2]. Это позволяет предположить широкое распространение йодной недостаточности и, как следствие, сопряженных с ней заболеваний. Однако, хотя проблема йодной недостаточности в Калмыкии и существует, но она не достигает критической остроты. Регион расположен вблизи морского побережья, в зоне господствующих южных ветров и переноса воздушных масс с Каспийского моря на сушу. Таким образом, складываются благоприятные условия для поступления йода в пищевые цепи из других источников, прежде всего из атмосферы, а также из природных вод.

Распределение йода в нефтезагрязненных бурых полупустынных почв неравномерно и колеблется в широких пределах. Йод был обнаружен во всех отобранных пробах. Пределы содержания йода 1,27 – 44,5 мг/кг, среднее значение – 14,75, стандартные отклонения 13,013, а коэффициент вариации 88%, что означает очень большой интервал варьирования. Таким образом, в нефтезагрязненных почвах содержание йода в основном превышает значение мирового кларка этого элемента – 2,8 мг/кг [1] в 5,2 раза. Для йода характерна чрезвычайно высокая пространственная дифференциация в почвенном покрове региона, обусловленная хорошо выраженной способностью элемента энергично накапливаться в гумусовом горизонте, с одной стороны, и интенсивно мигрировать в степных ландшафтах, с другой стороны.



## **Инфузории как биотест-объекты для определения качества среды**

*Габышева Александра Николаевна*

*Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова, инженерно-технический институт, Якутск, Россия, gabyshevaalexandra@gmail.com*

Одним из важных направлений прикладной экологии является разработка эффективных биологических методов оценки состояния разнообразных объектов внешней среды, загрязнение которых токсичными веществами в настоящее время приобрело комплексный характер. Для оценки токсичности природных вод, новых химических веществ используют тесты на различных живых организмах. С этой позиции актуальность работы не вызывает сомнений. Исследовательская работа проведена по методу биотестирования, который обладает высокой чувствительностью, экспрессностью, надежностью, универсальностью и малой себестоимостью. Изучено воздействие различных веществ (горюче-смазочные материалы, синтетические моющие средства, растворы тяжелых металлов), а также сублиматов и современных пищевых продуктов на выживаемость инфузорий.

Новизна научной работы состоит в том, впервые проведены исследования в области изучения реакций инфузорий на экстремальные химические воздействия.

Научная работа содержит ряд новых интересных результатов:

1. Биотест–объекты инфузории наглядно показывают качество воды. В первом опыте: в пробе с подледной и талой водой самые благоприятные условия для инфузорий, а в пробе с водой из подтаявшего снега выжило только 70% инфузорий.

2. Выживаемость инфузорий под воздействием керосина – 28 мин., бензина – моментальная смерть, машинного масла – 7 мин. Устаревшие конструкции двигателей, используемое топливо наносят очень ощутимый вред окружающей среде.

3. Современные синтетические моющие средства вызывают массовую гибель инфузорий в пределах 1 минуты. Избыточное поступление моющих средств в водоемы угнетает жизнедеятельность инфузорий.

4. На живые биотест–объекты инфузории губительно влияют такие продукты, как «Доширак» - за 2 мин., алкоголь  $C_2H_5OH$  40%, газированный напиток «Кока–Кола» за 4 мин., кофе «Nescafe» – 4 мин. Эти пищевые продукты широко употребляются населением в огромном количестве.

5. Соли тяжелых металлов хрома, меди, свинца и вредные соединения железа, серебра и бария воздействуют крайне неблагоприятно на биотест–объекты инфузории, и приводит к моментальной гибели.

6. Культура инфузорий может быть использована как биотест-объект для оценки качества среды, используемых средств и пищевых продуктов.

Результаты исследований могут быть использованы в учебном процессе и проведении лабораторных работ по курсам, связанным с экологией, биологией, зоологией беспозвоночных.

В итоге было разработано электронное пособие, содержащее микросъемки проведенных экспериментов.

## **Современное состояние городских лесопарковых зон на примере разных городов**

*Дроздова Алёна Евгеньевна*

*Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия, alenuchka\_1991@mail.ru*

В настоящее время на фоне интенсивной урбанизации окружающей среды человек большую часть жизни вынужден проводить в искусственно создаваемом микроклимате

городских застроек. Рост автотранспорта, строительство и функционирование объектов промышленности стремительно ухудшают экологическую обстановку внутри городов.

Эффективным способом нормализации экологической обстановки в городе является наличие и развитие парковых зон. Примером этому являются городские лесопарковые зоны г. Астрахани и г. Варшавы.

По проекту программы по обмену студентами Астрахань-Варшава- 2012, была пройдена стажировка в октябре 2012 года в столице Польши, в г. Варшаве, в Варшавском государственном университете.

Работа включала посещение теплиц и Ботанического сада факультета. Были изучены вопросы по адаптации растений к различным экологическим условиям.

Были исследованы 6 парковых зон г. Астрахани и 15 парковых зон г. Варшавы. В результате анализа, выяснилось, что в настоящее время преобладающим видом г. Астрахани является вяз мелколистный (*Ulmus parvifolia*). Доля его участия в разнообразии зеленых насаждений составляет 32,7%. Остальные виды представлены в значительно меньшей степени.

Основными паркообразующими породами г. Варшавы являются липа мелколистная (*Tilia cordata*). Доля ее участия в ассортименте зеленых насаждений составляет 21%.

