

[Слынько Ю.В.](#) кандидат биологических наук, заведующий лабораторией эволюционной экологии, ФГБУН Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук

[Христенко Д.С.](#) кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела изучения биоресурсов водохранилищ, Институт рыбного хозяйства Национальной аграрной академии наук Украины

[Степанов М.В.](#) кандидат биологических наук, начальник Управления рыболовства, Департамент сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Вологодской области

[Котовская А.А.](#) кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела изучения биоресурсов водохранилищ, Институт рыбного хозяйства Национальной аграрной академии наук Украины

[Морфо-экологическая диверсификация тюльки *Clupeonella cultriventris* \(Actinopterygii: clupeidae\) при освоении водохранилищ Волги и Днепра](#)

Статья посвящена анализу морфологической изменчивости тюльки крупнейших водохранилищ Волги и Днепра. Показано, что морфологические изменения свидетельствует о процессе пресноводной лимнизации черноморско-каспийской тюльки. На уровне пластических признаков у исследуемых популяций обнаружены различия в количестве реализуемых программ развития: две программы в Кременчугском вдхр. и только одна в Куйбышевском. Реализация в Кременчугском вдхр. двух алгоритмов развития непосредственно связано с освоением тюлькой озеровидных расширений водохранилищной экосистемы. Отсутствие подобного эффекта в аналогичном по топографическим, гидрологическим и гидрохимическим параметрам Куйбышевском вдхр. обусловлено тем, что в Волге (после ее зарегулирования) по водохранилищам расселялась преадаптированная к пресноводным озерным условиям тюлька Саратовских пойменных озер, обитавшая там со времени Хвалынской трансгрессии Каспийского моря. Водоохранилища Днепра осваивала проходная тюлька Днепро-Бугского лимана, поэтому ее преадаптация еще

[Смирнова Н.Н.](#) кандидат химических наук, доцент кафедры химии, ФГБОУ ВПО Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых

[Небукина И.А.](#) аспирант кафедры химии, ФГБОУ ВПО Владимирский государственный университет им. А. Г. и Н. Г. Столетовых

[Платонов К.Н.](#) ведущий инженер сектора 03, ЗАО «БМТ»

[Корнилова Н.В.](#) кандидат технических наук, заведующая сектором 03, ЗАО «БМТ»

[Поворов А.А.](#) кандидат технических наук, генеральный директор, ЗАО «БМТ»

[Кинетика и сорбционное равновесие ионов аммония на синтетических ионообменных смолах Purolite C100E и Dowex 50wx8](#)

В зависимости от концентрации аммонийного азота в исходной системе, задача по ее снижению до норм ПДК предполагает разработку комбинированных схем, включающих сорбционные и ионообменные процессы, окисление, биофильтрацию и др. методы. В настоящей работе рассмотрена возможность и эффективность сочетания ионного обмена и обратного осмоса. Исследования проводили на модельных системах с концентрациями 0,002–4,0 г/л и реальных сточных водах полигона твердых бытовых отходов. Содержание ионов аммония в растворе контролировали спектрофотометрическим методом.

Изучены два типа синтетических ионообменных смол - Dowex 50wx8 и Purolite C100E. Рассмотрены кинетические и термодинамические особенности сорбционного процесса. Установлено соответствие экспериментальных результатов и модели псевдотортого порядка. Для математического описания статического равновесия в процессе ионного обмена были использованы модели Ленгмюра и Фрейндлиха. Выявлено, что Dowex 50wx8 характеризуется повышенной сорбционной емкостью по отношению к ионам аммония. Определены оптимальные условия проведения сорбционного процесса. На модельных растворах и дренажных водах полигона твердых бытовых отходов г. Дмитрова показана эффективность применения комбинированной схемы очистки сточных вод, включающей двухступенчатый обратный осмос и ионный обмен. При начальной концентрации ионов аммония 3,3 г/л степень извлечения составила около 99 %, что позволило достичь остаточной концентрации 0,15 мг/л.

