

Общероссийская общественная организация
«Всероссийское общество охраны природы»
Санкт-Петербургское городское отделение
Ленинградское областное отделение

Вода – бесценное наследие

Сборник научных статей
IV Международной научно-практической конференции

Чебоксары – Санкт-Петербург 2016

УДК 556
ББК 26.22
В62

Редакционная коллегия

председатель совета отделения по СПб и ЛО
Общероссийской общественной организации
«Всероссийское общество охраны природы»
Захаров Дмитрий Николаевич, MBA IMSP
заместитель председателя по СПб и ЛО
Общероссийской общественной организации
«Всероссийское общество охраны природы»
Калягина Наталья Анатольевна, MBA СПбГУ

В62 Вода – бесценное наследие : научные статьи IV Междунар. науч.-практ. конф. (Санкт-Петербург, 18–19 марта 2016 г.) / редкол. Д. Н. Захаров, Н. А. Калягина. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – 52 с.

ISBN 978-5-9908673-3-8

В сборник вошли материалы IV Международной научно-практической конференции «Вода – бесценное наследие», которая была организована и проведена 18–19 марта 2016 года Всероссийским обществом охраны природы (Ленинградское и Санкт-Петербургское региональные отделения ВООП) при поддержке организаций-спонсоров Научно-производственное объединения «Пайтон». На конференции обсуждались такие вопросы, как экологическая безопасность, охрана окружающей среды, природопользование, воспроизводство окружающей среды. Цель данной конференции – повышение осведомленности сообщества, создание политических обязательств и инициирование действий по решению насущных водных проблем на всех уровнях, включая высший уровень принятия решений, для того чтобы способствовать эффективному управлению и использованию воды во всех ее измерениях на экологически устойчивой основе. Конференция позволила охватить системные экологические проблемы окружающей среды, рынков и отраслей, а также сформировать конкретные общественные предложения по решению этих проблем. Проведение в Санкт-Петербурге Всероссийским обществом охраны природы международной конференции, посвященной проблемам водных ресурсов, становится доброй традицией. Уже в четвертый раз это мероприятие собрало представителей государства, бизнеса, ученых, экспертов, профессионалов водной отрасли для поиска путей решения проблем, связанных с защитой воды от загрязнения и ее эффективным использованием. В конференции приняли участие представители государства, бизнеса, ученых, экспертов, профессионалов водной отрасли, а также студенты, магистранты, аспиранты и ведущие специалисты многих высших учебных учреждений г. Санкт-Петербурга.

Предназначен для широкого круга читателей.

Сборник размещен в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ).

ISBN 978-5-9908673-3-8

УДК 556

ББК 26.22

© Общероссийская общественная
организация «Всероссийское общество
охраны природы», 2016

© Центр научного сотрудничества
«Интерактив плюс», 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Копрова А.А.</i> Успехи журналистов в охране водных объектов.....	11
<i>Каляуш А.И., Решняк В.И.</i> Теоретические основы технологии очистки нефтесодержащей воды (НВ) при эксплуатации водного транспорта	14
<i>Дорошенко Н.И., Белов Д.М.</i> Очистка ливневых сточных вод.....	16
<i>Кулырова А.В.</i> О необходимости минимизации влияния антропогенных факторов на уникальную экосистему Полюстровского пруда и реанимировании купальных объектов в рекреационных зонах г. Санкт-Петербурга	19
<i>Кадочников А.Н., Сафонова О.Д.</i> Мультидисциплинарный подход к решению задачи сохранения Великих озер Европы.....	25
<i>Тимошук А.С., Петрушин И.Е.</i> Влияние истощения водных ресурсов на обострение межгосударственных конфликтов	29
<i>Смирнова Е.Э.</i> Обеспечение экологической безопасности региона Санкт-Петербург путем оптимизации полигона «Красный Бор»	36
<i>Миклашевский Н.В., Петрушин И.Е.</i> Очистка сточных вод малых населенных пунктов и предприятий по технологии мембранного биореактора (МБР)	38
<i>Миклашевский Н.В., Муравьева Т.С., Шишкин Е.В., Петрушин И.Е.</i> Ультрафильтрация и обратный осмос. Очистка природных вод для целей питьевого водоснабжения	45

ПРЕДИСЛОВИЕ

*Решение IV Международной научно-практической конференции
«Вода – бесценное наследие», состоявшейся 18–19 марта 2016 года,
г. Санкт-Петербург*

Конференция «Вода – бесценное наследие» организована Всероссийским обществом охраны природы (Ленинградское и Санкт-Петербургское региональные отделения ВООП) при поддержке организаций-спонсоров Научно-производственное объединение «Пайтон». Особенно важна эта тема в настоящее время, в рамках подготовки к проведению в Российской Федерации в 2017 году Года экологии.

Цель данной конференции – повышение осведомленности сообщества, создание политических обязательств и инициирование действий по решению насущных водных проблем на всех уровнях, включая высший уровень принятия решений, для того, чтобы способствовать эффективному управлению и использованию воды во всех ее измерениях на экологически устойчивой основе.

Вопросы, затронутые на конференции, актуальны не только для нашей страны. «Необходимо, чтобы все жители Земли осознали, что вода – это не только ресурс, но и наше бесценное наследие, – подчеркивается в документе «Хартия Сарагосы» – Каждый человек должен принимать участие в управлении водными ресурсами и выдвигать предложения по их рациональному и эффективному использованию».

Россия, обладая в целом огромными ресурсами хозяйственно-питьевых, минеральных, термальных (теплоэнергетических) и промышленных поверхностных и подземных вод, во многих регионах испытывает острый дефицит в качественной питьевой воде. Это усугубляется широким развитием процессов загрязнения природных вод в урбанизированных районах. Только 12% воды отвечают всем стандартам, а 15% – вредны для здоровья. Если человек более пяти лет потребляет такую воду, у него появляются проблемы со здоровьем. Неудовлетворительное состояние водных объектов, особенно поверхностных, создает большие трудности для эффективного решения проблемы питьевого водоснабжения населения РФ.

Водопроводные сети российских городов и населенных пунктов сильно изношены, коррозия проникла внутрь, поэтому если даже на водозаборе вода хорошего качества, то, проходя через систему, она становится плохой. В сельской местности, где нет централизованной водоподающей сети, ситуация еще хуже. Объем потерь воды при транспортировке в России ежегодно составляет 7,5 куб. км. Более 90% общего объема потерь приходится на жилищно-коммунальное и сельское хозяйство. В числе основных причин высоких потерь воды можно выделить низкий технический уровень и значительную степень износа распределительных водоподающих сетей, мелиоративных систем и гидротехнических сооружений (50–60%). Основой стабильного водообеспечения явля-

ется также бесперебойная работа *гидротехнических сооружений*, подавляющее большинство которых составляют водоподпорные сооружения малых и средних водохранилищ, многие из которых эксплуатируются без ремонта и реконструкции 30 и более лет и находятся в предаварийном и аварийном состоянии. Для решения данной проблемы (в течение 10 лет) необходимы ресурсы федерального бюджета.

В последние годы крупномасштабно обсуждался проект ФЦП по реабилитации и оздоровлению экосистемы Балтийского моря. Разработка данной Программы началась после одобренного в ноябре 2007 г. в Кракове всеми странами Хельсинкской конвенции, включая Россию, Плана действий ХЕЛКОМ по Балтийскому морю (ПДБМ), направленного на оздоровление и возрождение экосистемы Балтийского моря на благо ныне живущего и последующих поколений.

Нельзя забывать и о крупной составляющей бассейна Балтийского моря. На протяжении 25 лет обсуждается тема сохранения экосистемы величайшего озера Европы – Ладожского озера, которое также является уникальной экосистемой. Запасы пресной воды в озере составляют 837.9 км^3 – это 0.54 %, находящихся в незамерзшем состоянии поверхностных пресных вод Земли. Особой чистотой отличается вода в центре озера, глубинная ладожская вода соответствует мировым стандартам высшего качества. В ней есть в необходимых соотношениях все важнейшие макро- и микроэлементы. Ладога – это не только ресурс сегодняшнего дня, но и экспортные перспективы России. Ведь через 10-15 лет по прогнозам питьевая вода будет стоить дороже нефти. Поэтому давно назрела необходимость доработать и принять федеральный закон о придании особого статуса Ладожскому озеру с последующей разработкой целевой программы по Ладоге, как экосистеме будущих поколений, а также – по бассейну Балтийского моря.

Все перечисленные выше вопросы обсуждались в рамках конференции «Вода – бесценное наследие», в работе которой приняло участие 260 человек. Было заслушано 40 докладов и сообщений, охватывающих широкий круг проблем в рамках тематики конференции. В число участников конференции вошли представители стран Балтики, федеральных органов исполнительной и законодательной власти и исполнительных и законодательных органов субъектов Российской Федерации, представители научных кругов, предприятий-водопользователей, производственных и проектных структур, преподаватели высших учебных заведений, аспиранты и студенты.

На пленарном заседании обсуждались механизмы реализации федеральных целевых программ, проблемы качества и безопасности питьевой воды; экономические и правовые механизмы для развития конкурентного бизнеса в водной отрасли, в т.ч. экономика чистой воды, а также вопросы, связанные с гражданской ответственностью в реализации экологической политики, в том числе охраны водных объектов. Ленинградское областное отделение ВООП представило Концепцию интернет портала «Мой выбор».

В рамках круглых столов обсуждались проблемы, связанные с несовершенством природоохранного законодательства, отсутствием знаний и решений по соответствию его требованиям, с исполнением федеральных законов: №416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении», №131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» в части принятия решения и контроля органов власти городских и сельских поселений за обеспечением населения безопасной питьевой водой и очисткой сточных вод; с ростом заболеваемости населения; снижением качества воды водных объектов – основных источников питьевого водоснабжения; отсутствием обустройства водоохраных зон; отсутствием пляжей и мест для отдыха населения; низким уровнем гражданской ответственности при пользовании водными ресурсами, экологического образования и экологической культуры; отсутствием совместных слаженных действий (общества, власти и бизнеса) по охране водных объектов, понимания у работников и руководителей, владельцев бизнеса и администрации регионов необходимости и рентабельности вложения капиталов на улучшение состояния окружающей среды, в т.ч. водных объектов и т.д.

Большое внимание было уделено проблемам водоснабжения, водоотведения и водоочистки в Ленинградской области. По мнению участников конференции, проблемы с водоснабжением и водоотведением в регионе очень серьезные. Особенно это касается участков строительства многоквартирных домов на границе с Санкт-Петербургом. Город не находит возможности подключать такие объекты, ссылаясь на нехватку мощностей. Сейчас масса стоков выводится прямо на рельеф местности, и муниципальные власти «закрывают на это глаза».

Учитывая изложенное, участники конференции считают необходимым решение следующих вопросов:

1. Всероссийскому обществу охраны природы от имени всех участников конференции «Вода – бесценное наследие» обратиться:

1.1. В *Государственную думу Федерального Собрания Российской Федерации* с предложением внести изменения и дополнения в федеральное законодательство в области управления и охраны водных ресурсов:

– закрепить законодательный статус водных объектов в качестве источников питьевого назначения с внесением его в Водный Кодекс РФ;

– закрепить статус принадлежности вод (Федеральный или региональный) – сегодня это важнейшая юридическая проблема для особо охраняемых природных территорий регионального уровня, создающая сложности в выполнении РФ своих международных обязательств: в Ленинградской области существует три «рамсарских» территории, имеющих региональный статус и четыре территории Хельсинкской конвенции.

– разработать и утвердить нормативный правовой акт (НПА), регламентирующий процедуру согласования условий пользования водными объектами с

другими заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, с конкретизацией перечня согласующих органов в зависимости от вида и целей водопользования;

- внести дополнения в НПА в формате четкой инструкции по вопросу учета использования вод, исключаящую монополию в данной сфере;

- внести дополнения в НПА по установлению четко определенного органа, отвечающего за контроль и надзор по достоверности информации по приборам учета водопотребления и водоотведения;

- внести дополнения в НПА в части порядка взаимодействия, координации и обмена информацией между всеми участниками государственного экологического мониторинга, с учетом значительного участия субъекта РФ, а также предоставить открытый доступ к регулярной информации по результатам мониторинга;

- для создания полноценного правового поля в сфере использования водоохраных зон принять законодательный акт (норму), который бы связал отрасли права, регулирующие установление и использование водоохраных зон в настоящее время и устранил существующие коллизии в содержании действующего природоохранного законодательства;

- придать водной системе «Ладожское озеро» статус стратегического водоемщика как для Северо-Западного региона, так и для европейских государств на уровне Федерального закона; определить законодательно Ладожское озеро как особо охраняемый объект в свете его стратегического значения (по аналогии с озером Байкал);

- разработать методику прогнозирования изменений состояния водных объектов, дна, берегов, водоохраных зон;

- разработать и утвердить НПА, регламентирующий процедуру выделения и целевого использования компенсационных средств;

- разработать и утвердить порядок, регламентирующий процедуру выплат компенсаций ущерба водным биологическим ресурсам;

- внести предложения в Модельные законы государств-участников СНГ в части, касающейся полномочий участников водных отношений;

- сформировать официальный запрос в Правительство РФ о разработке и утверждении критериев оценки загрязнённости донных грунтов в рамках реализации положений ст.37 ФЗ-155.

