

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Орловский государственный
университет имени И.С. Тургенева»



доктор технических наук, профессор

О.В. Пилипенко

2018 г.

ведущей организации

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» на диссертационную работу Петраковой Елены Александровны «Макрофиты в фиторемедиации и биоиндикации вод», представленную к защите в диссертационный совет Д.212.025.07 при Владимирском государственном университете имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – Экология (биология)

Диссертационная работа Е.А. Петраковой – итог камеральных и натуральных исследований в области прикладной экологии и биомониторинга с использованием экоаналитических методик исследования в Брянской области. Представленная работа – база мониторинговых исследований, которые позволят прогнозировать состояние водной среды обитания, планировать мероприятия по оптимизации антропо-техногенных комплексов. Вклад в методику комплексной характеристики водных объектов – разработка показателей для биоиндикации водотоков на территории химически опасных техногенных объектов с подробной интерпретацией ответа в системе «воздействие – реакция».

Актуальность темы. Тема исследования, безусловно, актуальна, так как предложены результаты разноплановых исследований в лабораторных и естественных условиях по аккумулятивным возможностям макрофитов в отношении ионов тяжёлых металлов в свете реализации комплексного подхода по оценке состояния вод с использованием традиционных методов

изучения компонентов биосистем и методов химического анализа. Разработка показателей водных и прибрежно-водных сообществ – основа для построения модели биомониторинга на территориях значительного антропогенного влияния, определения влияния комплекса экологических факторов на биосистемы-мониторы.

Для практического (промышленного) производства значительный интерес имеет видовой состав водных растений и их поглотительные возможности в отношении загрязнителей – тяжёлых металлов, а также набор базовых данных для прогностических и мониторинговых работ.

Важно обогатить методическими подходами, методиками, позволяющими эффективно получать данные о состоянии сред обитания уже существующие рекомендации по опасным техногенным объектам (например, по объектам утилизации химического оружия), определять состав поллютантов, уровни и содержание, специфику взаимодействия загрязнителей при их различных способах поступления в модельные объекты, а также в зависимости от вида индикатора в котором они устанавливаются. Особенно актуальным является применение данных изысканий при разработке биоплато в очистке вод, обогащённых тяжёлыми металлами, от производств различного объёма, обоснования оптимизационных мероприятий ряда видов антропогенной деятельности в Нечерноземье РФ.

Дополнение аннотированного списка видов водных растений для биоиндикации и ремедиационных мероприятий несомненно востребовано для староосвоенного региона – Брянской области.

Работа выполнялась в соответствии с плановой научно-исследовательской тематикой НИЛ внутривузовской лаборатории «Мониторинга сред обитания» (БГУ) по программе «Разработка региональных основ мониторинга», а также в соответствии с Регламентов производственного мониторинга санитарно-защитной зоны объекта по утилизации химического оружия (объект 1204 в Почепском районе Брянской области).

Степень обоснованности и достоверности результатов исследования. Обоснованность и достоверность полученных результатов не вызывает сомнений, обеспечена анализом большого объёма фактического материала, проведением собственных исследований, осуществлённых с

помощью современных методов и методик в области экологических исследований, методов математической статистики и компьютерных программ. Научные положения и выводы диссертационной работы основаны на достаточном для поставленных задач объёме научного обоснованного материала.

Научная новизна работы несомненна, так как впервые обоснованы моно- и поливидовые поглотительные комплексы из водных растений различных экологических групп, распространённых в Нечерноземье РФ, в отношении ионов тяжёлых металлов с использованием эколого-аналитических работ, разработаны и апробированы аккумулятивные комплексы из водных растений (8 видов) в зависимости от уровня загрязнения вод одним и несколькими загрязнителями. На основе многолетних данных накоплены сведения импактного мониторинга для долгосрочной оценки реабилитационных мероприятий на опасном техногенном объекте, внесены дополнения в регламент биомониторинга.

В диссертационной работе впервые проведены комплексные исследования по изучению поведения моделей одно- и поливидовых поглотительных комплексов водных растений. Все результаты изысканий в натуральных и камеральных условиях, полученные и обработанные соискателем, являются новыми научными знаниями, имеющими важное прикладное значение, особенно для промышленного производства.

На основании основных заключений о научной новизне работы обоснованы защищаемые научные положения.

Практическая значимость диссертационной работы. Полученные соискателем базовые данные в области импактного мониторинга на химически опасном техногенном объекте позволили оценить текущее состояние вод реперных точек на водотоках – малых реках и реке второго порядка, установить наиболее информативные биоиндикационные критерии по сообществам водных и прибрежно-водных растений, выявить связь модельных показателей и химического состава вод в реках. Определены наиболее эффективные биопоглотители конкретных загрязнителей, обосновать сроки экспонирования макрофитов при очистке и доочистке вод с заранее известными концентрациями поллютантов, дать обоснование видового состава водных растений при конструировании биоплато в регионе ярко выраженными климатическими сезонами.