Стр. 64-74 / [Аналитические методы и системы контроля качества воды](#)

[Сазыкина М.А.](#) доктор биологических наук, доцент, заведующая лабораторией экологии и молекулярной биологии микроорганизмов, ФГБОУ ВО Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского

[Мирина Е.А.](#) младший научный сотрудник, ФГБОУ ВО Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского

[Сазыкин И.С.](#) кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, ФГБОУ ВО Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского

[Использование биосенсоров для детекции антропогенного загрязнения природных вод](#)

На основе анализа литературы отечественных и зарубежных авторов оценена актуальность применения биосенсорных систем для детекции широкого спектра токсичных веществ антропогенного происхождения в объектах окружающей среды, в том числе для выявления загрязнения природных вод. Рассмотрены биосенсоры на основе ферментов, иммунных комплексов, ДНК, микроорганизмов, тканей растений и животных, БПК-биосенсоры, специфичные микробные сенсорные системы, сенсоры на основе биолюминесцентных бактерий. Проанализированы принципы их действия, чувствительность, перспективность использования для экспресс-оценки загрязнения природных вод токсикантами с целью повышения эффективности экологического мониторинга. Исследованы основные тенденции развития биосенсорных систем, включающие способы повышения их селективности и чувствительности, поиск новых подходов к улучшению характеристик биосенсорной детекции, использование технологий рекомбинантных ДНК для получения микроорганизмов с заданными свойствами и пр.

Стр. 73-81 / [Химия воды и водных растворов](#)

Дёгтев М.И. доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой аналитической химии химического факультета, ФГБОУ ВПО Пермский государственный национальный исследовательский университет

Юминова А.А. старший преподаватель, ФГБОУ ВПО Пермский государственный национальный исследовательский университет

Максимов А.С. заведующий лабораторией спектральных методов анализа кафедры аналитической химии, ФГБОУ ВПО Пермский государственный национальный исследовательский университет

Способ концентрирования микроколичеств галлия, индия, железа (III), скандия и таллия (III) без применения органического растворителя

Исследованы характеристики и возможности практического применения двух близких по составу расслаивающихся систем: антипирин (АП) – вода – сульфосалициловая кислота (ССК) (I система), АП – вода – сульфат натрия (II система). Установлены состав и механизм расслаивающихся систем. Показано, что фазообразователем первой системы является соль сульфосалицилата диантипиния, а второй – насыщенный раствор сульфата натрия. В системе I органическая фаза (ОФ1) объемом 1,2-1,9 мл расположена внизу водной фазы (ВФ1). В системе II органическая фаза (ОФ2) объемом 1,2-1,4 мл расположена над водной фазой (ВФ2) и состоит из гидратированного АП. Измерения плотностей всех фаз и реагентов убедительно подтвердили механизм образования фаз. Введение высаливателя Na_2SO_4 значительно увеличивает объем ОФ1. Последняя эффективно экстрагирует макро- и микроколичества Fe(III) , In , Tl(III) , Sc , V(V) , Bi(III) . ОФ2 экстрагирует ионы железа (III) до 1 мг или от 100 до 1000 мкг. Установлен состав извлекаемых комплексов и разработана методика группового концентрирования ионов металлов с их последующим атомно-эмиссионным определением с применением индуктивно-связанной плазмы. Методика апробирована на стандартных образцах и оценена среднеквадратичным и относительно стандартным отклонением.

Стр. 82-86 / [Short communications](#)

Поклонов В.А. кандидат биологических наук, заведующий лабораторией водоподготовки и водоочистки, НОУ ВПО Международный независимый эколого-политологический университет

Воздействие смесового препарата «Losk automat intensive» на высшее водное растение роголистник (*Ceratophyllum demersum*)

От загрязнений синтетическими поверхностно-активными веществами (СПАВ) страдают многие организмы, в том числе высшие водные растения. Из-за этого возникает необходимость получения информации об устойчивости макрофитов к загрязняющим веществам. Трудно распознать загрязняющие вещества, поступающие в водную систему за единицу времени. Поэтому необходимо проводить эксперименты по добавлению в воду с макрофитами определенного количества химических веществ за определенный период времени. Целью работы являлась оценка потенциальной опасности возможного загрязнения водоемов СПАВ на примере порошкового синтетического моющего средства содержащего СПАВ. Эксперимент проводился на конкретном примере высшего водного растения *Ceratophyllum demersum* L.

Дана оценка фитотоксичности *Ceratophyllum demersum* L. при воздействии на него СПАВ-содержащего смесового препарата «Losk automat intensive».

Выявлена фитотоксичность исследованного детергента для макрофита *Ceratophyllum demersum* L. Обнаружена неоднозначная толерантность

Ceratophyllum demersum L. к смеси препарата «Losk automat intensive». Выявлены новые биологические эффекты воздействия СПАВ в составе СПАВ–содержащего смеси препарата на высшее водное растение *Ceratophyllum demersum* L.