Из всех деревьев, произрастающих на территории парков г. Астрахани, больными считаются 75,8%, здоровыми 24,2%, причём наибольшую заболеваемость имеют вяз мелколистный (*Ulmus parvifolia*) и ясень пенсильванский (*Fraxinus pennsylvanica*), на территории парков г. Варшавы, больными считаются 49,2%, здоровые деревья составляют 50,8%. Заболеваниям подвержен клен ясенелистный (*Acer negundo*) и осина обыкновенная (*Populus tremula*).

Основными являются следующие заболевания: инфекционные - мучнистая роса, хлороз, черная пятнистость, камедетечение и неинфекционные, причинами которых являются неправильный режим полива, плохо подобранный состав почв, недостаток минеральных удобрений. <http://www.floralworld.ru/illnesses/erysiphales.html>.

Для улучшения состояния парков г. Астрахани и г. Варшавы необходимо проводить реорганизацию парков и осуществлять правильный подбор видового разнообразия.

## **Оценка дозовых нагрузок жителей города Усть-Каменогорск**

**Жакупова Шолпан Болатовна**

*Научно-исследовательский институт радиационной медицины и экологии, г. Семей,  
Казахстан, zh.sholpan.88@mail.ru*

Радиационное загрязнение является одним из ведущих факторов экологического риска и прямым образом отражается на здоровье населения. Одним из показателей радиоэкологического состояния территорий является дозовые нагрузки населения.

Целью настоящей работы было определение вклада отдельных видов источников ионизирующего излучения в суммарную дозу облучения населения г. Усть-Каменогорск.

Проведены расчеты индивидуальных годовых эффективных эквивалентных доз облучения исследуемого населения: доза внешнего облучения, доза от поступления радона, ингаляционная доза, пероральная доза, общая (суммарная) доза. Индивидуальные дозовые нагрузки населения рассчитаны на 250 человек, включенных в когорту исследования.

Индивидуальные дозы внешнего облучения 250 жителей г. Усть-Каменогорск находятся в пределах 1,03-1,44 мЗв/год (среднее значение – 1,16 мЗв/год). Расчетные значения индивидуальных эффективных эквивалентных годовых доз от поступления дочерних продуктов распада радона, содержащихся в воздухе помещений находятся в пределах 0,34-1,40 мЗв/год

(среднее значение – 1,05 мЗв/год). Индивидуальные эффективные эквивалентные годовые дозы от поступления радионуклидов (K-40, Ra-226, Th-232, Cs-137, U-238) ингаляционным путем для исследуемой когорты составляют  $0,96 \cdot 10^{-3}$  мЗв/год. Индивидуальные эффективные эквивалентные годовые дозы от поступления радионуклидов через пищеварительный тракт находятся в пределах 0,14-2,62 мЗв/год (среднее значение – 1,03 мЗв/год). Индивидуальные годовые эффективные дозы жителей г. Усть-Каменогорск находятся в пределах 2,33-4,47 мЗв/год (среднее значение – 3,24 мЗв/год). Основной вклад в общую дозу для населения г. Усть-Каменогорск, вносит доза внешнего облучения (35,8%). Наименьший вклад вносит облучение за счет ингаляции долгоживущих природных радионуклидов с атмосферным воздухом.

Рассчитанные дозы облучения исследуемого населения согласуются со среднемировыми показателями. По дозе внешнего облучения, по пероральной дозе, по суммарной дозе выявлено превышение среднемировых значений в 2,4; в 3,6 и в 1,3 раза соответственно. Однако дозы от поступления радона и ингаляционная доза ниже среднемирового показателя в 1,2 и 6,3 раз соответственно.

По данным Научного комитета ООН по действию атомной радиации индивидуальная годовая эффективная доза от естественных и антропогенных источников составляет в среднем 2,8 мЗв.

В соответствии пункта 16 (подпункт 314) Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утвержденных постановлением Правительства Республики Казахстан 3 февраля 2012 года № 202, индивидуальные годовые эффективные дозы облучения населения города Усть-Каменогорск не превышают средних значений доз для населения страны от природных источников излучения.

В соответствии с пунктом 6 Постановления правительства Республики Казахстан от 31.07.2007 г. № 653 «Критерии оценки экологической обстановки территорий» «территории, в пределах которых среднегодовые значения эффективной дозы облучения за счет природных источников не превышает 30 мЗв, относятся к территориям с относительно благополучной экологической обстановкой».

## **Влияние шламовых амбаров на экосистемы верховых болот ХМАО-Югры**

*Козлов Сергей Александрович*

*МГУ имени М.В. Ломоносова, факультет почвоведения, Москва, Россия,*

*serg.kozlov1989@yandex.ru*

В ХМАО-Югре насчитывается более двух тысяч нерекультивированных шламовых амбаров. С учетом высокой заболоченности (свыше 50%) для округа актуальна проблема распространения поллютантов в торфяных почвах и их аккумуляция растительностью.

На крупном месторождении ХМАО-Югры были выбрано несколько шламовых амбаров, принадлежащих различным кустовым основаниям. От каждого амбара по линии стока отбирались образцы торфа, хвои *Pinus sylvestris* L. f. *litwinowii* 2-го года жизни, в полевых условиях измерялись рН и электропроводность грунтовых вод, проводились геоботанические описания площадок.