- инициировать процедуры проектирования и последующего строительства специализированного хранилища для размещения загрязнённых донных отложений.

1.2. В *Федеральное Агентство водных ресурсов* с предложением:

- осуществить корректировку СКИОВО и НДВ, обеспечивающих региональные нормы качества воды по бассейнам водных объектов с учетом природных факторов;

- пересмотреть размер платы за пользование участком акватории с учетом затрат на проведение аукциона;

– с целью повышения уровня информационного обеспечения управления водными ресурсами бассейна Балтийского моря разработать «Концепцию информационно-аналитического обеспечения системы управления водным фондом на уровне Балтийского бассейнового округа».

1.3. В *Министерство природных ресурсов и экологии РФ* с предложением – улучшить систему контроля и надзора за качеством воды путем обеспечения условий:

- организации единой сети пунктов наблюдений поверхностных водных источников;
- координации работ по мониторингу на локальном, территориальном и региональном (бассейновом) уровнях;
- организации оперативного обмена информацией между участниками государственного мониторинга в течение года;
- формирования института общественных инспекторов с наделением их историчными полномочиями.

1.4. К *органам власти субъектов Российской Федерации* с предложением:

- разработать программу ведения мониторинга состояния берегов водных объектов и водоохранных зон в рамках программы субъекта РФ;
- принять меры по разработке и финансированию, в т.ч. субъектом РФ, муниципальных целевых программ в целях обеспечения населения доброкачественной питьевой водой, прекращения сброса неочищенных хозяйственно-бытовых сточных вод;
- провести ревизию имеющихся источников водоснабжения с целью учета и контроля рационального использования запасов поверхностных и подземных источников питьевой воды;
- при подготовке региональных долгосрочных целевых программ улучшения качества питьевой воды в приоритетном порядке включать в программы мероприятия в социально-значимых учреждениях: детские и подростковые учреждения, лечебно-профилактические организации;

2. Всероссийскому обществу охраны природы обратить внимание государственных *органов власти субъектов РФ и муниципального уровня* о включении в схемы территориального планирования и генеральные планы городов и поселений в обязательном порядке предложений по организации и реализации мероприятий по обеспечению режима зон санитарной охраны водисточников питьевого назначения.

3. С целью повышения уровня информационного обеспечения населения и органов государственной власти поручить Всероссийскому обществу охраны природы разработать и разместить на сайте ВООП Социальный проект – «Черный список», в рамках которого собирать и представлять в открытом доступе информацию об организациях, выявленных в результате общественного мониторинга, которые не соблюдают природоохранное законодательство, не добросовестно выполняют свои договорные обязательства, а также не демонстри-

руют свою активную гражданскую позицию в отношении социально-экологической ответственности бизнеса – не проводят, не оказывают поддержку и не участвуют в экологических и природоохранных мероприятиях.

4. Поручить Всероссийскому Обществу Охраны Природы:

4.1. Выступить с инициативой о подготовке аналитических материалов о водных ресурсах Европы и перспективах участия Северо-Западного региона в их увеличении.

4.2. Подготовить сводный отчет обо всех мероприятиях и предложениях по улучшению экологической ситуации в СЗФО, который послужит основой для разработки программы действий всех участников водных отношений.

4.3. Разработать программу по реализации резолюции конференции «Вода – бесценное наследие» с привлечением всех организаций – участников конференции.

4.4. Подвести итоги реализации мероприятий по предлагаемой программе на следующей конференции, пригласив все заинтересованные стороны.

4.5. Выступить с инициативой – предложить рассматривать Ленинградскую область в качестве модельного региона для реализации предложений, направленных на совершенствование водного законодательства на региональном уровне, на разработку региональных концепций по совершенствованию систем водоснабжения и водоотведения, на повышение инновационной привлекательности объектов ЖКХ.

5. Финансовая невозможность создания широкой сети и большего количества федеральных ООПТ диктует необходимость реализации Федеральной программы «Охрана окружающей среды до 2020 года» в основном за счет региональных ООПТ. Это предусмотрено программой за счет увеличения площади ООПТ до 13,5 %. Для сравнения и анализа: в Ленинградской области общая площадь ООПТ на 2016 год составляет 7 % территории, в Евросоюзе – около 17 %. Это соответствует Решениям Конвенции Рио-де-Жанейро «О биологическом разнообразии».

6. Отмечая возрастающую роль общественных организаций: Всероссийского общества охраны природы, Всемирного Фонда Дикой природы, Общественной палаты РФ, Российской академии естественных наук, Российского водного общества, Союза водников и мелиораторов РФ, Русского географического общества и др., в решении вопросов управления и охраны водных ресурсов, водохозяйственного строительства и экологических проблем в целом, способность повлиять на принятие конкретных положительных решений экологических вопросов, участники конференции считают необходимым создать Координационный совет общественных организаций по проблемам охраны природы и рационального природопользования.

Назрела насущная необходимость использовать возможности общественных организаций в качестве экспертов, независимых от влияния органов государственной власти, в т.ч. контрольно-надзорных, а также коммерческих ин-

тересов различных бизнес-структур с целью разработки конкретных мероприятий на 2017-й и последующие годы с тиражированием положительного опыта.

7. Необходимость создания Правительственной программы «Очистка водных объектов Санкт-Петербурга», включающей в себя:

- инвентаризацию и ранжирование водных объектов по степени загрязнённости с целью эффективного распределения бюджетных средств при проведении рекультивационных мероприятий;

- создание карты загрязнённости водоёмов в рамках Экологического паспорта Санкт-Петербурга;

- уточнение границ и ёмкости существующих подводных отвалов грунтов дноуглубления для создания и утверждения паспортов подводных отвалов донных грунтов;

- организацию единого централизованного мониторинга состояния существующих подводных отвалов донных грунтов;

- разработку и утверждение рекомендаций по технологии размещения грунтов дноуглубления в Восточной части Финского залива.

Участники конференции выражают надежду, что Правительство РФ поддержит инициативы, представленные в решении конференции и окажет всемерную поддержку для их реализации.

УСПЕХИ ЖУРНАЛИСТОВ В ОХРАНЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Практически 98% мировых запасов воды это соленая вода морей и океанов. она не пригодна ни для питья, ни для промышленности, и только два процента приходится на запасы пресной воды. Наша страна располагает третью всех запасов пресной воды и занимает второе место по этому показателю. Издревле Россия была страной кристально чистых озер, родников, источников, страной водных ресурсов, которые казались неисчислимыми.

Ленинградская область, край озер и полноводных рек. Область быстро развивается, строятся порты, заводы, промышленные предприятия, открываются новые рабочие места, пополняется бюджет. За несколько десятилетий научно-техническая революция и грандиозные масштабы производственной деятельности человека привели к большому позитивным преобразованиям в мире. Бокситогорский район не стоял в стороне и вносил положительные коррективы в жизнь края. Руководство рапортовало о достигнутом, а о такой, казалось бы, мелочи, как экологическая безопасность, никто не вспоминал.

И тогда у населения Бокситогорского края возник вопрос – возможно ли, отдавая приоритет экономическому росту, закрывать глаза на беспринципные нарушения в сфере экологии?

Все думающие руководители знают, за пренебрежение нормами экологического права грозит уголовная ответственность. Об этом хоть и с большой неохотой, но вспомнили управленцы совместного проекта австрийской компании Mayr-MelnhofHoldGmbH и группы ЛСР реализованным предприятием ООО «ММ-Ефимовский» при поддержке правительства области в деревни Чудцы после вмешательства районной газеты. В 2012 году в редакцию газеты «Наши Бокситы» обратились измученные цинизмом и равнодушием жители деревни Чудцы, три года искавшие защиты во всех инстанциях и на всех уровнях. Но двери перед ними закрывались!

Печальная история для деревенского люда началась в 2009-м, когда в Чудцах состоялся технологический запуск I очереди деревообрабатывающего комплекса ООО

«ММ-Ефимовский». До появления завода проблемы с водообеспечением в поселении не было. Люди, бравшие воду из речки, берущей начало из озера Пупово, протекающей в южном направлении под автомобильной трассой Санкт-Петербург – Вологда и впадающей в реку Чагода, использовали ее и в хозяйственных нуждах, и в качестве питьевой. С появлением завода в деревне появилась колонка, но ...

Но радость от появления нового объекта длилась недолго. Вода в скором времени стала непригодной не только для питья, но и для хозяйственных нужд.

Как предположили тогда жители, загрязнение произошло из-за слива отходов с предприятия

«ММ-Ефимовский».

В самом начале журналистского расследования корреспондент газеты ощутил железобетонность в нежелании решать проблему с водообеспечением деревни. Власти и бизнес стряхивали проблему друг на друга, отмахивались от писками и пустыми обещаниями, а местное население вопило от беспредела.

Однако глухая стена равнодушия со стороны тех, кто должен был в первую очередь решать проблему, не остановила. «НБ» предала огласке ситуацию, граничащую с экоцидом. Вместе с жителями оповещала все инстанции вплоть до прокуратуры, неоднократно встречалась с директором по общим вопросам предприятия Николаем Лавдой. Выпустила ряд публикаций, организовала собрание местных жителей, а также с помощью коллег осветила острую проблему и на Ленинградском областном телевидении.

И – о чудо! В результате проблема стала решаться. Руководство завода и власти приоткрыли двери кабинетов.

Одним из толчков к изменению ситуации стал приезд 15 августа члена общественного экологического совета при губернаторе Ленинградской области Сергея Анатольевича Лисовского. Тогда на общедеревенском собрании, в котором приняли участие депутат Законодательного собрания Ленинградской области Николай Иванович Пустотин, глава Самойловского сельского поселения Сергей Викторович Пакулин, глава администрации сельского поселения Николай Сергеевич Матюшев, директор по общим вопросам ООО «ММ-Ефимовский» Николай Федорович Лавда, у жителей появились надежда и вера.

Николай Иванович Пустотин, имея большой опыт руководства службой санитарно-эпидемиологического надзора, как никто другой, понимал суть проблемы и учитывал немаловажный факт – Чудцы расположены на карстовой воронке, последствия могли бы принять катастрофический характер! (прим.автора: закарстованные породы являются хорошими вместилищами подземных вод, используемых для водоснабжения городов и поселков).

Позже в деревне Чудцы состоялось очередное собрание жителей, на котором решались вопросы водоснабжения. Глава администрации Николай Матюшев сообщил о том, что администрация Самойловского сельского поселения заключила договор с ООО «БМГ-Транс», по которому ООО «БМГ-Транс» берет на себя выполнение работ по подготовке и сопровождению документов и материалов для получения лицензии на право пользования участком недр с целью геологического изучения и добычи подземных вод, проведения буровых работ с устройством артезианской скважины.

Два последующих года, 2013-й и 2014-й, в деревне велась работа по ликвидации экологической проблемы.

В отношении «Майер-МелнхофХольц Ефимовский» было возбуждено дело об административном правонарушении по ч. 4 ст. 8.13 КоАП РФ за нару-

шение требований к охране водных объектов, которое может повлечь их загрязнение, засорение и (или) истощение, и назначено проведение административного расследования. Позже на «ММ-Ефимовский» были поставлены очистные сооружения».

Администрация поселения и завод при непосредственном участии Николая Пустотина разработали этапы выхода из кризисной ситуации.

Была получена лицензия на геологическое изучение недр, составлен проект на поисковооценочные работы и представлен на экспертизу в СЗФ ФГУП «Геол-экспертиза». После бумажной работы в деревне пробурили скважину.

На третьем этапе был составлен проект зон санитарной охраны скважин, подготовлен отчет с подсчетом запасов подземных вод, который был предоставлен заказчику для передачи на экспертизу в ТКЗ «Севзапнедра», и, конечно, оформление и сопровождение пакета документов для получения лицензии на добычу недр. Последний, четвертый, этап завершающий – проведение санитарно-технических, строительных, электромонтажных работ.