Стр. 87-92 / [Short communications](#)

[Краснова А.Н.](#) доктор биологических наук, старший научный сотрудник, ФГБУН Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук
[Васильева Н.В.](#) кандидат биологических наук, научный сотрудник, ФГБУН Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук

[Аномалии \(тератоморфы\) в роде рогоз *Typha* Северо-Запада европейской России](#)

Массовое появление аномалий (тератоморф) в роде рогоз *Typha*, на территории Северо-Запада европейской России связывается с антропогенным фактором. Его разрушительную деятельность в природе отечественные эволюционисты характеризуют как великую геологическую силу, которая с возрастающей быстротой ускоряет процессы эволюции. В результате разрываются и локализуются ареалы полиморфных видов, сокращая численность популяций, понижая фитоценотическую активность экосистем. Создается «порожденная» человеком антропогенная эволюция, приводящая к преобразованию популяций и быстрому возникновению новых таксонов, с ослабленными «родовыми» морфологическими признаками. Материалом для изучения послужили данные полевых исследований, выявленных в популяциях рогоза широколистного *T. latifolia* в Вологодской (1984–2008 гг.) и Ярославской (2004–2014 гг.) областях. Анализы грунтов на содержание различных форм фосфора *Typheta latifoliae* р. Ильд, впадающей в Рыбинское водохранилище, оказались оригинальными в плане присутствия в районе «чистых» популяций *T. latifolia*. Аномальные растения отмечались на глинистых грунтах в зоне рекреаций и «стариц». Аномалии в популяциях *T. latifolia* встречались в придорожных канавах вдоль дороги сел Спасское → Бурмасово → Масальское (Ярославская обл., Угличский р-н). Особенностью этих аномалий являются рогозы, проникшие во время строительства волжских водохранилищ, но возможно и раньше. Среди них отмечена редкая аномалия - «ложная» ветвистость. «Истинная» ветвистость, при которой затронуты не осевые структуры, а только цветоложе, была обнаружена у рогоза восточного *T. orientalis*, в 2014 г. сотрудниками ИБВВ РАН на оз. Баушен (Bàu Sen) во Вьетнаме.

Стр. 3-10 / [Вопросы экологии](#)

[Степанова И.Э.](#) научный сотрудник лаборатории гидрологии и гидрохимии, ФГБУН Институт биологии внутренних вод Российской академии наук

[Характеристики органического вещества в Рыбинском водохранилище на современном этапе](#)

Целью данного исследования являлись оценка современного состояния Рыбинского водохранилища по уровню органического вещества и выявление пространственно-временных закономерностей связей между его различными характеристиками и их соотношениями. Анализ полученных многолетних данных показал увеличение суммарного содержания органического вещества в Рыбинском водохранилище на современном этапе его функционирования по сравнению с восьмидесятыми годами прошлого столетия. В исследуемый период (с 2001 по 2013 годы) наблюдалась как сезонная, так и пространственная неоднородность распределения органических веществ и их соотношений в воде водохранилища. Наибольшим сезонным

изменениям были подвержены аллохтонное органическое вещество, а также его отношения к общему органическому углероду. Его высокие среднемесячные значения в весенний период свидетельствовали о преобладании вклада в общее органическое вещество соединений гумусовой природы, а минимумы к концу лета - автохтонных (малоцветных) веществ. Уровни органического углерода во взвешенном и растворенном веществе также были подвержены сезонным колебаниям. Среднемесячные концентрации лабильной фракции органического вещества не превышали значений, характерных для чистых водоемов, и были максимальными в период развития фитопланктона. Количество аллохтонного органического вещества коррелировало с объемом водного стока. Вариации кислородного эквивалента в водоеме свидетельствуют о том, что в составе органического вещества исследованных вод имеются существенные отличия; степень восстановленности в среднем составляет 45-55%.

Стр. 11-18 / [Вопросы экологии](#)

[Шмаков А.В.](#) старший преподаватель кафедры гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии, ФГБОУ ВПО Томский политехнический университет

Метод определения изменения химического состава болотных вод от их фильтрационного режима

Рассмотрены проблемы изменения химического состава болотных вод от их фильтрационного режима на фиксированных глубинах стратиграфического разреза торфяной залежи.

Для решения задачи разработан и применён комплекс оборудования для отбора проб болотных вод с разных фиксированных глубин торфяной залежи с возможностью получения значений фильтрационных расходов. Применение комплекса исключает смешение отбираемых проб воды с водами поступающими в скважину из смежных фиксированных по глубине точек отбора. Отбор проб происходит в условиях минимизации контакта отбираемых проб воды с атмосферным воздухом.

На основе созданного комплекса разработана методика отбора проб с одновременным определением фильтрационных расходов отбираемой воды поступающей в приемную емкость накопителя пробоотборника.

По результатам лабораторного химического анализа проб воды выделены ряды значений сумм главных ионов.