Ненарушенные и нарушенные территории существенно различаются по видовой структуре растительных сообществ. В импактных зонах снижалось число видов древесных растений, кустарников, кустарничков, увеличивалось число видов разнотравья. Слабую тенденцию к увеличению числа видов в импактной зоне показали осоки. Злаки появляются исключительно в импактных зонах. Мхи сохранялись во всех зонах.

В условиях загрязнения верховых болот Среднего Приобья от шламовых амбаров хвоя *Pinus sylvestris* L. f. *litwinowii* накапливает Cu, Ni, Zn, Pb.

В торфяных почвах миграция поллютантов идет в вертикальном и в латеральном направлениях. На глубине 0-10 см отмечается увеличение концентрации P, Ca, Pb, As, Mn, Zn, Cu; наблюдается тренд к увеличению концентрации Rb и Fe; Na мигрирует вглубь почвенного профиля. Повышенные концентрации K, Zn, Ni, S, Mn, Cl наблюдаются в пределах 20-40 м от шламового амбара, Pb и Cr – на расстоянии 60-100 м. Неявную тенденцию к увеличению концентрации на расстоянии 20-40 м от шламового амбара показали Rb и Ca.

На фоновых территориях рН грунтовых вод составляла 4,50; вблизи шламовых амбаров – 6,47. Электропроводность грунтовых вод 0,40 и 1,51 мСм/см соответственно.

Поступающие из шламовых амбаров химические соединения приводят к сильной антропогенной эвтрофикации верховых болот.

### **Мощность экспозиционной дозы и радон в жилых помещениях на территориях с совокупной антропогенной нагрузкой**

***Кусаинов Дауренкожа Болатович***

*Государственный университет имени Шакарима г. Семей, физико-математический факультет, г. Семей, Казахстан, daurenkozha@gmail.com*

Восточно-Казахстанская область – крупнейший промышленный регион республики. Здесь функционируют мощные предприятия горнодобывающей и металлургической промышленности; крупнейшие заводы по производству цветных и редких металлов. Помимо промышленного производства на данной территории до настоящего времени существуют радиоэкологические проблемы, связанные с функционированием бывшего Семипалатинского ядерного полигона.

Цель исследования – оценка мощности экспозиционной дозы на открытой местности и внутри помещений, а также концентрации радона в воздухе помещений на территории г. Усть-Каменогорск и п. Глубокое.

Среднее значение радиационного фона на открытой местности г. Усть-Каменогорска составляет 0,14 мкЗв/ч, максимальное и минимальное значения – 0,20 мкЗв/ч и 0,08 мкЗв/ч соответственно; в п. Глубокое среднее значение составляет 0,15 мкЗв/ч, максимальное и минимальное зарегистрированные значения – 0,21 мкЗв/ч и 0,11 мкЗв/ч соответственно.

Радиационный фон внутри жилых помещений г. Усть-Каменогорск составляет 0,13 мкЗв/ч (среднее значение). Максимальное и минимальное зарегистрированные значения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения составляют 0,20 мкЗв/ч и 0,06 мкЗв/ч соответственно. Радиационный фон внутри жилых помещений п. Глубокое составляет 0,15 мкЗв/ч (среднее значение). Максимальное и минимальное зарегистрированные значения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения составляют 0,23 мкЗв/ч и 0,11 мкЗв/ч соответственно.

Согласно публикациям Международной комиссии по радиационной защите среднемировое значение естественного фона составляет 0,4 мкЗв/час. Согласно Гигиеническим нормативам «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утвержденным постановлением Правительства Республики Казахстан 3 февраля 2012 года № 201, эффективная доза гамма-излучения в помещениях не должна превышать мощность дозы на открытой местности более чем на 0,2 мкЗв/ч. Полученные значения мощностей доз меньше нормативно допустимого значения.

Результаты исследований концентрации радона в жилых и производственных помещениях показывают, что среднее значение объемной активности радона в г. Усть-Каменогорске составляет 22,25 Бк/м

**Бродячие животные – основной источник паразитологического загрязнения окружающей среды в г. Барнауле.**

**Лунева Надежда Александровна**

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул, Россия,  
E-mail: [luuyovan@mail.ru](mailto:luuyovan@mail.ru)

За последние 50 лет сильно усилилось загрязнение окружающей среды. Некоторые виды загрязнения настолько опасны, что могут вызвать серьезные заболевания и даже смерть. Одним из таких видов является паразитологическое загрязнение. Уровень заболеваемости паразитарными болезнями среди населения также неуклонно растет. Отдельные виды паразитов являются общими для человека и животных и благодаря этому могут циркулировать в широком ареале и свободно распространяться на большие расстояния.

В работе приведены результаты исследования гельминтофауны бродячих собак (n=242) и объектов окружающей среды г. Барнаула (почва – 100 проб). В работе применяли специальные методики исследования: для исследования почвы метод Н. А. Романенко, а для исследования гельминтофауны бродячих собак метод флотации по Г.А. Котельникову и В.М. Хренову.

Почва г. Барнаула контаминирована яйцами гельминтов почти на 28%. Видовой состав гельминтов, яйца которых были обнаружены в пробах почвы, представлен токсокарами, токскарисами, аскаридами и другими (единичные случаи). Чаще других встречались яйца токсокар – 20,1% и токскарисов – 4,8%.