Как позже признал директор по общим вопросам ООО «ММ-Ефимовский» Николай Федорович Лавда, сегодня, по прошествии определенного времени, если бы журналисты не стали поднимать этот вопрос, возможно, воды и не было бы и реконструкцию очистных сооружений не проводили. С этим мнением согласились многие. А самое главное, сегодня, в мае 2015-го, жители выдыхают с облегчением: впереди летний сезон и без воды они не останутся, это однозначно!

Еще в 2011 году Владимир Путин признал, что 15% территории России находится в критическом состоянии по экологии, а 10 млн россиян проживают в регионах с высоким уровнем загрязнения. Также он признал необходимость принятия всего пакета законопроектов Минприроды. В соответствии с предложениями Минприроды с 2014 года должно быть запрещено проектирование несоответствующих экологическим стандартам производств, а с 2016-го должен быть введен запрет на строительство таковых.

Тогда же министр природных ресурсов и экологии Российской Федерации Юрий Трутнев сказал: «Давайте называть вещи своими именами – вся промышленность страны построена вразрез с экологическими требованиями. Мы не можем одним поворотом рубильника сделать всех белыми и экологически пушистыми».

Только основываясь на бережном отношении к природе, соблюдении прав человека и социума во всех сферах и проявлениях общественной жизни, сможем построить инфраструктуру района, воспитать грамотное и адекватное поколение, которое сохранит экологию и здоровье нации.

А.И. Каляуш

старший преподаватель

Руководитель:

В.И. Решняк

д-р техн. наук, профессор

Институт водного транспорта

ФГБОУ ВО «Государственный университет морского
и речного флота им. адмирала С.О. Макарова»

г. Санкт-Петербург

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩЕЙ ВОДЫ (НВ) ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

При эксплуатации судов, перевозке и перегрузке нефти или нефтепродуктов, при ликвидации аварийных разливов нефти или нефтепродуктов образуется нефтесодержащая вода, которая представляет собой потенциальное загрязнение для природных водных объектов (1–2 сл). В области решения проблемы предотвращения загрязнения водоемов нефтесодержащей водой уже накоплен определенный опыт. Например, уже существуют нормы международного и национального законодательства, которые направлены на решение упомянутой проблемы (3 сл). Разработаны и применяются технические устройства для очистки нефтесодержащей воды (4 сл). Выполнены и продолжаются теоретические исследования в данной области.

Анализ теоретических и практических достижений в данной области показывает, что системы очистки (судовые установки или внесудовые очистные сооружения) не всегда надежно обеспечивают требуемую степень очистки (5–6). Кроме того, в некоторых случаях (при организации очистки нефтесодержащей воды) применяется ограниченный набор технических средств, что, в конечном случае, ограничивает возможности эффективного решения исследуемой проблемы.

Анализ причин сложившейся ситуации показывает необходимость разработки теоретических основ организации сбора, транспортировки, временного хранения, очистки и водоотведения нефтесодержащей воды, в том числе, необходимость разработки теоретических основ глубокой очистки нефтесодержащей воды (7 сл).

Понятие технологической схемы очистки является очень важным в деле решения проблемы предотвращения загрязнения водоемов нефтесодержащей водой, так как является одним из основных факторов, определяющих эффективность работы очистных систем. Другим фактором является особенности конструкции очистных устройств. Поэтому первым шагом разработки теоретических основ технологии глубокой очистки было формирование понятия технологии очистки воды и в частности – очистки нефтесодержащей воды, а

также установление факторов, которые определяют технологию очистки нефтесодержащей воды.

Было предложено следующее определение технологии очистки воды. Технология очистки воды – это совокупность и последовательность процессов очистки воды, процессов ее обработки и обеззараживания.

Основными факторами, которые определяют технологию очистки воды являются: 1) требования законодательства к степени ее очистки и 2) качество нефтесодержащей воды.

Исследование качества нефтесодержащей воды показывает, что нефтепродукты в такой воде содержатся в виде свободного слоя (или пленки), а также в эмульгированном состоянии.

Теоретические основы процессов очистки, сформулированные акад. А.Л. Кульским (9 сл) и в частности принцип, что каждому состоянию загрязнений в воде соответствует свой способ очистки, а также упомянутые требования к качеству очистки нефтесодержащей воды и особенности ее свойств, позволили сформулировать основные требования к технологии очистки нефтесодержащей воды (10 сл). Технология очистки нефтесодержащей воды должна включать в себя способы очистки от пленочных нефтепродуктов, а также способы очистки от эмульгированных нефтепродуктов (13 сл). Кроме того, в зависимости от требований к условиям водоотведения, технологическая схема очистки нефтесодержащей воды может быть дополнена способами обработки воды и способами ее обеззараживания (14).

Разработанные и приведенные выше теоретические основы технологии очистки нефтесодержащей воды позволили предложить в качестве базовой технологию очистки нефтесодержащей воды, которая включает в себя очистку седиментацией (отстоем), абсорбцией и адсорбцией (15 сл). Такая технология обеспечивает очистку до 5–10 мг/л нефтепродуктов в очищенной нефтесодержащей воде. Для более глубокой очистки (до 0,1–0,5 мг/л) была предложена технологическая схема, которая предусматривает использование кроме базовых операций очистки озонирование и очистку фильтрованием (16 сл). Для озонирования воды был предложен способ и устройство, на которые в настоящее время оформляются патентные документы.

Дальнейшим развитием теоретических основ решения проблемы предотвращения загрязнения водоемов нефтесодержащей водой является разработка принципа, так называемой, «разнесенной» технологии очистки. Указанный принцип заключается в предложении размещать отдельные технические устройства для очистки нефтесодержащей воды в разных местах базирования (17). Например, процесс очистки отстоем совмещать с процессом накопления подсланевой воды на баржах-накопителях, а блок адсорбционных фильтров размещать на специализированных судах или на береговых очистных сооружениях – как стационарных, так и мобильных. Предложена матрица организации перемещения нефтесодержащей воды от ее приема в источнике образования до отведения очищенной воды в водоем или горканыализацию. Матрица

включает в себя набор способов и средств выполнения всех операций в полной последовательности перемещения нефтесодержащей воды.

Указанная идея «разнесенной» технологии очистки нефтесодержащей воды позволила разработать ряд технологических схем перемещения нефтесодержащей воды. Например, технологической схемы, которая может быть использована при ликвидации аварийного разлива нефти или схемы сбора, транспортировки и очистки нефтесодержащей воды при организации работы малого флота при экскурсионном обслуживании в Санкт-Петербурге.

Дорошенко Надежда Ивановна

аспирант

Белов Даниил Михайлович

д-р геогр. наук, профессор, заслуженный эколог РФ

ФГБОУ ВО «Государственного университета морского
и речного флота им. адмирала С.О. Макарова»

г. Санкт-Петербург

ОЧИСТКА ЛИВНЕВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

***Аннотация:** статья описывает использование седиментационных очистных сооружений для очистки ливневых сточных вод от взвешенных частиц железа в условиях стесненного осаждения.*

***Ключевые слова:** седиментация, железо, стесненное осаждение, ливневые сточные воды.*

Очистка сточных вод от железа, в случае, если железо во взвешенном состоянии производится механическими методами. Чаще всего ими являются:

1. Седиментация.
2. Фильтрация (которая может быть совмещена с сорбцией).

Производительность обычных седиментационных очистных сооружений составляет не более 40%. Как следствие, такая очистка должна быть дополнена другими методами очистки стоков для достижения лимитов, установленных государственными органами.

Наиболее распространенным методом доочистки ливневых стоков является фильтрация, сорбция. Но они считаются дорогими методами, т.к. связаны с заменой расходных материалов, поэтому для удешевления схемы очистки и уменьшения частоты замены фильтров/сорбентов необходимо добиться максимальной производительности седиментационной очистки.

Если концентрация частиц большая (стеснённое осаждение), то, осаждаясь, частицы соприкасаются друг с другом и сопротивление осаждению становится больше, чем для одиночной частицы. Вследствие этого скорость осаждения уменьшается. При стеснённом осаждении в рассчитанную скорость, вводят по-

правки, зависящие от концентрации суспензии. При ориентировочных расчётах действительную скорость осаждения принимают равной половине теоретической скорости осаждения одиночной шарообразной частицы.

Данный подход был использован для реконструкции и наладки ливневых очистных сооружений предприятия, находящегося в Ленинградской области. По данным лабораторных анализов концентрация общего железа в грунтовых водах составила 14–25 мг/л (таблица 1).

Таблица 1

Результаты исследования грунтовых вод.

№	Показатель	Результат, мг/л
1	ХПК	144+–36
2	Ион аммония	3,6+–0,9
3	Нефтепродукты	0,30+–0,10
4	Сухой остаток	720,5+–36,0
5	Хлориды	77,6+–7,76
6	Сульфаты	110,+–11,0
7	Общее железо	14,4+–7,2

В засушливую погоду на очистные сооружения подается только грунтовая вода, это вызвано не герметичностью труб и их глубоким залеганием (ниже уровня грунтовых вод). Очистные сооружения представляют собой отстойник, разделенный на 2 части, каждая из которых не зависима само по себе, общий объем 3100 м³. При ливневом расходе 12 м³/мин, при стандартном водотоке среднегодовой расход 5–9 м³/мин. По расчётам проектировщиков данного очистного оборудования средний режим отстаивания в 4 часа должен был давать результат очистки в 40%, что по факту не выполнялось, так как не был учтен эффект стесненного осаждения.

Для вывода очистных сооружений в рабочий режим с эффективностью отстаивания в 92–96% была изменена конструкция выходного патрубка для увеличения рабочего объема отстойника и как следствие увеличения времени седиментации. Для улавливания всплывающих веществ, в том числе нефтепродуктов, крупных включений в виде пленки полиэтилена и других, установлены несколько перегородок по объему отстойника. Так как производительность насосов КНС не регулируется, для изменения объема подачи стока в конец первой емкости отстойника был установлен погружной насос, нужной производительности, подающий сток во вторую емкость, в которой происходит очистка. Первая емкость по сути является усреднителем-накопителем. Измененная схема подачи стока (регулирование объема подачи стока) работает только в не паводковый период, это обеспечивает увеличение среднего времени отстаивания с 4 часов до 12 часов.

Результаты внедрения нового режима отстойника проверялись мониторингом качества воды, проводимым раз в 3–4 дня на протяжении двух месяцев при

IV Международная научно-практическая конференция

помощи экспресс-метода анализа общего железа используя фотоколориметр (таблица 2). Все эти мероприятия позволили получить видимый эффект очистки стоков, прежде всего от взвешенных веществ, нефтепродуктов и железа (рисунок 1).

Таблица 2

Экспериментальные замеры концентрации общего железа на входе и выходе с очистных сооружений за первый месяц

День эксперимента	Концентрация, мг/л		Эффективность очистки, %
	На входе	На выходе	
1	9,61	0,82	91,47
4	6,24	0,54	91,35
8	4,92	0,36	92,68
11	8,43	0,78	90,75
15	15,35	1,12	92,70
18	13,88	0,98	92,94
22	14,16	1,08	92,37
25	6,89	0,28	95,94
29	9,27	0,54	94,17



Рис. 1. Фотография проб воды слева на право: вход в очистные сооружения, центр второй (отстойной) части очистных, выход из очистных сооружений

Таким образом, показано, что достигнуть высоких показателей качества очистки можно путем наладки существующих очистных сооружений. А также,

что для работы даже наиболее простого из способов очистки – седиментационного, необходимо соблюдать рабочие режимы работы, которые должны быть предварительно апробированы.

Список литературы

1. Когановский А.М. Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении / А.М. Когановский, Н.А. Клименко, Т.М. Левченко, Р.М. Марутовский, И.Г. Рода. – М.: Химия, 1983 – 288 с.
2. Яковлев С.В. Очистка производственных сточных вод / С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков [и др.]. – М., 1985. – 335 с.
3. СНиП 2.04.03–85. Канализация. Наружные сети и сооружения. – М., 1986. – 72 с.
4. ГН 2.1.5.1315–03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. – М., 2003. – 111 с.