Для обработки данных, значений сумм главных ионов и относящихся к ним фильтрационных расходов применены статистические методы и метод математического обобщения способом унифицирования полученных данных, приведения их в единообразный, безразмерный вид с учётом пространственного распределения.

По результатам анализа полученных рядов сделан вывод о наличии надёжной функциональной связи между химическим составом отобранных проб и их фильтрационным режимом. Это позволило через отношения фильтрационного режима к значениям сумм главных ионов выделить ряд «коэффициентов равновесия». Совокупность взаимосвязанного распределения «коэффициентов равновесия», распределённых по времени и глубине, является показателем состояния экосистемы болот.

Выявленная в ходе работ закономерно сохраняющаяся взаимосвязь этих коэффициентов, распределённых как во времени, так и по глубине, даёт возможность создания дополнительного инструмента в применяемых методах проведения мониторинга экосистемы болотных массивов. Суммарная оценка степени происходящих изменений химического состава болотных вод от их гидродинамического режима, в рассматриваемом природном объекте, позволяет делать вывод о направленности и динамике изменений экологической ситуации в

эволюционных болотообразующих процессах, вызванных интенсивностью и продолжительностью антропогенной нагрузки.

Стр. 19-24 / [МОНИ](#)

[Ахмедова Н.Р.](#) кандидат биологических наук, заместитель декана факультета промышленного рыболовства, ФГБОУ ВПО Калининградский государственный технический университет

[Великанов Н.Л.](#) доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии транспортных процессов и сервиса, ФГАОУ ВПО Балтийский федеральный университет им. И. Канта

[Наумов В.А.](#) Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой водных ресурсов и водопользования ФГОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет»

Оценка качества воды малых водотоков Калининградской области

Статья посвящена оценке качества воды в устьевой части 10 водозаборов стока с мелиорируемых земель Калининградской области. Рассматриваемые водотоки имеют важное рыбохозяйственное значение, являются частью бассейна Балтийского моря.

Результаты химических анализов воды в лабораторных условиях с определением содержания кальция, натрия, калия, фосфора, железа, растворенного кислорода, гидрокарбонатов, хлоридов, сульфатов, нитратов, перманганат окислитель, аммония-ион, рН, а также цветности, запах, позволили объективно оценить качество воды обычных речных потоков.

При оценке качества воды на материалах, полученных в результате исследований, учитывались требования нормативных документов для водных объектов хозяйственно-питьевого водоснабжения и рыбохозяйственного значения по предельно допустимым концентрациям (ПДК) химических веществ, индексам загрязнения, классам качества.

Во всех пробах имеются превышения нормативов (ПДК вредных веществ).

В рекомендации по улучшению качества воды вошли, в частности, предложения о целесообразности разработки мер по повышению проточности водотоков (скорости, расходов воды) в некоторых створах.

Стр. 25-31 / [Технологии промышленной и бытовой очистки вод](#)

[Колесников В.А.](#) Д.т.н., профессор, академик МАН ВШ, ректор Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева

[Десятов А.В.](#) доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВПО Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева

[Воловодов А.И.](#) кандидат технических наук, ведущий советник отдела промышленной безопасности и технического регулирования, Департамент химико-технологического и лесопромышленного комплекса Минпромторга России

[Перфильева А.В.](#) кандидат технических наук, ведущий инженер Технопарка «Экохимбизнес 2000+», ФГБОУ ВО Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева

Электрофлотационное извлечение соединений меди из аммиакатных систем с применением реагентов коагулянтов, флокулянтов и поверхностно-активных веществ

В производстве печатных плат широко используются травильные растворы на основе аммиакатных комплексов меди. При рН 8–12 и постоянстве исходной

концентрации Cu^{2+} суммарная концентрация меди в малорастворимой форме не зависит от концентрации лиганда, что можно объяснить неустойчивостью аммиакатных комплексов меди по сравнению с другими соединениями. Сточные воды, содержащие соединения меди, не эффективно извлекаются при использовании традиционных методов водоочистки, в связи с чем разработка технологии эффективного извлечения соединений меди является актуальной научно-технической задачей.

Объектами исследования являлись модельные растворы сточных вод, содержащие ионы меди и аммиак. Проводилось электрофлотационное извлечение соединений меди из растворов с соотношением $\text{Cu}^{2+}:\text{NH}_3=1:[0,3-5]$.