Гельминтофауна бродячих собак г. Барнаула включает в себя 8 видов гельминтов: *Toxocara canis* (Вернер, 1782), *Toxascaris leonina* (Линстов, 1902), *Dipylidium caninum* (Линстов, 1758), *Uncinaria stenocephala* (Райлиет, 1854), *Dirophiaria immitis* (Молин, 1858) и *Dirophiaria repens* (Котлан, 1951), *Ancylostoma caninum* (Дубини, 1843), *Opisthorchis felinus* (Риволта, 1884). Наиболее высокие показатели экстенсивности инвазии отмечаются при токсокарозе – 44%, токскарियोзе – 40% и дипилидиозе – 52%.

Видовой состав паразитов, яйца которых были обнаружены в пробах почвы на 68% соответствует гельминтофауне бродячих собак. Можно сделать вывод, что бродячие собаки являются основными источниками паразитологического загрязнения окружающей среды в г. Барнауле. Как следствие терапия паразитарных заболеваний бродячих животных, либо их истребление может существенно улучшить ситуацию по заболеваемости, аналогичными заболеваниями домашних животных и населения. И, конечно же, поспособствует уменьшению загрязнения окружающей среды.

**Жизненность и изменчивость количественных признаков растений *Tulipa gesneriana*, различающихся по окраске околоцветника**

**Лыу Тхань Нзюк, Бадаев Руслан Валерьевич**

Калмыцкий государственный университет, Россия, Элиста, [badaev\\_rv@mail.ru](mailto:badaev_rv@mail.ru),  
[luuthangoc@gmail.com](mailto:luuthangoc@gmail.com)

Представители рода *Tulipa* L. являются одними из наиболее уязвимых видов цветковых растений во флоре Калмыкии и подлежат охране. Для успешного сохранения их в природе необходимо разностороннее изучение.

В ценопопуляции *Tulipa gesneriana* L. приуроченной к полынно-разнотравному сообществу на одном из островов озера Маныч-Гудило, находящемся в пределах государственного природного биосферного заповедника «Черные земли», наблюдали разнообразие по окраске лепестков околоцветника. Учитывали семь морфологических признаков у особей генеративного возрастного состояния с последующим вычислением индекса виталитета (IVC) жизненности растений [1,2,3].

В популяции с наибольшей частотой - 88,8%, отмечали красноцветковые формы. Среди форм с околоцветником, отличавшимся от основного – красного окраса, особенно значительна доля желтоцветковых. Остальные морфотипы встречаются значимо реже ( $P < 0,001$ ), ряд убывания частоты: оранжевые, белые и розовые.

По всем изученным морфологическим признакам желтоцветковые растения имели большие значения, но не существенно отличающиеся от красноцветковых. Растения с оранжевыми и белыми цветками имели близкие значения признаков, однако в сравнении с красноцветковыми и желтоцветковыми – существенно ниже. Особенно велико это различие было по длине среднего листа – более 5 см ( $P < 0,01$ ). У растений рассмотренных трех окрасов венчика по всем исследованным признакам отмечали убывание значения признаков в ряду: розовые → оранжевые → белые. При этом особенно значимы были эти различия длине и ширине листьев. Оценка жизненности показала, что индекс виталитета имеет наибольшее значение у желтоцветковых и красноцветковых, наименьшее – у белоцветковых форм.

В силу обособленности острова естественным водным барьером от остальной части суши в его пределах сложились условия естественной изоляции ценопопуляции *Tulipa gesneriana*. Это увеличивает в популяции вероятность инбридинга и выхода рецессивных аллелей генов в гомозиготное состояние с последующим проявлением их в фенотипах, в частности, в виде разной окраски цветков венчика. Можно предположить, что разноцветные формы появляются в результате произошедшего инбридинга и являются гомозиготами по одному, а возможно, и по комплексу генов. Ожидаемую при этом инбредную депрессию подтвердил анализ изменчивости количественных признаков у растений тюльпана и оценка жизненности разноцветных форм.

### **Оценка воздействия Красноярского горно-химического комбината на наземную биоту в районе его расположения на основе данных радиационного мониторинга (2000 – 2012 гг.)**

*Лунёва Кристина Владимировна*

*Федеральное государственное бюджетное учреждение, «Научно-производственное объединение «Тайфун», Россия, г. Обнинск, kristina-lkv@yandex.ru*

Вопрос оценки радиоэкологического воздействия ядерно- и радиационно-опасных объектов на компоненты природной среды является весьма актуальным. В основных нормах безопасности МАГАТЭ содержится рекомендация о необходимости подтверждать, а не исходить из предположения, что окружающая среда защищена от промышленного радиационного воздействия. Реакторное и радиохимическое производства составляют основу Красноярского горно-химического комбината (ГХК), являясь основными источниками загрязнения природной среды за счет газоаэрозольных выбросов и водных сбросов, содержащих радионуклиды. Несомненно, влияние деятельности ГХК на состояние окружающей среды требует постоянного мониторинга.