А.В. Кулырова

д-р биол. наук, доцент кафедры
гистологии и общей биологии

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная
академия ветеринарной медицины»
г. Санкт-Петербург

О НЕОБХОДИМОСТИ МИНИМИЗАЦИИ ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА УНИКАЛЬНУЮ ЭКОСИСТЕМУ ПОЛЮСТРОВСКОГО ПРУДА И РЕАНИМИРОВАНИИ КУПАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОНАХ Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

***Аннотация:** в работе представлено комплексное исследование экосистемы Полюстровского пруда расположенного в сквере Безбородко, включая радиационные, органолептические, физико-химические, химические и микробиологические. Также сделана комплексная оценка влияния антропогенных факторов на экологическое состояние пруда.*

***Ключевые слова:** Полюстровский пруд, близкие рекреационные зоны, вода, донные осадки.*

Вода всегда играла особую роль в жизни Санкт-Петербурга и проблема загрязнения водных объектов для урбанизированных территорий с интенсивным ростом численности населения, возрастающим развитием промышленности и количеством транспорта является актуальной. Поэтому комплексные исследования как воды, так и донных осадков важны для установления фактического состояния водоемов, расположенных в городской черте.

По литературным данным в пределах Санкт-Петербурга насчитывается порядка 120–140 водоемов, из них ориентировочно 100–120 являются прудами, а 15–20 озерами. Несмотря на такое большое количество водоемов на весну

2015 г. управлением Роспотребнадзором по Санкт-Петербургу было разрешено купание всего в 3-х водоемах: озеро «Безымянное» Красносельского района, 1-е (Верхнее) Суздальское озеро Выборгского района, Ольгинский пруд Выборгского района. Остальные водоемы не соответствуют требованиям норм по п. 5.1.2. СанПиН 2.1.5.980–00 «Требования к качеству воды, установленные для рекреационного водопользования, находящихся в черте населенных мест». Но, вопреки всем запретам люди всё равно используют водоемы как места для купания и этим самым подвергают свою жизнь опасности [1–3; 5].

Цель работы: провести комплексное исследование воды и донных осадков Полюстровского пруда для установления современного экологического состояния, чтобы выявить пути минимизации влияния антропогенных факторов на их экосистему и реанимировании его как уникального купального объекта в исторической рекреационной зоне г. Санкт-Петербург.

Методы исследования. Работа выполнена в период с 2013 по 2016 гг. на кафедре биологии, экологии и гистологии СПбГАВМ., часть исследований были проведены на базе филиала ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербург», ФГУ «Санкт-Петербургская городская ветеринарная лаборатория» по общеизвестным методикам [4].

Объект исследования: Полюстровский пруд, расположенный в сквере Безбородко. Сквер представляет собой остатки сада дачи Безбородко. Это название скверу присвоено Постановлением Правительства Санкт-Петербурга от 1 марта 2013 года, после того как в Топонимическую комиссию поступило обращение Общественного Движения Санкт-Петербурга «Наследие» с просьбой увековечить память русского государственного деятеля Александра Андреевича Безбородко.

Материалы исследования: пробы воды и донных осадков Полюстровского пруда.

Результаты исследования. Полюстровский пруд расположен в городе Санкт-Петербург, координаты: 59°57'46 «N 30°24'13» E. С южной стороны пруда идет стройка нового жилого комплекса «5 звезд». Комплекс будет включать в себя пять 14-тиэтажных домов и подземную парковку, а на данный момент строительство почти приостановлено. С западной стороны озера находится Ленинградский областной кардиологический диспансер. С южной стороны пруд ограничен улицей Жукова, с западной стороны улицей Феодосийской, с северной стороны Полюстровским проспектом, с восточной стороны – Пискаревским проспектом.

Пруд был благоустроен в 2011 году по городской программе по очистке водоемов. Были сделаны пешеходные дорожки вокруг пруда, выровнены и подняты берега, прибрежная зона засеяна травой. Из таблицы 1 видно, что на момент исследования показатели физико-химических параметров воды и донных осадков Полюстровского пруда показали варьирование в пределах нормы, кроме ХПК и растворенного в воде кислорода.

Результаты физико-химических показателей воды
и донных осадков Полюстровского пруда

Параметры	Показатели		
	Ст. 1	Ст. 2	ПДК
рН воды	6,1–7,7	6,9–7,9	6,5– 8,5
рН донных осадков	7,5–7,8	6,8–7,0	–
Жёсткость, мг-экв/л	4,3	5,1	7,0
Температура воды, °С	6	4	4-8
Температура донных осадков	17,0	13,0	–
Количество растворимого в воде O ₂ , мг/л	15,0	13,13	9,02
ХПК, мг/л	56	35	30

Количество растворенного O₂ варьировалось от 13,13 до 15,0 мг/л, при норме 9,02 мг/л, а также показатели ХПК в воде изменялись от 35 до 56 мг/л, при норме 30 мг/л.

Исследование гидрохимических показателей воды Полюстровского пруда по наиболее значимым параметрам, представленные в табл. 1 показали, что по всем они ниже уровня ПДК. Соответственно, вода в Полюстровском пруду. по исследованным параметрам. относится к чистым и пригодным для рекреационных целей объекту.

Таблица 2

Результаты гидрохимических показателей воды Полюстровского пруда

Параметры	Показатели		
	ПДК	Ст. 1	Ст. 2
<i>катионы</i>			
Mn, мг/дм ³	0,1	0,029	0,032
Fe общ, мг/дм ³	0,3	<0,04	<0,05
<i>анионы</i>			
Cl-, мг/дм ³	350	36	40
SO ₄ 2-, мг/дм ³	500	9,9	8,4
NH ₃ , мг/дм ³	1,5	0,20	0,16
NO ₂ , мг/дм ³	3,0	<0,03	<0,02
NO ₃ , мг/дм ³	45,0	<0,2	<0,1

Микробиологические исследования воды и донных осадков Полюстровского пруда (табл. 3) показали наличие аэробных, анаэробных, спорообразующих, мезофильных, и психрофильных бактерий участвовавших в круговороте веществ, но при этом термофильных и бактерии группы кишечной палочки на момент исследования обнаружены не были.

Микробиологические параметры воды
и донных осадков Полюстровского пруда

Наименование параметров	Показатели					
	воды			донные осадки		
	max	min	средние	max	min	средние
Аэробные	104	109	107	103	108	106
Анаэробные	103	107	106	105	108	107
Спорообразующие	102	105	104	103	106	105
Мезофиллы	105	109	107	106	108	106
Термофилы	–	–	–	–	–	–
Психрофилы	103	106	104	104	107	105
Бактерии группы кишечной палочки	–	–	–	–	–	–

Результаты органолептических показателей воды Полюстровского пруда представленные в таблице 4 не превышают ПДК характерных для природных водоёмов. Соответственно, по органолептическим показателям вода данного пруда является чистой.

Таблица 4

Результаты органолептических показателей воды Полюстровского пруда

Параметры	Единицы измерения	Показатели		
		Пруд 1	Пруд 2	Нормы по ПДК
Цвет	баллы	2	2	2
Цветность	градусы	20	20	20(35)
Прозрачность	м	<3,0	<3,0	30
Вкус	баллы	1	1	2
Послевкусие		1	1	2
Запах	баллы	1	1	2
Мутность	баллы	1,5–2	1,5–2	2,6(3,5) 1,5(2)

К основным видам загрязнений водоемов относят: нефтепродукты, соединения фосфора и азота, тяжёлые металлы; бактериальное и биологическое загрязнения, радиоактивное загрязнение.

Результаты исследования физической нагрузки на Полюстровский пруд (радиационный фон) проводилось с помощью прибора Ecotester Soeks и результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5

Результаты исследования радиационного фона Полюстровского пруда

Параметры	Показатели					ПДК
	Ст. 1.	Ст. 2.	Ст. 3	Ст. 4	Ст. 5	
Радиационный фон, мк ³ /час	0,12	0,05	0,24	0,04	0,11	0,22

Радиационный фон около Полюстровском пруда варьировал в пределах от 0,4 до 0,24 мк³/час, при норме 0,22 мк³/час. Вокруг Полюстровского пруда ст. 1–2 и ст. 4–5 все показатели радиационного фона находились в пределах ПДК. Наиболее повышенный фон наблюдался около шоссе Революции-ст.4, где имеется высокая транспортная проходимость.

В воде Полюстровского пруда тяжелых металлов (табл. 6) не превысили нормы предельно-допустимых концентраций, например количество кадмия и серебра ниже ПДК на 2 порядка и составляют 0,0005–0,0006 мг/дм³, а свинца и селена ниже ПДК на порядок и составляет 0,002 мг/дм³. Количество стронция в воде, исследуемого пруда составляет 0,103 мг/дм³ при ПДК 7,0 мг/дм³.

Таблица 6

Результаты исследования тяжелых металлов в воде Полюстровского пруда

Наименование показателя	Результаты исследования	ПДК (не более)	НД на методы исследований
Кадмий	<0,0005	0,001	ПНД Ф 14.1:2.4.214-06
Свинец	<0,002	0,01	ПНД Ф
Селен	<0,002	0,01	ГОСТ 31870-2012
Серебро	0,0006	0,05	ПНД Ф 14.1:2.4.139-98
Стронций	0,103	7,0	ПНД Ф 14.1:2.4.138-98

На таблице 7 представлены результаты исследования бактериологических показателей условно-патогенных микроорганизмов в воде Полюстровского пруда, где общее микробное число в воде Полюстровского пруда составляют 17–21 КОЕ, а общие колиформные бактерии составляют 250–330 КОЕ при ПДК 500 КОЕ, тогда как термотолерантные бактерии составляют 200–330 КОЕ, при 100 КОЕ.

Таблица 7

Результаты исследования бактериологических показателей условно-патогенных микроорганизмов в воде Полюстровского пруда

Параметры	Показатели		
	Ст. 1	Ст. 2	ПДК
ОМЧ, КОЕ/100мл	17	21	Не нормируются
Общие колиформные бактерии, /КОЕ/100мл	330	250	500
Термотолерантные колиформные бактерии, КОЕ/100 мл	310	200	100

IV Международная научно-практическая конференция

Таким образом, в воде Полюстровского пруда имеются показатели фекального загрязнения, которые возможно попали с окружающей среды или от животных, обитающих около пруда.

Результаты исследования показателей органических загрязнителей в воде Полюстровского пруда представлены в таблице 8, где количество бензопирена в воде достигает до 0,0000005 мг/дм³ при ПДК 0,00001 мг/дм³. Показатели нефтепродуктов в воде данного пруда при ПДК 0,3 мг/дм³ составил 0,22–0,26 мг/дм³.

Таблица 8

Результаты исследования показателей органических
загрязнителей в воде Полюстровского пруда

Параметры	Показатели			НД
	Ст. 1	Ст. 2	ПДК	
Бензоперен, мг/дм ³	0,0000003	0,0000005	0,000001	ПНД Ф 14.1:2:4.186-02
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,026	0,022	0,3	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98(2012)

Таким образом, в результате комплексных исследований экосистемы Полюстровского пруда расположенного в сквере Безбородко было установлено, что современное экологическое состояние данного пруда в удовлетворительном состоянии. В результате комплексной оценки по исследованным параметрам воды и донных осадков было установлено, что полученные показатели воды и донных осадков не превышают нормы по ПДК и соответствует требованиям норм по п. 5.1.2. СанПиН 2.1.5.980–00 «Требования к качеству воды, установленные для рекреационного водопользования, находящихся в черте населенных мест», тем самым данный пруд относится к водным объектам пригодным для рекреационно-купальных целей.

Поэтому в целях минимизации влияния антропогенного фактора на Полюстровский пруд расположенного в сквере Безбородко и для реанимирования его как уникального купального объекта администрации г. Санкт-Петербурга рекомендуется провести следующие хозяйственные действия:

1. Установить заборы из поликарбоната и шумозащитные экраны по периметру охранной зоны пруда, включая парковые зоны сквера Безбородко.
2. Создать вокруг Полюстровского пруда привлекательные современные пляжные (возможно, по типу европейских или азиатских) и купальные зоны со спуском в воду.
3. В сквере Безбородко необходимо установить скамейки и урны вдоль пешеходной дорожки.
4. Запретить выгул домашних животных, чтобы предотвратить фекальное загрязнение водоема.
5. Разделить территорию стройки жилого комплекса от сквера, что бы вместе с дождевой водой бытовые и строительные отходы не попадали в водоем.
6. Постоянно поддерживать санитарное состояние Полюстровского пруда путем регулярной уборки мусора и увеличения количества зеленых насаждений вокруг пруда.