Элементы данных по биоаккумулятивным характеристикам макрофитов и диагностика общего состояния вод апробированы в общеобразовательных учебных заведениях Брянска, разработаны методические рекомендации по отдельным учебным курсам в высших учебных заведениях. Результаты экологического районирования по состоянию атмосферы используются в работах специалистов, отвечающих за качество среды и здоровье населения.

В блок биомониторинга водных реперных точек внесены дополнения для улучшения системной диагностики и экомониторинга района химически опасного техногенного объекта. Результаты исследований используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет» в учебных дисциплинах по общей и прикладной экологии, оценке воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду.

Результаты многолетних исследований апробированы с докладами на международных, Всероссийских, межвузовских и региональных научных конференциях.

Объем и структура диссертации. Общий объем работы составляет 247 страниц компьютерного текста и включает общую характеристику работы, 4 главы, выводы, практические рекомендации, библиографический список, приложения. Основной текст диссертации изложен на 204 страницах машинописного текста. Список используемых литературных источников насчитывает 414 наименований, в том числе 99 – на иностранных языках. Текст иллюстрируют 38 таблиц и 48 рисунков.

Обзор содержания диссертационной работы.

Глава 1 «Аналитический обзор литературы» (с. 10-48) включает разносторонний анализ литературных источников по истории, развитию биологического направления в реабилитации вод от загрязнителей органической и неорганической природы. С ретроспективными обобщениями показаны особенности водных и прибрежно-водных растений, которые могут использоваться при конструировании биоплато как в южных, так и северных районах. Показано, что все макрофиты и прибрежно-водные виды можно разделить на поглотители, индикаторы и эксклудеры на основе синтетических индексов и комплексных показателей. Выяснено, что большинство авторов указывают на перспективность макрофитов и прибрежно-водных видов

растений в оценке воздействия антропогенной деятельности на воды и принятия решений по эффективному управлению с использованием современной эколого-аналитической информационной системы.

Таким образом, создана база для планирования и осуществления работ по фиторемедиации в Брянской области. Подробно рассмотрены и обобщены химические характеристики элементов и ионов группы тяжёлых металлов в зависимости от характеристик среды.

Замечаний по обзору литературных источников в свете проблемы исследований нет.

В главе 2 «Природные условия района исследования и экологические факторы формирования водной растительности» (страницы 34-42) описаны ландшафтно-географические особенности Брянской области как административного центра юго-запада Нечерноземья РФ, информация обобщает данные о водных объектах, процессах самоочищения в водоёмах и водотоках области. Приведен достаточно подробная характеристика основных водоёмов и водотоков Брянской области с указанием их экологических особенностей.

Учтены особенности климата и ландшафтных характеристик, определивших значительное видовое разнообразие водных и прибрежно-водных сообществ. Отмечены связи между разнообразием условий местообитаний и фоновыми видами макрофитов, списочный состав которых был выявлен ранее.

При анализе информации государственных докладов о состоянии среды в Брянской области указаны доминирующие загрязнители вод, объёмы промышленных стоков в водоёмы и водотоки, доказана перспективность проводимых исследований по очистке вод комплексами макрофитов.

Замечания по тексту 2 главы: в тексте дана слишком избыточная информация, в том числе и по сбросам в водные объекты, которую можно объединить в более ёмкие рисунки и таблицы.

Третья глава «Материалы, методы, методики и объекты исследований» (с. 76-85) посвящена обзору общенаучных и частных методов и методик исследований.

Подробно охарактеризованы методики аналитической химии по обнаружению ионов и определению остаточной концентрации тяжёлых металлов в растворах.

Охарактеризованы методики спектрофотометрического определения концентраций тяжёлых металлов, особенности построения калибровочных графиков. Также детально рассмотрены методики отбора проб, пробоподготовки для оценки продукции водных растений, химического состава биопроб. Внимание уделено и методам экологического профилирования (по В.Г. Папченкову), геоботаническому описанию сообществ, определению степени зарастания водных объектов.

Отдельная часть главы посвящена определению присутствия группы тяжёлых металлов в образцах биомассы водных и прибрежно-водных растений, грунта. Детально описан расчёт коэффициентов, позволяющих оценить накопительные по отношению к токсикантам возможности водных и прибрежно-водных растений. Приведено деление водных растений на экологические группы.

В главе охарактеризованы объекты исследования, которые позволяют говорить о значительном объёме выполненных работ в лабораторных условиях и в естественных сообществах.

Замечания по главе.

1 Не указана ссылка на авторскую работу, которая позволила разделить исследуемые водные растения на предмет содержания тяжёлых металлов, на четыре группы.

2 При характеристике пробоотбора в реперных точках опасного техногенного объекта описи не показаны на карте или картосхеме, не приведена их детальная характеристика..

3 Автором указаны два коэффициента – коэффициент перехода и коэффициент накопления, которые использовались и внедрялись в практику использования для наземных растений. В тексте главы не оговорено, можно ли использовать эти коэффициенты для водных растений (макрофитов).

Четвертая глава «Результаты исследований» (с. 87- 155) посвящена анализу фактического материала по обоснованию фитоиндикационной и биоиндикационной роли макрофитов.

Подраздел 4.1 «Поглотительные возможности водных макрофитов по отношению к модельным загрязнителям» описывает результаты анализа моделей макрофитов в водных растворах 5-и видов тяжёлых металлов. Подробно, с приведением соответствующих рисунков, схем, указаны реакции одновидовых поглотительных комплексов на токсические эффекты ионов

тяжёлых металлов в различных концентрациях, превышающих предельно допустимые. Выделены наиболее эффективные поглотители загрязнителей в системе «растение – тяжёлый металл».

Модельные эксперименты в би- и тривидовых поглотительных комплексах водных растений позволили установить ранее неизвестные закономерности, рекомендовать виды для конструирования биоплато, установить значимые биоиндикаторы. При экспонировании растений с одновременным присутствием нескольких тяжёлых металлов определён ряд ионов металлов по эффективности воздействия на процесс поглощения. Предпринята попытка объяснения наблюдаемых закономерностей с позиции химии и биохимии, что считается достаточно редким явлением.

Раскрыты основные подходы в построении фитоочистных моделей из макрофитов различных экологических групп в зависимости от целей и времени содержания биоплато, а также от концентрации ионов тяжёлых металлов. Материал иллюстрирован таблицами, графиками, а также натурными фотографиями, демонстрирующими изменение морфологических характеристик особей в поглотительных комплексах.

В подразделе 4.2 «Мониторинговые показатели состояния водных макрофитов и индексы сапробности» описаны результаты исследований в блоке биомониторинга на реперных точках химически опасного техногенного объекта в Брянской области. Доказана возможность использования геоботанических характеристик сообществ водных и прибрежно-водных растений, а также характеристик биоразнообразия фитоценозов для долгосрочных прогнозных сведений по деградации водной среды обитания.

Дано подробное описание видовой, пространственной и экологической структуры сообществ на реперных точках – реках Коста, Семчанка, Рожок, Судость. Описаны микросукцессионные ряды при импактном мониторинге водотоков с указанием растений по ярусам.

Проанализированы данные о динамике показателей биологического разнообразия – альфа-разнообразии, биомассе доминантов, степени зарастания берегов и отдельных участков.

Для предварительного прогноза выделено, что видовой состав представлен типично речными видами, степень зарастания плёсовых участков мала, техногенное воздействие невелико. Установлена связь

показателей биологического разнообразия ценозов и содержания в водах ионов биогенных элементов, что позволило сделать вывод о влиянии антропогенных объектов на речные экосистемы, не выводящим их из состояния экологического равновесия.

Подраздел 4.3 «Валовое содержание элементов группы тяжёлых металлов в пробах растительного материала и грунта реперных точек техногенного объекта» посвящён характеристике аккумулятивных возможностей водных растений (и некоторых прибрежно-водных видов) в естественных водных сообществах. Раскрыты вопросы накопления тяжёлых металлов растениями из четырёх экологических групп. Отмечены причины, которые регулируют содержание загрязнителей в побеговой и иной биомассе исследуемых видов. Представленная информация – хороший базис для сравнительной характеристике данных при повторных мониторинговых исследований и оценки восстановительных мероприятий.

Замечания по главе 4.

1 В тексте подраздела 4.2 (например, в таблице 22) сравнение показателей приведено с данными 2012 г. В главах, посвящённым материалам и методикам работы этот факт нигде не оговорён.

2 В тексте главы присутствуют нерасшифрованные сокращения, например, ЗЗМ.

3 В порядке замечания отмечено, что не везде по тексту указаны латинские названия растений, в информации рисунков присутствует иногда название только рода растений и отсутствуют видовые характеристики.

4 В натуральных исследованиях наряду с сосудистыми растениями отбирались и водоросли, например, гидродикцион. Нигде не отмечены отличия аккумулятивных возможностей столь различных в систематическом отношении растений.

5 Следует указать, что даже при наличии имеющихся данных необходимо провести сравнительное описание и ранжирование анализируемых экологических факторов.

В целом диссертационное исследование подтверждено хорошо выполненными рисунками, таблицами, основная доля которых размещена в основной части. Рисунки, фотографии хорошо воспринимаются, они описаны, снабжены поясняющими ссылками. Текст диссертационной работы разделён на смысловые пункты, хорошо раскрывающими поставленные

задачи исследования. Приложение и список литературы оформлен грамотно, точно. Все выводы подтверждены обработанными и представленными данными, которые позволили соискателю выявить и подтвердить перспективы применения макрофитов в биоиндикации общего состояния водной среды обитания, а также впервые определить аккумулятивные возможности водных растений для конструирования фитоочистительных комплексов.

Соискателем корректно и грамотно сформулированы шесть выводов, которые обоснованы, логично вытекают из задач, представленных в общей характеристике работы, ясно отражают результаты по направлениям использования макрофитов в ремедиации вод Нечерноземья РФ, а также в биоиндикации.

Практические рекомендации, завершающие теоретические обоснования работы, подкреплены значительным объемом информации, апробированы в реальных условиях биомониторинга на опасном техногенном объекте, закладывают основу очистки вод с применением фоновых видов растений.

Список литературы грамотно оформлен, использован соискателем для подготовки и обоснования частей диссертационной работы. Автор корректно оформляет ссылки на источники литературы, что позволяет отследить содержание исходных материалов.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации. Работа оформлена в соответствии с требованиями государственного стандарта, иллюстрирована таблицами, схемами, рисунками.

Общие замечания по содержанию диссертационной работы.

1 В тексте диссертационной работы достаточно много сокращений (аббревиатур) для которых можно выполнить отдельную вкладку.

2 Соискателем исследовались виды макрофитов, но не дана их ботанико-экологическая характеристика, которая поясняла бы выбор объектов исследований.

3 Исследования проведены на территории химически опасного техногенного объекта, местоположение которого, как и реперных точек в санитарно-защитной зоне, не раскрыто. Карта территории должна быть приведена в Приложении.

Заключение о соответствии диссертации требованиям «Положения ... ВАК РФ». Анализ научной работы Петраковой Елены Александровны показал, что диссертационная работа выполнена на актуальную тему, исследования проведены на высоком методическом и теоретическом уровнях. Материал, представленной в работе Е.А. Петраковой, позволил получить новые теоретические и практико-ориентированные сведения по вопросам биоиндикации состояния водных объектов в общей системе импактного мониторинга объекта по утилизации химического оружия (Брянская область), основам очистки вод одно- и поливидовыми комплексами макрофитов от трансграничных загрязнителей – тяжёлых металлов. Содержание представленной к защите работы логично выстроено, продумано. Главы диссертации заканчиваются выводами, что в значительной мере облегчает восприятие работы. Правильность выбранных методов, методик исследований, обработка полученных данных, их интерпретация и обобщение результатов позволило грамотно выполнить работу и представить обоснованные результаты. В результате выполнения большого объёма научно-прикладных исследований автором получен обширный материал, восполняющий пробелы и дополняющий информацию об использовании растений в восстановлении качества вод при загрязнении их тяжёлыми металлами.

По теме диссертационного исследования опубликовано большое число работ, в том числе 4 – в изданиях Перечня ... ВАК РФ,

Отмеченные замечания не снижают ценности и достоинства выполненной работы. Работа Е.А. Петраковой – законченный научно-квалификационный труд, содержащий новизну и практическую значимость, решающий актуальные проблемы выявления и использования эффективных фиторемедиантов вод среди фоновых видов макрофитов, восстановления качества водных объектов.

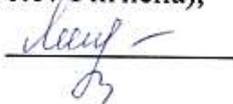
Диссертационная работа полностью соответствует требованиям п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым к диссертациям на соискание степени кандидата (доктора) биологических наук, а ее автор – Петракова Елена Александровна – заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата биологических

наук по специальности 03.02.08 – Экология (биология) за выделение эффективных поглотителей тяжёлых металлов в очистке вод и обоснование поглотительных фитокомплексов, а также систематизацию информации для долгосрочного прогнозирования в блоке биомониторинга техногенных объектов.

Материалы диссертационной работы и отзыв на диссертацию Е.А. Петраковой «Макрофиты в фиторемедиации и биоиндикации вод» рассмотрены, обсуждены и одобрены на заседании кафедры экологии и общей биологии ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», протокол № 7 от 9 февраля 2018 г.

Отзыв составлен:

Профессором кафедры экологии и общей биологии
Федерального государственного
образовательного учреждения высшего образования
«Орловский государственный университет
имени И.С. Тургенева», доктором биологических наук
(специальность 14.00.07 Гигиена),
профессором



Ладновой Галиной Георгиевной

Доцентом кафедры экологии и общей биологии
Федерального государственного
образовательного учреждения высшего образования
«Орловский государственный университет
имени И.С. Тургенева», кандидатом биологических
наук, (специальность 03.02.08 Экология
(биологические науки))



Фроловой Надеждой Владимировной

адрес: 302026, г. Орёл, улица Ленина, 26 А
тел.: (4821)74-16-42

09.02.2018 г.