Была проведена оценка радиационно-экологического воздействия предприятия на наземную биоту в районе его расположения за 2000-2012 гг., включительно, что позволяет

судить о современном влиянии ГХК на объекты окружающей среды. Для анализа была составлена и изучена база данных, включающая информацию о содержании основных радионуклидов в почве в районе предприятия, приведенную в ежегодниках Росгидромета по состоянию радиационной обстановки на территории России. Оценка основывалась на расчетах дозовых нагрузок на референтные виды наземной биоты (мышь, улитка, сосна, червь) в зоне наблюдения (д. Большой Бальчуг) и контрольном пункте (п. Емельяново) в районе ГХК. Результаты анализа показали, что значимых различий в дозах на наземную биоту в районе д. Большой Бальчуг и п. Емельяново нет, что говорит о том, что в зоне наблюдения предприятие не влияет на загрязнение почвы. Вероятнее всего, радиационное загрязнение данной среды в этом районе обусловлено накоплением  $^{137}\text{Cs}$  глобального происхождения. Расчетные значения дозовых нагрузок на референтные объекты наземной биоты в изучаемых районах были на несколько порядков (3 – 4 порядка) ниже рекомендуемых безопасных уровней облучения. Согласно шкале “Мощности доз – радиационные эффекты”, разработанной на основе баз данных по радиационным эффектам в биоте, при полученных расчетных дозовых нагрузках не ожидается заметных радиационных эффектов в популяциях.

### **Качество питьевой воды и здоровья населения Дахадаевского района Республики Дагестан**

***Мирзоева Саида Низамеддиновна***

*ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», эколого-географический факультет 2 курс, город Махачкала, Республика Дагестан, Россия, saida280892@mail.ru*

Цель работы - комплексное медико-экологическое исследование компонентов природной и антропогенной среды, с целью выявления зависимости между качеством окружающей среды, здоровья и образования населения, для составления экологического паспорта и программы устойчивого развития Дахадаевского района Республики Дагестан.

Данная лаборатория позволяет в реальном масштабе времени проводить измерения загрязнителей в приземном воздухе, в воде, в почве на содержание подвижных форм металлов, а также измерять концентрацию частиц пыли и радиоактивность обследуемых объектов.

В результате проведенных нами исследований проб воды, было выявлено превышение нитратов во многих образцах. Так в пробе воды из селения Трисанчи превышение ПДК Нитратов - в 4 раза, с.Калкни – в 5 раз, а из источника «Кулла» из того же селения в 8 раз. А в отдельных пробах содержание нитратов в воде доходит до 580 мг/л при 45 ПДК.

На данном этапе продолжают лабораторные исследования питьевой воды на жесткость, на фенолы и на содержание подвижных форм 9 металлов (Ni, Cu, Pb, Cd, Zn, As, Co, Cr, Mn, а также на Fe, Al) в почвах и в растительности на все эти металлы кроме . Fe, Al.<sup>3</sup>, в п. Глубокое – 22,4 Бк/м<sup>3</sup>. Максимально зарегистрированные значения в г. Усть-Каменогорске и в п. Глубокое составляет 37 Бк/м<sup>3</sup> и 26 Бк/м<sup>3</sup> соответственно. Согласно гигиеническому нормативу среднегодовая эквивалентная равновесная объемная активность радона в воздухе жилых помещений не должна превышать 200 Бк/м<sup>3</sup>. Таким образом, полученные значения концентрации радона в воздухе исследуемых помещений г. Усть-Каменогорск в 5,4-10 раз, п. Глубокое в 7,7-10 раз меньше нормативно допустимого значения.

Территории г. Усть-Каменогорск, п. Глубокое по уровню гамма-активности относится к нормальнорadioактивной зоне, т.к. мощность экспозиционной дозы на открытой местности находится в диапазоне 0,08-0,20 и 0,11-0,21 мкЗв/час соответственно. Результаты исследования эквивалентной равновесной объемной активности радона свидетельствуют, что в

обследованных помещениях полученные значения концентрации радона в 5,4-10 раз меньше нормативно допустимого значения.

### **Биологическая детоксикация загрязненных цинком почв**

***Неведров Николай Петрович***

*Курский государственный университет, Россия, Курск, 9202635354@mail.ru*

Повышенное содержание тяжелых металлов (ТМ) в почвах – это весьма серьезная проблема современной экологии. Попадая из почвы в растения, ТМ вызывают различного рода заболевания человека, животных и самих растений, снижают качество сельскохозяйственной продукции, загрязняют грунтовые воды, мигрируя вниз по почвенному профилю. В связи с этим актуальным является вопрос изучения очистки почв от загрязнений ТМ. В Курской области самым распространенным поллютантом среди ТМ является цинк. Исследования последних лет показали, что превышение ПДК по содержанию цинка в почвах зафиксировано как в урбаноzoneмах, так и в почвах сельскохозяйственных угодий и садово-огородных участков. Среди существующих методов очистки почв, в условиях Курской области эффективнее (экономически выгоднее и экологически безвредно) использовать для очистки, загрязненных цинком почв, биологический метод - фиторемедиацию.

В работе изучалась возможность использования растений горчицы сарептской *Brassica juncea* (L.) и ячменя обыкновенного *Hordeum vulgare* (L.) в целях фиторемедиации загрязненных цинком чернозема типичного и серой лесной почв Курской области.

В ходе многочисленных полевых и лабораторных экспериментов было отмечено, что транслокационный коэффициент исследуемых растений близок к единице. Максимальное содержание цинка 1876 мг/кг отмечено в корнях горчицы сарептской. Установлено, что при высоких дозах загрязнения почвы цинком (50 ПДК) семена используемых нами растений всходов не дали. Содержание цинка в растениях, выращенных на черноземной почве значительно ниже, чем на серой лесной почве. Биологический вынос цинка на черноземе типичном у ячменя (достигает 4,46 кг/га) достоверно выше, чем у горчицы на этом типе почв. В серой лесной почве самый высокий показатель биологического выноса отмечен у горчицы - 3,15 кг/га.