Список литературы

1. Кулырова А.В. Полостровский пруд – памятник природы и истории г. Санкт-Петербурга / А.В. Кулырова, А.Ц. Арсалонова, Т.Т. Даргуашвили // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – №2. – С. 409–413.
2. Кулырова А.В. Гидрохимические параметры воды Полостровского пруда (сквер Безбородко г. Санкт-Петербург) / А.В. Кулырова, А.Ц. Арсалонова, Т.Т. Даргуашвили // Материалы Международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы освоения Арктической зоны Северо-Востока России» (г. Анадырь, 15–16 апреля 2015 г., СВФУ) / Под ред. Е.И. Михайловой. – Анадырь: ЧФ СВФУ им. Аммосова, 2015. – М.: Периодика, 2015. – С. 70–72.
3. Кулырова А.В. Влияние на Полостровский пруд антропогенного фактора / А.В. Кулырова, А.Ц. Арсалонова, Т.Т. Даргуашвили // Вестник Государственной полярной академии-научный журнал. – 2015. – №2 (21). – С. 16–21.
4. Намсараев Б.Б. Полевой практикум по водной микробиологии и гидрохимии: Методическое пособие / Б.Б. Намсараев, Д.Д. Бархутова, В.В. Хахинов. – М. – Улан-Удэ: Издательство Бурятского государственного университета, 2006. – 68 с.
5. СанПиН 2.1.5.980–00 «Требования к качеству воды, установленные для рекреационного водопользования, находящихся в черте населенных мест».

А.Н. Кадочников

д-р физ.-мат. наук, доцент, руководитель
Центра экологической политики

О.Д. Сафонова

канд. полит. наук, доцент кафедры
политических институтов и прикладных
политических исследований
факультета политологии

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»
г. Санкт-Петербург

МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ СОХРАНЕНИЯ ВЕЛИКИХ ОЗЕР ЕВРОПЫ

Аннотация: экологическая политика – залог благоприятного будущего грядущих поколений. Учитывая особенности нашего российского менталитета, национальная российская экологическая политика – мульти-дисциплинарная область, ее фундамент может быть выработан лишь на основании исследований ученых и специалистов разного профиля деятельности. В статье приведен мульти-дисциплинарный подход к решению этой задачи на примере Великих озер Европы – одного из крупнейших источников пресной воды, как наиболее ценного природного ресурса человечества.

Ключевые слова: экологическая политика, мульти-дисциплинарные исследования, особо охраняемые природные территории, историческое и культурное наследие, нормативно-правовая база, юридическое сопровождение, биологическое разнообразие, благоприятное будущее.

Формирование взвешенной и обоснованной национальной экологической политики – залог, как устойчивости любой политической системы, так и бла-

гоприятного будущего наших потомков. Строительство ее фундамента в настоящее время, в особенности в России, по понятным причинам возможно лишь при мультидисциплинарном научном подходе, хотя в странах Европы и Америки экологическая политика – это сфера юриспруденции. 5 января 2016 года Президент Российской Федерации Владимир Путин подписал Указ №7 «О проведении в Российской Федерации Года экологии». В нем говорится: «В целях привлечения внимания общества к вопросам экологического развития Российской Федерации, сохранения биологического разнообразия и обеспечения экологической безопасности постановляю: Провести в 2017 году в Российской Федерации Год Экологии». Кроме того, 2017 год – это год особо охраняемых природных территорий и Год воды, без чего невозможно ни сохранение биоразнообразия, ни благоприятное будущее, ни сама жизнь на планете Земля.

В ближайшие годы из всех ресурсов планеты самым ценным станет пресная вода. Сегодня почти половина человечества испытывает нехватку чистой питьевой воды. И если в недавнем прошлом это были засушливые регионы Азии и Африки, то сейчас и Европа и даже Россия, занимающая второе место в мире по запасам пресной воды, имеет проблемы с питьевым водоснабжением. Однако, это связано не с нехваткой пресной воды, а с резким ухудшением ее качества, с безалаберным, если не сказать преступным, отношением к нашим национальным богатствам. В стратегические водоемы по-прежнему поступают неочищенные стоки промышленных предприятий, очистные сооружения в большинстве регионов РФ, мягко говоря, оставляют желать лучшего, а тем временем мы теряем качество прежде идеально чистой воды. Так, вода ряда районов Ладожского озера уже нуждается в доочистке для целей питьевого водоснабжения (3 класс), а ведь совсем недавно вся вода Ладоги, так же как и Онеги, была 1 класса!

Примечания:

1. На VI Всемирном водном форуме 2012 г. в Марселе эксперты ООН провозгласили, что мир находится на грани водной катастрофы. Каждый десятый житель Земли испытывал в это время острую нехватку питьевой воды, а это почти 780 млн. человек. По прогнозам, к 2050 г. необходимость в воде увеличится на 20%.

2. На VII международном форуме, проходившем 2–3 марта 2016 г. в Санкт-Петербурге, начальник Управления государственного экологического надзора Росприроднадзора Н. А. Соколова отметила, что ситуация с хранением отходов на полигонах в России ухудшается. «В России ежегодно образуется свыше 5 млрд тонн отходов I–IV классов опасности. При этом вместимость полигонов для захоронения таких отходов на пределе, свободных площадей на них осталось чуть более чем на 1,7 млрд тонн».

Ладожское и Онежское озера – крупнейшие европейские пресноводные водоемы, вместилище более 1 200 куб. км чистой пресной воды. На сегодняшний

день Ладожское и Онежское озера – явно недооценённый национальный и глобальный ресурс. Совокупный объем воды Онеги и Ладоги – это более 1% мировых запасов, что в 4 раза превышает суммарный объем воды во всех Финских озерах. Ладога через Неву несет более 2 500 куб. м/сек воды и дает около 20% всего пресноводного стока в Балтику. Ладога и Онега с их огромной массой воды – серьёзный фактор, влияющий на климат европейского субконтинента и оказывающий значительное влияние на экологическую ситуацию во всем Балтийском море.

Элементарный экономический подсчет показывает, что если исходить из цены 7 рублей или 0,1 доллара за литр, то совокупная стоимость онежской и ладожской пресной воды исчисляется в 120 триллионов долларов! Это 100 годовых бюджетов США... «Великие озера Европы» обеспечивают пресной водой не менее 10 млн человек, и это не считая Саймы и озера Ильмень, связанных с Ладогой.

Трудно переоценить историческое и культурное наследие побережья Ладоги и Онеги для России. Старая Ладога – столица древней Руси, имеющая более чем тысячелетнюю историю. Валаамский монастырь, издревле являвшийся оплотом Православия на Севере Руси, Свято-Троицкий Александра Свирского мужской монастырь, основанный в конце XV века, Коневский Рождество – Богородичный мужской монастырь с более 600 летней историей.

Древнейшие онежские петроглифы насчитывают около пяти тысяч лет!

Андома – гора в Вытегорском районе известна не только благодаря виду, который открывается с одной из самых высоких точек Онежского озера: здесь находится уникальный геологический разрез, обнажающий породы 400-миллионнолетней давности, именно по этой горе проходит граница Атлантического и Северного Ледовитого бассейнов.

Музей-заповедник «Кижи» – один из крупнейших в России музеев под открытым небом, уникальный историко-культурный и природный комплекс, являющийся особо ценным объектом культурного наследия народов России. Заповедник «Кивач» – один из старейших в России и первый в республике Карелия.

Экосистемные услуги, предоставляемые Великими озёрами Европы – это чистая вода, рыба и другие биологические ресурсы, весьма значимая рекреационная функция побережья и самой акватории, а также формирование климата.

Благоприятное будущее Великих озер Европы напрямую зависит от эффективного регулирования природопользования и выстраивания отношений государственных институтов и бизнеса при взаимодействии с окружающей средой.

Именно поэтому не только скорейшее принятие Федерального закона об охране Ладоги и Онеги, но и неотвратимость наказания за экологические преступления и правонарушения – национальная стратегическая задача и глобальная ответственность нашей страны.

Финансовая невозможность создания широкой сети и большого количества федеральных ООПТ диктует необходимость реализации государственной программы «Охрана окружающей среды на 2012–2020 гг.» в основном за счет региональных ООПТ. Программой предусмотрено, что ООПТ к 2020 г. должны покрывать 13,5% площади страны. В Ленинградской области общая площадь ООПТ на 2016 год составляет 7% территории, в Евросоюзе – около 17%, и это соответствует решениям Конвенции Рио-де-Жанейро «О биологическом разнообразии».

Однако, финансирование региональных ООПТ по Республике Карелия – 16 руб./га, по Ленинградской области – 68 руб./га. Исключение составляют ООПТ Санкт-Петербурга с финансированием 10 000 руб./га. Федеральный Нижне-Свирский государственный заповедник – 415 руб./га. Для сравнения в ФРГ (земля Северный Рейн-Вестфалия) на 1 га ООПТ приходится около 8 000 руб.

«Активное участие граждан должно стать определяющим для выбора направления глобального развития, так как у каждого есть неотъемлемое право на благоприятную окружающую среду».

«Для развития ООПТ необходимо постоянное совершенствование нормативно-правовой базы, регламентирующей отношения между государством, обществом и природой, т.е. юридическое сопровождение функционирования особо охраняемых природных территорий».

Важнейшая комплексная проблема – расширение сети ООПТ регионального уровня и федеральная принадлежность вод, создающая сложности в выполнении Россией своих международных обязательств. Так, в Ленинградской области существует три «Рамсарских» территории, имеющих региональный статус и четыре территории Хельсинкской конвенции.

Примечания:

1. Конвенция о водно-болотных угодьях (Рамсар, Иран, 1971 г.) – межправительственный договор, целью которого является «сохранение и разумное использование всех водно-болотных угодий путем осуществления местных, региональных и национальных действий и международного сотрудничества, как вклад в достижение устойчивого развития во всем мире».

2. Конвенция по защите природной морской среды района Балтийского моря (Хельсинки, 9 апреля 1992 года). Конвенция вступила в силу для России 17 января 2000 г.

Решение вышеперечисленных проблем должно основываться на выработке мульти-дисциплинарных научно обоснованных рекомендаций по сохранению биоразнообразия (прибрежные леса, нерестовые реки, эффективность рыбовоспроизводства, улучшение качества репродукции, прогноз тенденций распространения видов – вселенцев) и их неукоснительному соблюдению. Необходимо скрупулёзная комплексная научная оценка состояния популяций и мониторинг основных видов промысловых рыб, популяции ладожской нерпы и

объективной оценки конфликта «нерпа – рыбный промысел». Несмотря на геологическую молодость Ладожской котловины, окончательно сформировавшейся около 12 тысяч лет назад для Ладоги уже характерны эндемичные формы жизни. Самый яркий пример Ладожская нерпа – морское млекопитающее, живущее в пресноводном озере. Биологическое разнообразие – неотъемлемая часть не только устойчивого развития, но и самой жизни на Земле.

Именно объединение усилий ученых и специалистов разных направлений деятельности позволит создать прочный и устойчивый фундамент для претворения в жизнь оптимального взаимодействия человека с окружающей средой в широком смысле, то есть обеспечить грядущим поколениям.

Список литературы

1. Амантов А.В. Геология Ладожского озера / А.В. Амантов, М.А. Спиридонов // Советская геология. – 1989. – №4. – С. 83–86.
2. Кадочников А.Н. Ноосферное учение Н.Н. Моисеева: истоки и влияние / А.Н. Кадочников, Э.А. Рудякова // Научный журнал «Политическая экспертиза: ПОЛИТЭКС». – 2014. – Т. 10. – №1. – С. 231.
3. Кадочников А.Н. Особо охраняемые природные территории как инструмент реализации государственной экологической политики / А.Н. Кадочников, И.А. Томилин // Экологическое равновесие: природное и историко-культурное наследие, его сохранение и популяризация: Материалы VI международной научно-практической конференции (12 ноября 2015). – СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2015. – С. 21.
4. Кирпичников А.Н. Старая Ладога – древняя столица Руси / А.Н. Кирпичников, В.Д. Сарабьянов. – СПб.: Славия, 1996. – 200 с.
5. Кирпичников А.Н. Историческое наследие Старой Ладоги / А.Н. Кирпичников, О.И. Богуславский // Культурное наследие Российского государства. – Вып. 4. – СПб., 2003. – С. 341–368.

А.С. Тимощук

канд. техн. наук

И.Е. Петрушин

канд. техн. наук, доцент

ФГКВОУ ВО «Военно-космическая академия
им. А.Ф. Можайского» Минобороны России
г. Санкт-Петербург

ВЛИЯНИЕ ИСТОЩЕНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА ОБОСТРЕНИЕ МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫХ КОНФЛИКТОВ

Аннотация: в работе приведен анализ состояния мировых водных ресурсов. Установлено, что ухудшение состояния водных ресурсов в регионе является одним из наиболее информативных признаков обострения военно-политической обстановки.

Ключевые слова: водные ресурсы, космический мониторинг, прогнозирование, военно-политическая обстановка, война, военный конфликт.

В настоящее время очевидны угрозы возникновения войн и военных конфликтов, связанных с природными ресурсами. На эту связь между природ-

ными ресурсами и возможностью возникновения войн и военных конфликтов, указывают и данные Национального совета по разведке США, опубликованные в докладах «Глобальные тенденции – 2025: Изменяющийся мир» [1], «Глобальные тенденции – 2030: Альтернативные миры» [2]. В докладах авторы приходят к выводу, что борьба за водные ресурсы, источники энергии станут причинами острейших социальных конфликтов [3]. Рост глобального спроса на природные ресурсы, увеличение миграционных потоков приводят на глобальном мировом уровне в конечном итоге к таким противостояниям, которые могут принять формы вооруженной борьбы в неблагоприятных регионах мира. Особенно эта тенденция прослеживается в отношении водных ресурсов, состояние которых можно отнести к наиболее информативному и достоверному признаку обострения военной напряженности в различных регионах земного шара.

Годная к употреблению пресная вода составляет лишь около 2,5% объема воды на Земле. Из доступных запасов пресной воды большая часть находится в подземных водоносных горизонтах – некоторые из них не восстанавливаются, а в других, восполняемых, грунтовые воды выкачиваются растущим населением быстрее, чем необходимо для восстановления. Иссушает Землю и глобальное потепление. Озеро Чад за полвека усохло на 95%. Озера Мид, источника воды для Лас-Вегаса, уже через десять лет попросту не станет. Институт населения предупреждает о том, что спрос на пресную воду превысил предложение на 17%. По утверждению Организации экономического сотрудничества и развития, к 2030 году 47% людей будут жить в зонах с дефицитом водных ресурсов [4; 5].

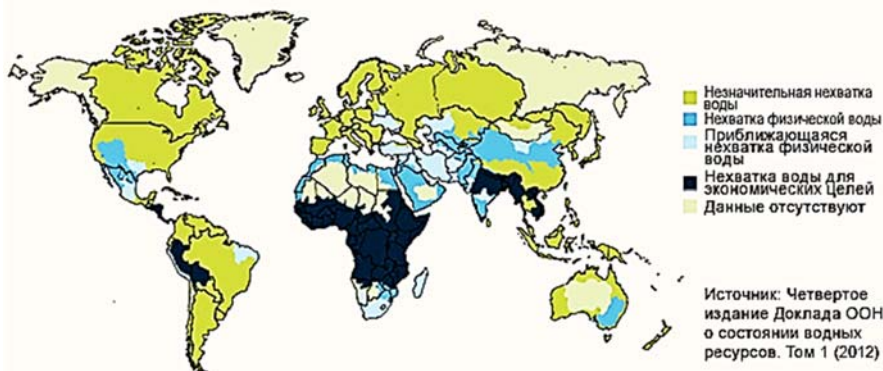


Рис. 1. Состояние мировых водных ресурсов [5]

США не исключают вероятности возникновения межгосударственных конфликтов из-за водных ресурсов в Центральной Азии до 2030 года. Об этом говорится, в частности, в прогностическом докладе «Национального совета по разведке». «Водные ресурсы к 2030 году как внутри государств, так и на меж-

государственном уровне могут стать более серьезным источником разногласий, чем энергия или полезные ископаемые», – сообщается в 200-страничном документе. «Главный пояс напряженности в сфере водных ресурсов в мире проходит от Северной Африки, через Ближний Восток, Центральную и Южную Азию до Северного Китая» [2]. По оценке специалистов, напряженность в сфере водных ресурсов возникает в том случае, когда ежегодное поступление воды в какой-либо стране или регионе опускается ниже 1700 кубических метров на человека в год. По мере усиления напряженности внутри стран, сталкивающихся с нехваткой воды, наиболее вероятным и немедленным результатом этого будут, возможно, межгосударственные столкновения и конфликты, а отток населения из таких точек приведет к дополнительной нагрузке на другие регионы [6].

По сообщениям новостных информационных агентств, вода уже становилась причиной вооруженных столкновений между йеменскими племенами в 1999 и 2006 гг. В 1999 г. спор о принадлежности источника возле города Таиз вспыхнул между деревнями Аль-Марзух и Курада, унес шесть жизней и уложил на больничные койки 60 чел. Али Абдалла Салех вынужден был отправить солдат для подавления столкновений и вызвать в столицу шейхов обеих деревень для урегулирования спора. В 2006 г. столкновения начались между племенами мухафаз (провинций) Хадджа и Амран за обладание скважиной, что привело к миграции многих жителей и аресту 20 чел.

Одной из основных причин обострения военно-политической обстановки Ливии в феврале 2011 года по мнению некоторых экспертов также является борьба за водные ресурсы. С 1984 года в Ливии реализовывался крупнейший проект «Великая рукотворная река» представляющий собой сеть водоводов, снабжающих безводные районы и северную индустриальную часть Ливии чистой питьевой водой из подземных резервуаров оазисов. Функционирование рукотворной реки основано на заборе воды из 4 огромных водных резервуаров, находящихся в оазисах Hamada, Kufra, Muzuk и Sirt, находящихся в южной части Ливии и содержащих приблизительно 35 000 куб. километров артезианской воды. Транспортировка воды происходит закрытым способом посредством использования 4 тысяч километров стальных труб, зарытых глубоко в землю. Вода из артезианских бассейнов перекачивается по 270 шахтам с глубины в несколько сотен метров. Один кубический метр кристально чистой воды из ливийских подземных резервуаров с учётом всех затрат на его добычу и транспортировку обходился ливийскому государству всего лишь в 35 центов, что примерно сопоставимо со стоимостью кубометра холодной воды в крупном городе России, например, в Москве. Если же брать в расчёт стоимость кубометра питьевой воды в европейских странах (примерно 2 евро), то стоимость запасов артезианской воды в ливийских подземных резервуарах составляет, по самым приблизительным оценкам, почти 60 триллионов евро. Подобный объём продолжающего расти в цене ресурса может представлять интерес намного более серьёзный, чем нефть, запасы которой в Ливии 45 млрд

баррелей подтвержденных и примерно столько же перспективных, считая по 100 долларов за баррель – 9 триллионов долларов.



Рис. 2. Схема Ливийской Великой рукотворной реки

Ливия со своим водным проектом, который в 2008 году был признан Книгой рекордов Гиннеса крупнейшим в мире, была вполне способна существенно расширить своё влияние в регионе, начав в соседних странах зелёную революцию, и в переносном, и в буквальном смысле этого слова, поскольку за счёт орошения североафриканских полей большинство проблем с питанием в Африке решилось бы очень быстро, обеспечив странам региона экономическую независимость. И соответствующие попытки имели место. Каддафи активно призывал крестьян Египта приезжать и работать на полях Ливии. Таким образом, водный проект Ливии стал настоящей экономической проблемой для всего Запада, ведь и Всемирный Банк, и Госдеп США продвигают только выгодные им проекты, подобные проекту десалинизации морской воды в Саудовской Аравии, стоимость которой составляет 4 доллара за кубометр воды. Очевидно, что Западу выгоден дефицит воды – это поддерживает её высокую цену, поэтому можно сделать вывод, что между открытием 1 сентября 2010 года главного участка Великой Ливийской искусственной реки и вооруженным мятежом в Ливии в феврале 2011 года при поддержке и непосредственном участии войск НАТО прослеживается прямая логическая связь.

Кроме рассмотренных примеров в мире можно насчитать на данный момент более 20 регионов в которых вероятны обострения военно-политической

обстановки из-за водных ресурсов и девять регионов, в которых весьма вероятно могут начаться вооружённые конфликты из-за воды в ближайшие годы. В состав этих девяти регионов в первую очередь следует отнести следующие.

1. Йемен: север против юга. В Сане острая нехватка воды может наступить к 2025 году. Куда девается здесь вода? Порядка 40% пресной воды используется фермерами – производителями ката, растения-стимулятора, любимого наркотика сомалийских пиратов.

2. Египет и Эфиопия. Подавляющее большинство населения Египта (83 миллиона человек) живёт вблизи берегов Нила. Однако истоки этой реки находятся в 6.500 км южнее границы Египта. Прежде чем стать «египетскими», воды реки протекают через 9 стран. Садат и Мубарак в своё время угрожали не допустить постройки плотины в Эфиопии. В 2011 году Эфиопия заявила о намерении построить «Величайшую плотину тысячелетия». Не исключено, что египетские военные, которым внешнего врага в такой ситуации и искать не нужно, попытаются отвлечь своих недовольных граждан, вступив в международный конфликт.

3. Индия и Китай. КНР построила десять плотин на протяжении 2900 км реки Брахмапутра. Ещё восемнадцать плотин – в стадии постройки. Китай стремится оросить засушливые центральные и восточные провинции; к 2030 году его ожидает 25%-ная нехватка воды. Пекин намерен перекрыть плотинами 8–10 больших рек, имеющих истоки на Тибетском плато. Однако последствия китайского плотинного строительства для находящихся ниже по течению Индии и Бангладеш могут оказаться катастрофическими.

4. Буркина-Фасо против Ганы. Эти мелкие страны делят реку Вольта. Она несёт свои воды из Буркина-Фасо в Гану. Промышленность Ганы сильно зависит от реки, питающей ГЭС «Акосомбо» (вырабатывает 80% электроэнергии в стране). Но Буркина-Фасо строит плотины выше: здесь требуется вода для орошения.

5. Таиланд, Лаос, Вьетнам, Камбоджа и Китай. К 2015 году на реке Меконг и её притоках может быть возведена 41 крупная плотина, а к 2030 году – уже 71. К тому же Лаос копирует китайскую модель развития, в которой гидроэлектростанции – основной источник энергии.

6. Индия против Пакистана. Тут могут поспорить из-за кашмирской воды. Договор о разделе вод Инда (1960 г.) разделил шесть рек: Инд, Джелам и Чинаб переданы Пакистану, а Сатледж, Биас и Рави – Индии. Полузасушливый Пакистан тем не менее утверждает, что Индия незаконно отводит речную воду через плотину и систему каналов вверх по течению.

7. Турция, Сирия, Ирак и Иран. Тут предметы жаркого спора – Тигр и Евфрат. Плотины и ирригационные сооружения в Турции, Сирии и Иране – «головная боль» расположенного ниже по течению Ирака. Вдобавок на дефицит пресной воды в Ираке повлияли испарение, сточные воды и загрязнение пестицидами. Сегодня «наиболее проклинаемым» государством является Турция: 98% истоков Евфрата начинается именно там.

8. Израиль против Палестины. Израиль выделяет Западном Берегу только одну пятую от объёма добычи воды – «по соображениям безопасности», используя остаток в своих целях. Израильская монополизация водоносного горизонта будет поставлена под угрозу, если Палестина обретет полную автономию.

9. Средняя Азия. Здесь могут вспыхнуть войны за использование вод Сырдарьи и Амударьи. Казахстан, Туркменистан и Узбекистан хотят больше воды для своих хлопчатника, пшеницы и риса, а Кыргызстан и Таджикистан стремятся использовать силу рек для своих ГЭС. А тут ещё и дополнительный потенциальный участник конфликта – Афганистан. Эта страна расположена выше по течению Амударьи.

Впрочем, директор Института гуманитарно-политических исследований, бывший депутат Госдумы РФ Вячеслав Игрунов с последним эпизодом «войн» бы поспорил. По его мнению, руководство Узбекистана и Киргизии, особенно первое, имеет достаточный политический опыт. Поэтому, скорее всего, политическая напряжённость будет «купирована» на дипломатическом уровне. Стратегические перспективы развития региона связаны с китайским присутствием и транзитной торговлей. Угроза дестабилизации может оказаться роковой для экономических перспектив местных стран. В близкой перспективе войны Средней Азии аналитик не предвидит.

Из материалов отчётов, опубликованных ЮНЕП [5; 6] и данных Национального разведывательного центра США [1,2,3], можно сделать вывод о возможности возникновения более двух десятков конфликтов, связанных с разделением потоков рек «на входе» и «выходе». Называются не только разногласия между Мали, Нигером, Нигерией и Гвинеей (Нигер), но и конфликт между Соединёнными Штатами и Мексикой (из-за Рио-Гранде, Рио-Браво, Рио-Кончос и Колорадо: каждая из этих рек течёт из США, но имеют решающее значение для Мексики).

В 2012 году в США после сильнейшей засухи (самой сильной за последние 50 лет) стали поговаривать и о внутренних – техасских – «водных войнах». Из-за засухи возник спор за право на воду между соседними штатами. Возможные техасские «водные войны» с соседями могли бы разрастись и до масштабов общенационального явления. После трёх лет засухи штат Техас оказался в центре крупных споров с соседями. В Таррант Каунти, расположенном в Северном Техасе, в последние годы произошёл демографический бум. Город попытался получить доступ к огромным количествам воды из Оклахомы. После отказа Оклахомы продавать воду графство решило подать в суд на этот штат. Правда, дело до сих пор петляет где-то в судах низшей инстанции. Штат Техас также ведёт судебную тяжбу против Нью-Мексико. В январе 2013 г. иск поступил в Верховный суд США. Речь в нём идёт о нежелании штата предоставлять воду Рио-Гранде из водохранилища «Elephant Butte».

Таким образом, проблемы с водными ресурсами присущи и ведущим мировым державам, но особенно остро стоят водоресурсные проблемы в Африке

и в Азии, на территории которых уже идут войны за воду. Мониторинг состояния водных ресурсов активно ведут международные организации под эгидой ООН [4–6], вплотную занимаются этой проблемой и разведывательные органы США для обеспечения национальной безопасности государства [1–3], что подчеркивает актуальность проблемы мониторинга мировых водных ресурсов и для Российской Федерации.

Одним из наиболее эффективных инструментов для решения проблемы мониторинга мировых водных ресурсов является космический мониторинг водных ресурсов, позволяющий дистанционно определять их наличие, состояние, уровень истощения в различных регионах Земли и на основе этих данных временно прогнозировать обострения военно-политической обстановки, связанные с борьбой за водные ресурсы. Методы дистанционного мониторинга окружающей среды хорошо известны и широко применяются для решения природоохранных задач в Российской Федерации и за рубежом. В настоящее время различными организациями уже осуществлена разработка и осуществляется эксплуатация различных систем космического мониторинга окружающей среды на уровнях области, республики, региона. В масштабе Российской Федерации такой мониторинг, например, проводится в ситуационном центре Минприроды России.

Для решения указанных выше задач необходима систематизация и интеграция уже разработанных систем космического мониторинга окружающей среды регионального уровня в единый комплекс, дополнение его информацией по зарубежным регионам, представляющим интерес экспертам. Целесообразно выполнение такого комплекса отдельно для нужд Министерства природных ресурсов и экологии РФ в виде интеллектуального комплекса (ИК), предназначенного для прогнозирования обострения проблем в области водных ресурсов на глобальном, региональном и локальном уровнях.

С помощью указанной системы могут эффективно решаться не только задачи прогнозирования водных кризисов в мире, но и задачи управления территориями регионов Российской Федерации в целях обеспечения устойчивого промышленного и социально-экономического развития.

Список литературы

1. Мир после кризиса. 2025 год. Доклад Национального разведывательного центра США. – М.: Европа, 2009. – 202 с.
2. Global trends 2030: Alternative worlds. National intelligence Council. – 2012. – P. 2, 9.
3. Уткин А.И., Федотова В.Г. Будущее глазами Национального совета по разведке США: глобальные тенденции до 2025 года. Изменившийся мир. – М.: Институт экономических стратегий, 2009. – 248 с.
4. OECD (Organisation for Economic Development and Cooperation). – 2009. Fact Book, 2009. Paris, OECD.
5. UNEP (2007). Global Environment Outlook (GEO-4). United Nations Environment Programme, Nairobi.
6. UNEP (2012). Global Environment Outlook (GEO-5). United Nations Environment Programme, Nairobi.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГ ПУТЕМ ОПТИМИЗАЦИИ ПОЛИГОНА «КРАСНЫЙ БОР»

***Аннотация:** в статье рассматривается проблема обеспечения экологической безопасности такого региона, как Санкт-Петербург. Проблема заключается в полигоне жидких, токсичных отходов «Красный Бор». Предлагается ввести постоянный экологический мониторинг и выстроить завод по полной утилизации отходов полигона, а также произвести рекультивацию карт.*

***Ключевые слова:** экологическая безопасность, полигон «Красный Бор», утилизация, рекультивация, экологический мониторинг, жидкие токсичные отходы.*

Красный Бор – полигон для утилизации токсичных отходов, продуктов деятельности химических, медицинских, промышленных предприятий.

Концентрация в Санкт-Петербурге и Ленинградской области большого количества промышленных производств послужила, в свое время, основанием для создания в регионе предприятия захоронения промышленных токсичных отходов. Полигон был введен в эксплуатацию в 1969 году и находится в пяти километрах от МО Колпино.

При строительстве исходили из того, что полигон удовлетворяет трем основным требованиям:

1. Незатопляемость территории паводковыми водами.
2. Отсутствие эксплуатируемых для водоснабжения водоемов и водоносных горизонтов.
3. Близкое залегание используемых для захоронения водоупорных кембрийских глин, мощность которых составляет около 70 м.

Органические и неорганические отходы принимаются с учетом их состава и агрегатного состояния в карты котлованы, отрытые в толще кембрийских глин. Жидкие отходы обезвреживаются каскадным методом в картах согласно утвержденному Техническому регламенту. В состав неорганических отходов входят отходы гальванического производства, бумажной и полиграфической промышленности, другие отходы минерального состава. Органические отходы принимаются в отдельную карту и скапливаются в придонной части котлована [1].

По внешнему контуру территории ГУПП «Полигон «Красный Бор» проведен кольцевой канал для перехвата поверхностных вод с территории, прилегающей к полигону.

За годы эксплуатации полигона выяснилось, что кембрийские глины, считавшиеся непроницаемыми, имеют каверны и содержимое карт полигона попадает в реку Б. Ижорец.

Так, в настоящее время, в реке Б. Ижорец в районе города Колпино (куда также поступает и сточная вода с территории полигона «Красный Бор») наблюдаются повышенные значения концентраций загрязняющих веществ: нитритов (4,0 ПДК рыбох.), ХПК (превышение составляет 3,1 ПДК сан. гиг) нефтепродуктов (2,4 ПДК рыбох.), фенола (10,9 ПДК рыбох.), алюминия (9,3 ПДК рыбох.), железа (23 ПДК рыбох.), марганца (9,7 ПДК рыбох.), никеля (2,9 ПДК рыбох.), ртути (3,1 ПДК рыбох.), изопропилового спирта (3,6 ПДК рыбох.) [3].

К сожалению, река Б. Ижорец связана с водосистемой реки Невы и впадает в нее выше водозабора региона Санкт-Петербург, подвергая его экологическую безопасность постоянной угрозе.

На самом полигоне, который несколько раз закрывали, уже не осталось места для строительства новых карт.

Очевидно, что дальнейшее захоронение жидких токсичных отходов невозможно – нужна переработка до полной утилизации, а также необходима рекультивация уже не используемых карт.

В северной части полигона еще остался небольшой участок земли, который не был использован под карты для захоронения токсичных отходов. Это место могло бы быть использовано, под строительство экспериментального предприятия, которое по современным технологиям будет перерабатывать содержимое карт (биологическими и физико-химическими методами), рекультивировать старые, а также проводить постоянный экологический мониторинг окружающей среды по следующим подсистемам:

- атмосферный воздух;
 - водные объекты;
 - почва;
 - опасные экзогенные геологические процессы и гидрологические явления;
 - биологические компоненты,
- радиационная обстановка.

Полная переработка имеющихся и вновь поступающих жидких токсичных отходов обеспечит экологическую безопасность региона Санкт-Петербург.

Список литературы

1. Смирнова Е.Э. Экологические основы природопользования. – СПб.: Ютас, 2006. – 120 с.
2. Алхименко А.П. Экологическая безопасность и охрана окружающей среды в строительстве / А.П. Алхименко, Ю.С. Хаутиев, В.Ю. Цветков. – СПб.: Лема, 2007. – 128 с.
3. Официальный сайт правительства Ленинградской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lenobl.ru/>
4. Официальный сайт комитета по природным ресурсам Ленинградской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.paslo.ru/>

Миклашевский Николай Владимирович

канд. техн. наук, доцент

ГИП ЗАО «Акваметосинтез»

г. Санкт-Петербург

Петрушин Игорь Евгеньевич

канд. техн. наук доцент

ФГКВОУ ВО «Военно-космическая академия
им. А.Ф. Можайского» Минобороны России

г. Санкт-Петербург

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД МАЛЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ И ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ТЕХНОЛОГИИ МЕМБРАННОГО БИОРЕАКТОРА (МБР)

Аннотация: *представленная статья основана на анализе реализованных инновационных проектов очистных сооружений природных вод, в основу которых положены мембранные методы очистки воды.*

Ключевые слова: *обратный осмос, инновационные технологии, ультрафильтрационные мембраны, микрофильтрационные мембраны.*

Чтобы избежать ситуации, при которой состояние окружающей среды будет ухудшаться, а дефицит водных ресурсов будет увеличиваться, необходимо уменьшить как загрязнение водных объектов (из которых часто осуществляется забор воды), так и количество забираемых из источника вод на нужды населения и промышленности.

Инновационная технология обработки сточных вод – ключ к решению этой проблемы, поскольку это позволяет очистить (восстановить) сточных вод для целей повторного использования. Дополнительными преимуществами инновационной технологии могут стать отсутствие сброса («нулевой» сброс), сокращение площадей очистных сооружений и санитарно-защитных зон, сокращение, вплоть до полного исключения трубопроводов очищенной воды, а также площадей, отводимых для их прокладки.

Особенностью Санкт-Петербурга, как субъекта Российской Федерации, является то, что он является крупнейшим населенным, промышленным и портовым городом.

Как населенный и промышленный центр Санкт-Петербург имеет хорошо развитую централизованную системы водоснабжения и водоотведения. Источником водоснабжения является река Нева. Очищенные сточные воды поступают в Невскую Губу и Финский залив.

Как крупный портовый центр Санкт-Петербург постоянно наращивает объемы грузоперевозок, расширяет портовую инфраструктуру. В рамках расширения Большого Морского порта Санкт-Петербурга, введена в эксплуатацию первая очередь Многофункционального морского перегрузочного порта

«БРОНКА». В Ленинградской области за последние годы построены и продолжают строиться новые портовые сооружения, такие как нефтеналивной терминал в Высоцке (РПК Высоцк, Лукойл II), система портовых терминалов в Усть-Луге. Строительство новых морских портов осуществляется в акватории Невской губы и Финского залива. Как правило, все вновь построенные порты имеют локальные очистные сооружения и не могут быть подключены к централизованной системе водоотведения Санкт-Петербурга.

Для рассмотрения возможности, целесообразности и перспектив применения инновационных технологий для биологической очистки сточных вод населенных пунктов необходимо рассмотреть представленные ниже факторы, характеризующие состояние окружающей среды и условий проживания населения в различных странах и регионах, которые и определяют целесообразность применения инновационных технологий:

1. Значительная часть населения проживает в районах с неблагоприятным составом вод в источниках водоснабжения.

2. Также известно, часть населения Земли проживают в районах, испытывающих недостаток в воде. Причем очень часто нехватка воды сопровождается низким ее качеством.

3. Третьим значительным фактором, влияющим на уровень жизни населения и состояние окружающей среды, является индекс, характеризующий долю населения, пользующуюся централизованными системами водоснабжения и водоотведения.

4. Высокая стоимость услуг централизованного водоснабжения и водоотведения стимулирует хозяйствующие субъекты восстанавливать очищенные сточные воды и направлять их на повторное использование.

5. Также важнейшим фактором, обуславливающим условия проживания и хозяйствования, является стоимость земли и аренды земель. Стоимость земель, отводимых под очистные сооружения и линейные сооружения отвода очищенных (восстановленных) вод, определяют как капитальные, так и эксплуатационные затраты при функционировании очистных сооружений. Применение инновационных технологий, обеспечивающих очистку сточных вод до требуемых норм без увеличения площадей, занимаемых очистными сооружениями при реконструкции, и уменьшение этих площадей при строительстве новых очистных сооружений – обеспечили бы конкурентные преимущества технологии нового типа.

Процесс восстановления сточных вод для целей повторного использования (реклеиминг вод) – востребованная актуальная проблема для районов с низким качеством воды водных источников, с дефицитом воды, с высокой стоимостью централизованного водоснабжения и водоотведения, высокой стоимостью земли.

В отдельных случаях именно высокая стоимость земли, отводимой под сооружения биологической очистки и канализационные коллекторы и сооруже-

ния на них, или недостаток таких площадей для размещения очистных сооружений классического типа, могут стать определяющим фактором, при выборе между классическими и инновационными технологиями.

Необходимо отметить, что такая инновационная технология существует. Технология мембранной биологической очистки сточных вод в мембранном биореакторе (МБР) – обеспечивает решение задачи улучшения экологической ситуации, сокращения расходов за счет повторного использования восстановленных сточных вод и сокращения площадей, занимаемых канализационными очистными сооружениями и канализационными коллекторами.

Применение этой технологии позволяет избежать загрязнения существующих водных объектов, а при повторном использовании – полностью исключить сбросы в водные объекты, а также сократить забор воды на цели, которые обеспечены восстановленными сточными водами, а также сократить площади очистных сооружений при новом строительства, и не увеличивать эти площади при реконструкции.

Основные схемы биологической очистки сточных вод

В настоящее время для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод применяются следующие технологические схемы биологической очистки:

- очистка с процессами нитрификации-денитрификации, дефосфатации и отделением очищенной воды от активного ила во вторичных отстойниках (рисунок 1);
- схема очистки с процессами нитрификации-денитрификации и дефосфатации, а также доочистка на дополнительных блоках (рисунок 2);
- схема очистки по технологии мембранного биореактора МБР (рисунок 3).

Как правило, все современные схемы очистки предусматривают три зоны биореактора (аноксидная, анаэробная и оксидная) и устройство для отделения очищенной воды от активного ила. В аноксидной зоне при концентрации кислорода менее 0,1 мг/л протекают процессы биологического удаления фосфора. В анаэробной зоне при концентрации кислорода менее 0,8 мг/л протекают процессы денитрификации (восстановление азота). В оксидной зоне в результате аэрации иловой смеси воздухом протекают процессы биологического окисления аммонийного азота. Этот процесс обозначают аббревиатурой A2O, и в соответствующих зонах протекают процессы биологического удаления фосфора, денитрификации и нитрификации.

Протекание этих процессов возможно при формировании следующих контуров рециркуляции:

- активного ила после отделения от очищенных сточных вод – в аноксидную зону;
- иловой смеси, из зоны протекания процессов нитрификации – в зону протекания процессов денитрификации.

Представленная на рисунке 1 схема очистки сточных вод активным илом предполагает концентрацию активного ила на уровне 3,5–5,5 г/л, и отделение

очищенной воды от активного ила выполняется на вторичных отстойниках, иногда для этих целей применяют флотаторы.

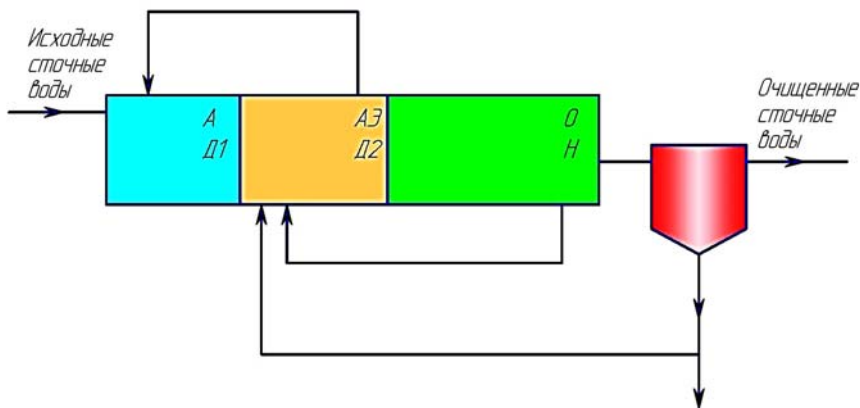


Рис. 1. Схема очистки с процессами нитрификации-денитрификации и дефосфотации

Зоны: А-аноксидная, АЭ-анаэробная, О-оксидная.

Процессы: Д1-дефосфотации, Д2-денитрификации, Н-нитрификации

После биологической очистки и разделения очищенных сточных вод и иловой смеси во вторичном отстойнике, очищенные сточные воды с концентрацией 15–20 мг/л поступают на выпуск.

Иногда, при необходимости, доочистка биологически очищенных сточных вод может выполняться на ультрафильтрационных аппаратах (рисунке 2), или на других блоках доочистки. Такие блоки доочистки предназначены для очистки вод с концентрацией взвешенных веществ до 40 мг/л после вторичного отстойника.

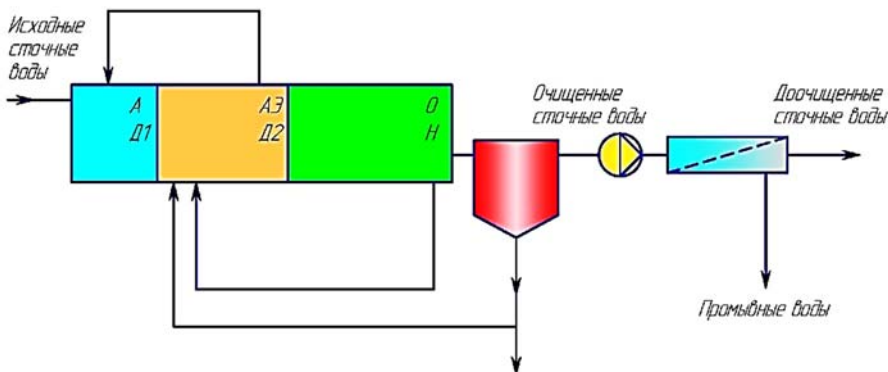


Рис. 2. Схема очистки с процессами нитрификации-денитрификации и дефосфотации и доочистка на ультрафильтрационных аппаратах
Зоны: А-аноксидная, АЭ-анаэробная, О-оксидная.

Процессы: Д1-дефосфотации, Д2-денитрификации, Н-нитрификации.

Биологическая очистка сточных вод по технологии МБР отличается от представленных выше схем на рисунке 1 и на рисунке 2 тем, что концентрация активного ила в системах МБР составляет от 6 до 10 г/л, и отделение очищенной воды от активного ила выполняется на ультрафильтрационных аппаратах, которые предназначены для отделения очищенных вод от иловой смеси при концентрации иловой смеси до 20 г/л. Схема биологической очистки по технологии МБР представлена на рисунке 3.

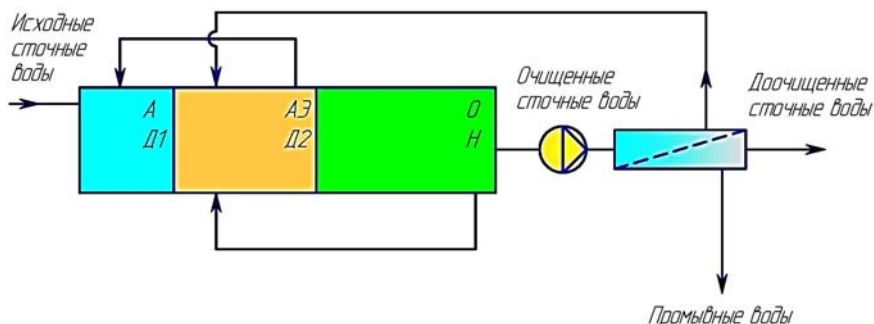


Рис. 3. Схема очистки по технологии мембранного биореактора МБР

Зоны: А-аноксидная, АЭ-анаэробная, О-оксидная.

Процессы: Д1-дефосфотации, Д2-денитрификации, Н-нитрификации.

Из представленной схемы (рисунок 3) выявляются основные преимущества технологии МБР:

- полная биологическая очистка при уменьшенном (по сравнению с классическими методами очистки) объеме емкостного оборудования ввиду увеличения концентрации активного ила;
- высокая степень механической очистки и микробиологической безопасности очищенных (восстановленных) сточных вод ввиду небольшого размера пор мембран (от 20 до 80 нм), что является непреодолимым барьером для взвешенных частиц, коллоидов и микроорганизмов.

*Условия применимости технологии МБР
для очистки (восстановления) сточных вод*

Наиболее оптимально применение технологии МБР при строительстве новых и реконструкции существующих канализационных очистных сооружений:

- при наличии жестких требованиях к качеству очищенных сточных вод на уровне предельно-допустимых концентраций (ПДК) загрязнений в водоемах рыбохозяйственного значения;
- при отсутствии необходимых площадей для размещения канализационных очистных сооружений, основанных на классической технологии очистки;
- при наличии дефицита воды водного источника на технические нужды, или стоимость забора воды на технические нужды высока по сравнению со стоимостью воды, восстановленной при очистке сточных вод по технологии МБР;
- при реконструкции действующих канализационных сооружений.

При реконструкции достигаются следующие цели, без увеличения площадей застройки:

- увеличивается гидравлическая нагрузка на сооружения;
- увеличивается биогенная нагрузка на сооружения;
- гарантированно достигаются требуемые показатели очистки

Основные преимущества технологии МБР:

- полная биологическая очистка при уменьшенном (по сравнению с классическими методами очистки) объеме емкостного оборудования ввиду увеличения концентрации активного ила;
- высокая степень механической очистки и микробиологической безопасности очищенных (восстановленных) сточных вод ввиду небольшого размера пор мембран (от 20 до 80 нм), что является непреодолимым барьером для взвешенных частиц, коллоидов и микроорганизмов;
- высокая степень биологической и механической очистки, микробиологическая безопасность очищенных вод обеспечивают возможность повторного использования и отведения в водоем рыбохозяйственного значения.

Ключевые факторы, обеспечивающие высокие темпы роста применения МБР технологий:

- многолетнее подтверждение достижения требуемых показателей очистки;
- информирование научно-технической общественности, административных и природоохранных организаций, и потенциальных потребителей о возможностях применения технологии МБР для решения экологических и экономических проблем;
- экономическая эффективность при реконструкции очистных сооружений, в условиях дефицита свободных площадей и жестких требованиях к качеству очистки сточных вод;
- формирование условий для реализации нормативных государственных природоохранных документов на основе применения технологии МБР при очистке и восстановлении сточных вод населенных пунктов,

Экономическая целесообразность применения очистных сооружений по технологии МБР определяется с учетом сокращения (по сравнению с классическими технологиями очистки) следующих капитальных (КР) и эксплуатационных (ЭР) расходов:

- снижаются затраты на земли, отводимые для очистных сооружений (КР);
- снижается объем емкостного оборудования, зданий и сооружений (КР);
- исключаются (минимизируются) риски получения штрафных санкций за превышение нормативов допустимых сбросов (ЭР);
- снижается потребность в технической воде за счет использования восстановленных сточных вод (ЭР);
- при полном использовании восстановленных вод для целей технического водоснабжения обеспечивается «нулевой» сброс очищенных сточных вод в водный объект (ЭР).

Список литературы

1. Дефицит водных ресурсов – угроза устойчивому развитию / Н. Кожакматова // Обозреватель-Observer. – №4. – 2009. – С. 80–88.
2. Lead market for membrane bio-reactor (MBR) technology – China's second-mover strategy for the development and exploitation of its lead market potential. – Karlsruhe, April 2013. – 44 с.
3. «Проектирование и строительство малых очистных сооружений хозяйственно-бытовых сточных вод с использованием технологии мембранного биореактора (МБР)» / И.А. Богатеев, А.М. Поляков // Международный форум «Чистая вода-2010». ОАО МОСВОДОКАНАЛПРОЕКТ. Круглый стол «Новые технологии в проектировании систем водоснабжения и канализации». – М., 2010. – 10 с.
4. Ультрафильтрация и обратный осмос. Очистка природных и сточных вод / Н.В. Миклашевский, Т.С. Муравьева // Водные ресурсы и водопользование. – №8 (127), 2. – 2014. – С. 27–42.
5. Очистка сточных вод по технологии МБР/ Н.В. Миклашевский // Сантехника, отопление и кондиционирование. – №12. – 2014. – С. 34–41.

Миклашевский Николай Владимирович

канд. техн. наук, доцент

ГИП ЗАО «Акваметосинтез»

г. Санкт-Петербург

Муравьева Татьяна Сергеевна

ведущий специалист

ГИП ЗАО «Акваметосинтез»

г. Санкт-Петербург

Шишкин Евгений Вячеславович

канд. техн. наук, начальник кафедры

ФГКВОУ ВО «Военно-космическая академия

им. А.Ф. Можайского» Минобороны России

г. Санкт-Петербург

Петрушин Игорь Евгеньевич

канд. техн. наук, доцент кафедры

ФГКВОУ ВО «Военно-космическая академия

им. А.Ф. Можайского» