

от «10» апреля 2015 г.

Протокол №3/2015

Заседания Диссертационного совета Д.002.040.01

при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Института водных проблем Российской академии наук

Из 29 членов Диссертационного совета на заседании присутствовало 21 человек.

Слушали:

Доклад д.г.н. Н.М. Новиковой от лица комиссии Диссертационного совета о результатах рассмотрения диссертационной работы Авандеевой О.П. «Методические аспекты мониторинга качества вод для зон повышенного экологического риска нефтегенных загрязнений (на примере Чебоксарского водохранилища)».

Постановили:

- 1) Считать, что диссертационная работа соответствует профилю работы Совета.
- 2) В соответствии с рекомендациями комиссии принять к защите диссертационную работу Авандеевой О.П. «Методические аспекты мониторинга качества вод для зон повышенного экологического риска нефтегенных загрязнений (на примере Чебоксарского водохранилища)» на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 «Геоэкология».

3) Утвердить оппонентами работы:

доктора географических наук Ясинского Сергея Владимировича (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт географии Российской академии наук),

кандидата географических наук, доцента Даценко Юрия Сергеевича (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», географический факультет, кафедра гидрологии суши).

Ведущую организацию - Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности Российской академии наук.

Назначить защиту на «11» июня 2015 г. в 14 ч. 00 мин.

Ученый секретарь
Диссертационного совета, д.г.-м.н.

Р.Г. Джамалов

Председатель комиссии,
д.г.н.

Н.М. Новикова



Подписи: Р.Г. Джамалов, Н.М. Новикова

Заключение

по диссертации Авандеевой О.П. «Методические аспекты мониторинга качества вод для зон повышенного экологического риска нефтегенных загрязнений (на примере Чебоксарского водохранилища)» на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 «Геоэкология».

На рассмотрение представлены следующие документы и материалы:

- Текст диссертации на 149 страницах с приложениями на 21 странице.
- Автореферат диссертации на 22 страницах.

Актуальность темы обусловлена следующими обстоятельствами:

Одной из причин ухудшения качества природных вод России является нефтегенное загрязнение. По данным Государственного доклада «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2013 году» только в течение 2013 г. на объектах нефтегазодобывающей промышленности и магистрального трубопроводного транспорта произошло 13 аварий, сопровождавшихся разливами нефти и нефтепродуктов, а также 12983 порыва промысловых нефтепродуктов.

К основным источникам нефтегенного загрязнения водных объектов относятся места добычи и переработки нефти, а также складирования и транспортировки нефти и нефтепродуктов трубопроводным, танкерным и железнодорожным транспортом. Защита водных объектов от загрязнений нефтью и нефтепродуктами связана с разработкой современных систем мониторинга качества вод в зонах, расположенных в непосредственной близости к источникам нефтегенного загрязнения.

При этом нефть представляет собой многокомпонентную смесь углеводородных и неуглеводородных составляющих, и при попадании в водный объект её состав может сильно меняться. Поэтому система мониторинга нефтегенного загрязнения водных объектов должна включать:

- наблюдения в оперативном режиме за зонами повышенного экологического риска нефтегенного загрязнения с использованием станций непрерывного контроля качества вод, позволяющих обнаруживать аварийный разлив нефти или нефтепродуктов на ранних стадиях, по определенному перечню показателей, характеризующих эти разливы;

- контроль качества вод применительно к анализу последствий аварийных разливов для биоты (включая гидробиоту) и населения по более широкому спектру веществ, содержащихся в нефти и приносящих негативное воздействие, путем анализа состава воды и донных отложений в специализированных лабораториях;

- использование современных информационных технологий в рамках системы поддержки управляющих решений по ликвидации последствий аварийных загрязнений нефтью.

Процесс создания такой системы требует ориентированных научных исследований и технологических разработок. В целом, подобную работу целесообразно организовать на примере конкретного водного объекта. В качестве такого объекта было выбрано Чебоксарское водохранилище, испытывающее сильное антропогенное воздействие из-за развитой инфраструктуры, в том числе нефтяной, в пределах своего бассейна, и являющееся одним из наиболее загрязненных в Волжско-Камском каскаде.

По данным Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в 2013 г. вода большинства створов (61%) характеризовалась как «очень загрязненная». При этом Чебоксарское водохранилище является источником питьевого водоснабжения ряда городов и водоемом рыбохозяйственного значения. В пределах его бассейна расположены крупные источники нефтегенного загрязнения, в том числе способные формировать зоны повышенного экологического риска. Важно отметить также, что его нормальный подпорный уровень не доведен до проектной отметки. В настоящее время рассматривается вопрос о возможности его подъема на 5 м и доведения до проектного уровня 68 м, в связи с чем разработка системы мониторинга зон повышенного экологического риска для Чебоксарского водохранилища является актуальной.

Научная новизна полученных автором результатов, которые можно признать обоснованными, следующая:

1. Впервые представлена комплексная оценка содержания всех химических классов и групп веществ, загрязняющих водный объект при экстремальном нефтегенном загрязнении: углеводородов нефти, вторичных продуктов углеводородов (УВ) и хлорированных УВ, тяжелых металлов, включая редкоземельные элементы и радионуклиды.

2. Оценено на модельном эксперименте распределение компонентов нефти в водном объекте по глубине, а также их токсическое действие.

3. Дополнительно к другим подходам к идентификации нефти в разливе предложен метод идентификации сорта разлитой нефти в водном объекте по соотношению концентраций редкоземельных элементов.

4. Разработаны технологические основы систем детектирования ранних нефтяных разливов, предусматривающие использование комплекса контактных и дистанционных средств наблюдения.

5. Предложена схема наблюдения за качеством вод на Чебоксарском водохранилище применительно к зонам повышенного экологического риска, формируемого нефтегенным загрязнением.

6. Разработано информационное обеспечение в рамках системы мониторинга качества вод в зонах повышенного экологического риска как системы поддержки управляющих решений по ликвидации последствий аварийных загрязнений нефтью.

Практическая значимость диссертации состоит в разработке методических и технологических основ системы мониторинга качества вод Чебоксарского водохранилища применительно к зонам повышенного экологических рисков, связанных с экстремальными нефтегенными загрязнениями, при использовании оригинальных измерительных и информационных технологий. Развитый подход включает возможность использования разработанной информационно-измерительной базы для других водных объектов.

Предложенные методические принципы, технические и информационные средства позволяют с большей полнотой анализировать текущее состояние качества вод контролируемого водного объекта для зон повышенного экологического риска нефтегенного загрязнения, оценивать качество вод при аварийных разливах нефти, а

также проводить обработку информации для принятия эффективных решений по управлению качеством вод, связанных с аварийными разливами нефти и нефтепродуктов. Они могут быть применены и для других крупных водохранилищ.

Основные результаты рецензируемой диссертации можно свести к следующим:

1. Проведена по информационным источникам общая оценка качества вод Чебоксарского водохранилища, выявлены зоны повышенного экологического риска нефтегенного загрязнения водохранилища, выполнен анализ существующих систем мониторинга применительно к контролю нефтегенных загрязнений.

2. Выявлены приоритетные показатели нефтегенного загрязнения, а именно индивидуальные углеводороды и их химические группы, сумма хлорорганических соединений, а также типичные для нефти тяжелые металлы (ванадий и никель), радионуклиды и редкоземельные элементы; проведена оценка биологической активности некоторых из них.

3. Экспериментально промоделировано послойное распределение индивидуальных углеводородов в толще воды. Измерено послойное содержание углеводородов нефти и, соответственно, видов их биологической активности.

4. В качестве показателей идентификации источника нефтегенного загрязнения водного объекта, дополнительно к другим подходам к идентификации нефти при разливе, выбраны редкоземельные элементы, соотношение содержания которых способствует выявлению источника нефтегенного загрязнения в случае, если он неизвестен.

5. Разработаны технологические основы систем детектирования ранних нефтяных разливов с повышенной специфичностью такого опознавания за счет использования комплекса контактных и дистанционных средств наблюдения.

6. Создана специализированная справочно-информационная система поиска оптимальных измерительных средств мониторинга водных объектов.

7. Проведены испытания маломощных портативных флуоресцентных лидаров и доказана возможность их использования в рамках системы мониторинга качества вод Чебоксарского водохранилища, определены места их возможной установки.

8. Предложена схема наблюдения за качеством вод на Чебоксарском водохранилище применительно к зонам повышенного экологического риска, формируемого нефтегенным загрязнением.

9. Разработано информационное обеспечение системы мониторинга качества вод в зонах повышенного экологического риска экстремальных нефтегенных загрязнений.

10. Достоинством подобной автоматизированной системы мониторинга качества вод является также её универсальность. Её структура, алгоритм функционирования, а также практически все реализованные инструментальные блоки могут быть использованы на других водных объектах различного типа.

Полнота изложения материалов диссертации в опубликованных соискателем работах.

За время работы над диссертацией автором опубликовано 27 работ, 5 из них в журналах, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертационного исследования, получено 2 патента на изобретения:

Статьи в научных изданиях, рекомендованных ВАК:

1. Баренбойм Г.М., Чиганова М.А., Авандеева О.П. Методические аспекты анализа загрязнений снегового покрова в связи с их влиянием на качество природных вод. Часть 1. // Вода: химия и экология. № 11, 2010. С. 13-23.
2. Баренбойм Г.М., Чиганова М.А., Авандеева О.П. Методические аспекты анализа загрязнений снегового покрова в связи с их влиянием на качество природных вод. Часть 2. Экспериментальные исследования // Вода: химия и экология. № 1, 2011. С. 11-18.
3. Авандеева О.П., Баренбойм Г.М., Борисов В.М., Савека А.Ю., Степановская И.А., Христофоров О.Б. Система раннего обнаружения и мониторинга аварийных разливов нефти на водных объектах арктической зоны//Инженерная экология. № 6. 2013. С. 30-47.
4. Авандеева О.П., Баренбойм Г.М., Борисов В.М., Савека А.Ю., Степановская И.А., Христофоров О.Б. Система оценки токсичности индивидуальных углеводородов в контуре мониторинга аварийных разливов нефти на водных объектах// Датчики и Системы, №12. 2013. С. 49-57.
5. Баренбойм Г.М., Авандеева О.П., Коркина Д.А. Редкоземельные элементы в водных объектах (экологические аспекты)//Вода: химия и экология. № 5. 2014. С. 42-55.

Статьи в других изданиях:

1. Авандеева О.П., Чиганова М.А. Методические аспекты загрязнений снегового покрова в связи с их влиянием на качество природных вод // Водные ресурсы, экология и гидрологическая безопасность: сборник трудов Четвертой международной научной конференции молодых ученых и талантливых студентов Учреждения Российской академии наук Института водных проблем РАН; 6-8 декабря 2010 г. – М: ИВП РАН, 2010. С. 45-48.
2. Баренбойм Г.М., Веницианов Е.В., Чиганова М.А., Кирпичникова Н.В., Авандеева О.П., Савека А.Ю. Мониторинг органических ксенобиотиков, включая лекарства, на водных объектах (проблемы оценки биологической активности) // Сборник трудов всероссийской научной конференции «Устойчивость водных объектов, водосборных и прибрежных территорий; риски их использования», Калининград, 25-30 июля 2011 г. С.16-24.
3. Авандеева О.П., Степановская И.А., Баренбойм Г.М. Некоторые аспекты создания информационного обеспечения систем мониторинга водных объектов // Сборник научных трудов 12-ой специализированной выставки «Изделия и технологии двойного назначения. Диверсификация ОПК» научно-практической конференции «От инноваций к технике будущего», Москва, Крокус Экспо, 15-18 ноября 2011 г. (электронное издание).
4. Авандеева О.П. Некоторые аспекты создания информационного обеспечения систем мониторинга водных объектов // Водные ресурсы, экология и гидрологическая безопасность: сборник трудов Пятой международной научной конференции молодых ученых и талантливых студентов Учреждения Российской академии наук Института водных проблем РАН, 23-25 ноября 2011 г. – М: ИВП РАН, 2011. С. 33 – 36.
5. Авандеева О.П. Разработка модели межведомственного управления экологической безопасностью водных объектов на основе данных мониторинга и Интернет-технологий //

Устойчивое развитие регионов: ситуации и перспективы. Сборник докладов XV научно-практической конференции, 24 апреля 2012 г., Переславль-Залесский, Дзержинский, 2012. С. 20-28.