При использовании эффектора фитоэкстракции, биологический вынос металла побегами растений увеличивается вдвое. В качестве эффектора использовалось концентрированное микроудобрение «Аквамикс». Проведение предпосевной обработки семян «Аквамиксом» способствует увеличению аккумуляции цинка растениями и приросту урожайности.

Растения горчицы сарептской и ячменя обыкновенного целесообразно использовать в целях фиторемедиации почв Курской области с низким и средним уровнем загрязнения цинком. При подборе растений-ремедиаторов необходимо учитывать агрохимические свойства, требующих очистки почв.

### **Комбинирование микроорганизмов для глубокой очистки сточных вод**

***Соколова Екатерина Вячеславовна***

*Вологодский государственный университет, Россия, г. Вологда, kat1331@mail.ru*

Целью исследований является разработка технологии глубокой очистки сточных вод с иммобилизованными микроорганизмами.

Методы исследований: теоретические – обобщение и анализ существующей научно-технической информации, экспериментальные – лабораторные исследования удаления биогенных соединений иммобилизованными микроорганизмами.



Оценка содержания азот- и фосфорсодержащих веществ в очищенных сточных водах коммунальных станций малых населённых пунктов показала, что на более чем 90 % объектов их концентрации превышают природоохранные нормативы.

В ходе исследований на разработанной лабораторной установке исследованы процессы глубокой очистки сточных вод иммобилизованными микроорганизмами. Исследования проводились с реальными сточными водами. На поверхности пластиковой загрузки BioShip развилась биопленка, составленная аэробными и анаэробными микроорганизмами, что позволяет обеспечивать протекание процессов нитрификации и денитрификации в одной емкости. Сточная вода в аэрационной емкости контактирует с загрузкой, покрытой иммобилизованными микроорганизмами, после отмершая биопленка отделяется в отстойнике. Эффект удаления азота аммонийного составляет 95%, фосфора – 90%, содержание нитритов и нитратов находится в пределах ПДК. Предотвращенный экологический ущерб для рассматриваемой станции с фактическим водоотведением 7000 м<sup>3</sup>/сут составляет 697,14 тыс. рублей в год.

Внедрение данной технологии по глубокой очистке сточных вод от биогенных соединений позволяет снизить негативное воздействие на водные объекты, обеспечить экологический баланс в водном объекте – приемнике сточных вод.

## **К вопросу комплексной оценки качества поверхностных вод**

*Стойко Лина Сергеевна*

*Тихоокеанский государственный университет, Россия, Хабаровск, Lina\_sls@mail.ru*

Анализ существующих оценок качества поверхностных вод показывает, что комплексное оценивание представляет собой достаточно сложную проблему, по которой пока не найдено однозначного решения. В настоящее время для обобщения информации о химическом составе вод используется удельный комбинаторный индекс загрязненности воды (УКИЗВ), который не учитывает микробиологическое загрязнение, в ряде случаев определяющее пригодность воды для использования.

Сравнительные расчеты УКИЗВ по традиционной методике (РД 52.24.643-2002) и с учетом микробиологических показателей выполнены по данным российско-китайского мониторинга качества воды р. Амур за 2008-2012 гг. В качестве микробиологических показателей выбраны общие колиформные (ОКБ) и термотолерантные колиформные бактерий (ТКБ), которые являются индикаторными группами бактерий, указывающими на фекальное загрязнение воды.

Расчет УКИЗВ по РД 52.24.643-2002 за 2007-2012 гг. в трех пунктах наблюдения показал, что качество воды варьирует в пределах от 3 «б» класса – «очень загрязненная» до 4 «в» класса – «очень грязная». Во всех пунктах прослеживается тенденция снижения значения УКИЗВ, что свидетельствует об уменьшении гидрохимического загрязнения. Однако в этот же период отмечено существенное увеличение загрязнения воды по микробиологическим показателям (ОКБ и ТКБ). Нормативные требования в ряде случаев превышаются до 80 раз. При включении в расчет микробиологических показателей УКИЗВ увеличивается, вплоть до изменения класса качества воды на более «грязный». Вклад микробиологических показателей в УКИЗВ составляет от 6 до 16%. Наибольший вклад в УКИЗВ микробиологического загрязнения имеет место в створе с. Н. Ленинское ниже устья р. Сунгари, что свидетельствует о значительном фекальном загрязнении, поступающем с территории КНР.

Таким образом, включение в расчет УКИЗВ помимо гидрохимических показателей микробиологических делает данный метод комплексной оценки качества воды более

совершенным, а оценку качества – более актуальной и комплексной в условиях микробиологического загрязнения. Особенно актуальной такая оценка становится в условиях паводковой ситуации, когда в водные объекты поступает большое количество микроорганизмов из затопленных выгребных ям и других источников.

### **Оценка качества питьевой воды города Хабаровска в условиях паводка 2013 года**

***Титова Анна Геннадьевна***

*Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск, Россия, tag\_2007@mail.ru*

Источником водоснабжения города Хабаровска служат река Амур, Амурская протока и подземные воды. В июле – сентябре 2013 года паводки на реках Зeya, Бурея, Уссури и Сунгари совпали по времени, сформировав исторический максимум уровня воды в Амуре – свыше 8 метров. Цель настоящего исследования состоит в оценке соответствия качества питьевой воды нормативным требованиям в условиях паводка.

Исследования питьевой воды проводились из разводящих сетей города Хабаровска и головных очистных сооружений водопровода (ГОСВ) различными физико-химическими методами анализа, в соответствии с аттестованными методиками и государственными стандартами с июня по сентябрь 2013 года.

Были выполнены анализы по 13 показателям (рН, мутность, цветность, содержание солей аммония, нитритов и нитратов, суммарного железа, марганца, лития, хлора, сульфатов, алюминия, стронция). Нормативные требования к качеству питьевой воды устанавливались в соответствии с СанПиН 2.1.4.1047-01 – Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Результаты анализов показали, что 12 проб питьевой воды из разводящей сети не соответствовали нормативным требованиям по содержанию железа, превышение норматива установлено в июле и августе. Вода в пробах ГОСВ не соответствовала нормативу в августе по содержанию алюминия и хлора. Повышение мутности наблюдалось в августе в 2 районах города, по цветности не соответствовала нормативу одна проба. По другим исследованным показателям санитарно-гигиенические требования соблюдались. В большей степени ухудшение качества питьевой воды отмечено в районе «Красная речка».

Полученные данные позволяют заключить, что паводок на Амуре в некоторой степени оказал неблагоприятное воздействие на качество питьевой воды в нескольких районах города. Наличие железа можно объяснить характерным для Дальневосточного региона повышенным содержанием его в воде и износом разводящих сетей. Наличие алюминия обусловлено его повышенным расходом при водоподготовке в условиях высокой мутности воды из р. Амур. Превышение концентрации хлора и показателя цветности связано с усиленным обеззараживанием воды в период паводка.

### **Особенности образования твердых бытовых отходов (ТБО) на территории г. Нижневартовска: результаты 8-летнего исследования. Пути решения проблемы.**

***Турунтаева Ксения Андреевна***

*Нижневартовский государственный университет, Экологический факультет, Россия,*

*Нижневартовск, lukoshko\_destroy@mail.ru*

Основными причинами накопления отходов любого современного города являются: увеличение численности населения, которое вызывает производство все большего количества товаров потребления, а значит и отходов; создание синтетических материалов (пластмасс, синтетических волокон и др.), которые в отличие от природных веществ разлагаются очень

медленно; инновационные производства, в которых неусовершенствованные схемы утилизации получаемых от основного сырья отходов. В результате огромные количества использованных материалов попадают на свалки.

В данном исследовании выявлены особенности накопления, скорость разложения, качественный и количественный состав ТБО на территории г. Нижневартовска. При изучении проблемы образования твердых бытовых отходов, среди населения г. Нижневартовска, в течении восьми лет проводился социологический опрос различной возрастной категории от 17 – 65 лет в количестве опрошенных – 400-550 человек.

Исходя из динамики численности населения г. Нижневартовска в период с 2006 года по 2013 – население увеличилось в 1,2 раза, количество образовавшихся отходов по годам за 8 лет увеличилось в 2,3 раза (2006г – 90043т.; 2013г- 211372т.). За исследуемый временной промежуток значительно изменился морфологический состав ТБО: уменьшилась доля пищевых отходов, дерева, картона, увеличилась доля синтетических материалов, стекла. Ежегодно на территории округа образуется порядка 1-1,8 млн. т отходов, 20% из которых определяются как высоко и умеренно опасные. В Нижневартовском районе в отличие от других районов Ханты - Мансийского автономного округа (ХМАО) насчитывается наибольшее количество полигонов для размещения отходов ТБО. Это муниципальные, поселковые полигоны, полигоны твердых бытовых и промышленных отходов, расположенные на месторождениях нефтедобычи.

Дальнейшая работа с целью снижения экологической опасности обращения с ТБО в ХМАО, должна проводиться в следующих направлениях:

1. Проведение на территории округа инвентаризации образующихся, перерабатываемых и захораниваемых отходов производства, потребления;
2. Проведение инвентаризации мест бывших захоронений отходов с целью выявления дополнительных для страны сырьевых ресурсов и оценки влияния этих мест на окружающую среду и здоровье населения;
3. Разработка технологии раздельного сбора, переработки и утилизации отходов производства и потребления;
4. Внедрение имеющихся ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий переработки отходов;
5. Организация системы раздельного сбора отходов производства и потребления с целью их использования в качестве сырья; систематически проводить разъяснительную работу с населением по раздельному сбору отходов потребления;
6. Разработка системы контроля, исключающая появление несанкционированных свалок.

## **Экологическая реставрация в Российской Федерации: анализ существующих практик**

***Форафонов Иван Алексеевич***

*Орловский государственный аграрный университет, факультет агробизнеса и экологии,  
Орёл, Россия, ifor.osau@yahoo.com*

Формулировка проблемы. Определение общих положительных и негативных тенденций, характеризующих исследования в сфере экологической реставрации в России.

Материалы и методы. Были проведены SWOT-анализ для определения существующих проблем и потенциальных путей их решения, а также PESTLE-анализ для выявления глобальных факторов, формирующих исследования в сфере экологической реставрации.

Результаты проведённых анализов показали, что основной неблагоприятной тенденцией является привязанность исследований к определённым географическим областям, в частности,

к степной зоне, что влечёт за собой консолидацию научно-исследовательского потенциала в отдельных регионах. В то же время в других регионах эко-реставрационные исследования отличаются несистематичностью и ситуативностью. Практически отсутствуют исследования в урбанизированных и водных ландшафтах, так как большинство исследований в настоящее время направлены на восстановление вегетации нарушенных земель для последующего их использования в сельскохозяйственных целях. Отмечены крайне низкие уровни заинтересованности и вовлечения местного населения, политических структур и представителей бизнеса.

Одним из решений текущих проблем является переход от оппортунистических и ситуативных исследований к перманентным проектам, которые будут осуществляться в различных ландшафтах. Помимо этого, необходимо проводить большее количество междисциплинарных исследований, направленных на изучение взаимодействия социальных, технологических и экономических факторов в рамках эко-реставрационных работ.

### **Анализ влияния биостимуляторов на биологическую очистку сточных вод в анаэробных условиях**

*Хисамова Алсу Ильгамовна, Хабибрахманов В.З.*

*Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия, alsu\_khisa@mail.ru*

Целью работы было исследование процессов интенсификации биологической очистки сточных вод в анаэробных условиях с помощью биостимуляторов нового поколения.

В качестве объектов исследований была выбрана смешанная популяция микроорганизмов, входящих в состав анаэробного ила, полученного на основе активного ила городских очистных сооружений, сброженного в течение 4-х недель при температуре 38 °С.

Исследование кинетики проводилось в пробирках в анаэробных условиях. Отбирались пробы очищенной воды в смеси с иловой суспензией через определенные промежутки времени, затем анаэробный ил отделялся фильтрованием, и анализировалось значение ХПК очищенной воды.

Было проанализировано влияние гуминового препарата и мелафена на биологическую очистку. Концентрация гуминового препарата составляла  $10^{-1}$  г/дм<sup>3</sup> и мелафена  $10^{-6}$  мг/дм<sup>3</sup>, смеси мелафена и гуминового препарата в концентрациях  $10^{-6}$  мг/дм<sup>3</sup> и  $10^{-1}$  г/дм<sup>3</sup> соответственно, поскольку данные концентрации оказывали наиболее эффективное воздействие на рост сообщества микроорганизмов.

Анализ значений ХПК показал, что в процессе с применением препарата мелафен были получены более высокие показатели по степени очистки по сравнению с системой традиционной биологической очистки в среднем на 13%. Процесс с гуминовым препаратом уступал контрольному опыту в среднем на 15%. Установлено, что применение гуминового препарата с концентрацией  $10^{-1}$  г/дм<sup>3</sup> в сочетании с препаратом мелафен в концентрации  $10^{-6}$  мг/дм<sup>3</sup> способствует более глубокой очистке сточных вод.

Таким образом, применение гуминового препарата в концентрации  $10^{-1}$  г/дм<sup>3</sup> в сочетании с мелафеном в концентрациях  $10^{-4}$  и  $10^{-6}$  мг/дм<sup>3</sup> способствует более глубокой очистке сточных вод. Можно предположить, что применение гуминового препарата в комплексе с другими стимуляторами будет интенсифицировать процесс очистки сточных вод.

**Состояние мембран эритроцитов карповых рыб разных возрастных групп при  
длительном воздействии пестицидом «Актара»**

**Чалабов Шамиль Исмаилович**

*Дагестанский Государственный Университет, Махачкала, Россия, Biowulf05@gmail.com*

Отравление водоемов и, соответственно, гидробионтов является одним из возможных негативных эффектов применения пестицидов. Пестициды могут попасть в водоемы со стоком талых, грунтовых, дождевых вод с обработанных площадей.

В связи с этим целью наших исследований явилось исследование кислотной устойчивости эритроцитарных мембран рыб при хроническом воздействии пестицида «Актара» (ПДК = 0,01 мг/л, нами было взято 50 ПДК).

Объектом исследований послужили рыбы разных возрастных групп семейства карповые (*Cyprinus carpio L.*), выращенные в прудах Широкольского рыбокомбината Тарумовского района республики Дагестан. На 15-й и 30-й дни эксперимента проводили анализ кислотной резистентности по методике, предложенной Терсковой и Гительзоном, адаптированной для хладнокровных. Кровь брали прокалыванием из хвостовой вены по методу Ивановой.

Нами было установлено, что при хроническом воздействии больших концентраций пестицида «Актара» наблюдается смещение пиков эритрограмм в правую сторону. Так на 15-е сутки к моменту наступления пика гемолизу подверглось 61,54% эритроцитов против 53,85% в контроле. Но наиболее существенные изменения произошли на 30-й день воздействия пестицида: отклонение пика гемолиза вправо было более заметным по сравнению с 15-ми сутками и к моменту наступления пика эритрограммы гемолизу подверглось 69,23% эритроцитов. Смещение пиков гемолиза в правую сторону, по всей видимости, говорит о притоке молодых эритроцитов в кровяное русло.

Таким образом, нами было установлено, что при длительной экспозиции рыб в токсической среде отмечается адаптация рыб к действию пестицида «Актара». Об этом свидетельствует повышение стойкости эритроцитов к воздействию токсиканта, выраженное повышением пика гемолиза и уменьшением количества эритроцитов, подвергшихся изменению.