В работе исследовано влияние коагулянтов, флокулянтов и поверхностно-активных веществ (ПАВ) различной природы на эффективность электрофлотационного процесса извлечения соединений меди из аммиакатных систем. Решающим фактором при образовании дисперсной фазы соединений меди является рН и соотношение $\text{Cu}^{2+}:\text{NH}_3$. При электрофлотационной обработке раствора оптимальной для извлечения меди из аммиакатных систем является рН 9, граничным мольным соотношением $\text{Cu}^{2+}:\text{NH}_3$ является величина 0,7; а оптимальная объемная плотность тока 0,15–0,2 А/л. При высоких концентрациях меди в растворах (50–100 мг/л) эффективность электрофлотации достаточно велика. Определены особенности влияния коагулянтов, флокулянтов и поверхностно-активных веществ различной природы на процесс электрофлотационного извлечения соединений меди из аммиакатных систем. Разработана высокоэффективная схема обработки промывных вод для очистки меди.

Стр. 32-37 / [Научно-аналитические обзоры](#)

[Двуреченская С.Я.](#) кандидат химических наук, доцент, ученый секретарь, Новосибирский филиал ФГБУН Института водных и экологических проблем СО РАН

[Булычева Т.М.](#) начальник отдела по контролю природных и сточных вод, ФГУ «ВерхнеОбьрегионводхоз»

К вопросу о методических подходах к определению качества воды по интегральным показателям (на примере Новосибирского водохранилища)

В настоящее время при оценке качества воды по гидрохимическим показателям используется методика, разработанная Гидрохимическим институтом Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). За основу принимается комбинаторный индекс загрязненности воды (КИЗВ) и удельный комбинаторный индекс загрязненности воды (УКИЗВ), учитывающие число случаев и кратность превышения нормативных значений в течение конкретного периода. Оценка качества воды водохранилищ по этим показателям не отражает истинную картину загрязненности воды, т.е. отнесение воды к определенному классу качества следует считать условным, т.к. эти показатели не дают возможности разделить вклад природной и антропогенной составляющих. Более корректно сопоставление концентраций химических веществ с региональными фоновыми значениями. На примере Новосибирского водохранилища показана необходимость учета региональных фоновых концентраций химических веществ. Сопоставлены методики определения класса качества воды с использованием предельно допустимых концентраций (ПДК) и целевых показателей качества воды (ЦПКВ), принятые в качестве региональных фоновых концентраций.

Для выявления вклада антропогенной составляющей в формирование химического состава воды Новосибирского водохранилища в рамках данной работы проведено определение класса качества воды по акватории водохранилища с использованием

принятых ЦПКВ, определенных в Схеме комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО) «Обь». Если принять ЦПКВ в качестве условно «природного» загрязнения, то антропогенное загрязнение определяется превышением значений ЦПКВ. Хотя нет достаточных оснований утверждать, что ЦПКВ обусловлены исключительно природными факторами, есть объективные основания полагать, что показатели качества воды «худшие», чем соответствующие значения ЦПКВ, обусловлены именно антропогенным воздействием. Были проведены расчеты классов качества воды Новосибирского водохранилища сравнением полученных при мониторинге концентраций химических веществ с ПДКр.х., и с ЦПКВ. Результаты показали, что даже если класс качества воды в последнем варианте оставался без изменения, то численные значения интегральных показателей качества воды уменьшались, что свидетельствует об улучшении качества воды.

Стр. 38-44 / [Гидробиология](#)

[Афонина Е.Ю.](#) кандидат биологических наук, ведущий инженер лаборатории водных экосистем, ФГБУН Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения Российской академии наук

[Итигилова М.Ц.](#) кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории водных экосистем, ФГБУН Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения Российской академии наук

[Состояние зоопланктона реки Аргунь в условиях летнего паводка 2013 г.](#)

Гидробиологическое исследование р. Аргунь проводилось в паводок 2013 г. Целью являлось изучение видового состава и структурной организации зоопланктона реки для оценки ее экологического состояния в период полной воды. Обследовался участок реки от границы с КНР до с. Олочи. В составе фауны беспозвоночных р. Аргунь отмечено 59 видов и подвидов Rotifera, 36 – Cladocera, 12 - Copepoda. Разложение затопленной почвы и прибрежно-водных растений, увеличение площадей биотопов, благоприятных для размножения и развития, спровоцировали увеличение численности и биомассы сообществ зоопланктона за счет высокого разнообразия и обилия коловраток и ракообразных. По мере продвижения водных масс вниз по течению количественные характеристики беспозвоночных планктона снижались, однако видовое разнообразие оставалось высоким. На всем протяжении обследованного участка реки наблюдался стабильный многовидовой зоопланктонный биоценоз, основой которого являлись эврибионтные и литорально-фитофильные формы. Вода в Аргуни по показателям зоопланктона классифицировалась как вполне чистая и умеренно загрязненная.