6. *Степановская И.А., Авандеева О.П., Баренбойм Г.М.* Web-технологии для мониторинга водных объектов//Методы оценки соответствия. № 3. 2012. С. 22-28.

7. *Авандеева О.П.* Разработка модели межведомственного управления экологической безопасностью водных объектов на основе данных мониторинга и интернет-технологий // Науки о Земле: устойчивое развитие территорий – теория и практика: сб. материалов Междунар. науч.-практ.конф. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2012. С. 151-160.

8. *Перекальский В.М., Абрамов Н.Н., Авандеева О.П.* Моделирование динамики течения и массопереноса в речных системах// Вода и водные ресурсы: Системообразующие функции в природе и экономике: сб. науч. тр. / отв. ред. В.Г.Пряжинская. - Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2012. С. 300-305.

9. *Баренбойм Г.М., Авандеева О.П., Степановская И.А.* Некоторые научные и технологические аспекты развития систем мониторинга качества природных вод // Вода и водные ресурсы: Системообразующие функции в природе и экономике: сб. науч. тр. / отв. ред. В.Г.Пряжинская. - Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2012. С.365-375.

10. *Авандеева О.П., Степановская И.А., Баренбойм Г.М.* Разработка информационной системы мониторинга водных объектов для чрезвычайных экологических ситуаций//Проблем прогнозирования чрезвычайных ситуаций. XII научно-практическая конференция. 17-18 октября 2012 г. Сборник материалов. М.: ФКУ Центр «Антистихия» МЧС России. 2012 г. С. 5-6.

11. *Баренбойм Г.М., Борисов В.М., Христофоров О.Б., Савека А.Ю., Авандеева О.П.* Разработка автоматизированной системы раннего обнаружения и мониторинга аварийных разливов нефти на водных объектах//Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций. XII научно-практическая конференция. - М.: ФКУ Центр «Антистихия» МЧС России. 2012. С. 21-30.

12. *Авандеева О.П., Степановская И.А., Баренбойм Г.М.* Разработка многофункциональной информационной системы мониторинга водных объектов (с учетом чрезвычайных экологических ситуаций)//Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций. XII научно-практическая конференция. - М.: ФКУ Центр «Антистихия» МЧС России. 2012. С. 103-111.

13. *Степановская И.А., Авандеева О.П., Баренбойм Г.М.* Разработка системы информационного обеспечения экологического мониторинга водных объектов// Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2012). Материалы 6-ой Международ. конф. 1-3 окт.2012 г., Москва, Россия. Т.2. М., ИПУ РАН, 2012. С. 411-413.

14. *Авандеева О.П., Баренбойм Г.М., Степановская И.А.* Разработка информационного обеспечения экологического мониторинга водных объектов //Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2012). Шестая международная конференция. 1-3 окт.2012 г. Москва. – Труды: в 2 томах/общ. ред.: С.Н. Васильев, А.Д.Цвиркун. – М.: ИПУ РАН, 2012. Т.II. С. 387 - 396.

15. *Авандеева О.П.* Разработка информационной системы мониторинга водных объектов для зон высокого экологического риска// Водные ресурсы, экология и

гидрологическая безопасность: сборник трудов Шестой международной научной конференции молодых ученых и талантливых студентов Учреждения Российской академии наук Института водных проблем РАН, 28-30 ноября 2012 г. – М: ИВП РАН, 2012. С. 57-60.

16. *Авандеева О.П., Степановская И.А., Баренбойм Г.М.* Проектирование информационной системы мониторинга качества вод (с учетом особенностей нефтегенного загрязнения)// Ресурсы и качество вод суши: оценка, прогноз и управление. Сборник трудов Второй открытой конференции Научно-образовательного центра, 20-21 декабря 2012 г., М., ИВП РАН, Кафедра гидрологии МГУ им. М.В. Ломоносова, 2012. С. 12-26.

17. *Авандеева О.П., Степановская И.А., Баренбойм Г.М.* Разработка многофункциональной информационной системы мониторинга водных объектов // Сборник трудов конференции «Экологические проблемы Подмосковья» - М.: РАЕН, Международный университет природы, общества и человека «Дубна», 2013. С. 113-118.

18. *Авандеева О.П., Степановская И.А., Баренбойм Г.М.* Разработка многофункциональной информационной системы мониторинга водных объектов на примере Чебоксарского водохранилища // Проблемы Чебоксарского водохранилища. Материалы научной конференции 4-5 апреля 2013 г. С.11-12.

19. *Баренбойм Г.М., Авандеева О.П., Степановская И.А.* О проблеме комплексности системы мониторинга водных объектов в связи с задачей её информационного сопровождения // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2013): Материалы Седьмой международной конференции 30 сент. - 2 окт. 2013г., Москва: в 2 т./Ин-т проблем упр. им. В.А. Трапезникова РАН; под общ. ред. С.Н.Васильева, А.Д. Цвиркуна. – Т.2. Секции 4-10. – М.: ИПУ РАН, 2013. С. 395-397.

20. *Авандеева О.П., Баренбойм Г.М., Борисов В.М., Савека А.Ю., Степановская И.А., Христофоров О.Б.* Некоторые научные и технологические аспекты контроля качества природных вод при аварийных разливах нефти и нефтепродуктов // Водная стихия: опасности, возможности прогнозирования, управления и предотвращения угроз: материалы Всероссийской научной конференции, г. Краснодар, 07-13 октября 2013 г. - Новочеркасск: ЛИК. 2013. С. 265-272.

21. *Barenboim, G., Borisov, V., Saveka, A., Avandeeva, O., Khristoforov, O., Stepanovskaya, I.* Development of a system for the early detection and monitoring of oil spills on water bodies with a glance to its use in the Arctic zone // Proceedings of the 36th AMOP Technical Seminar on Environmental Contamination and Response, Canada, 2013, pp. 565-590.

22. *Avandeeva O.P., Barenboim G.M., Borisov V.M., Saveka A.Yu., Stepanovskaya I.A., Khristoforov O.B.* A Toxicity Estimation System for Individual Hydrocarbons in the Monitoring Loop of Emergency Oil Spills on Water Bodies//Automation and Remote Control, 2014, Vol. 75, No. 11, pp. 2023–2033.

Патенты на изобретения:

1. Патент 2521246 Российская Федерация, С1 МПК G01N21/00 (2006.01). Погружной комплекс экологического мониторинга водных объектов/ Авторы и заявители: Авандеева

О.П., Баренбойм Г.М., Борисов В.М., Данилов-Данильян В.И., Савека А.Ю., Христофоров О.Б. Оpubл. 27.06.2014. Бюл. № 18.

2. Патент 2522821 Российская Федерация, С1 МПК G01S17/00 (2006.01). Система обнаружения и мониторинга загрязнений морского нефтегазового промысла/Авторы и заявители: Авандеева О.П., Баренбойм Г.М., Борисов В.М., Данилов-Данильян В.И., Савека А.Ю., Христофоров О.Б. Оpubл. 20.07.2014. Бюл. № 20.

Выводы

Комиссия, рассмотревшая диссертационную работу О.П. Авандеевой, считает, что она может быть представлена на защиту в Диссертационный совет ФГБУН Института водных проблем РАН, поскольку отвечает требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям по специальности 25.00.36 «Геоэкология», так как посвящена актуальной теме, содержит научно значимые результаты, имеет очевидную практическую применимость. Работа выполнена диссертантом самостоятельно с применением оригинальных методов и полученных диссертантом натуральных данных.

Высказанные при обсуждении на секции Ученого совета замечания рекомендуется учесть в диссертации, в автореферате и при подготовке доклада к защите. В автореферате и при подготовке диссертационного доклада следует усилить акценты на географическую часть диссертации.

Члены Комиссии:

Гл. науч. сотр. ИВП РАН

Н.М. Новикова

Зав. лабораторией ИВП РАН

Е.М. Гусев

Зав. лабораторией ИВП РАН

Е.В. Веницианов



Новиковой Н.М.,
Е.М. Гусева,
Е.В. Веницианова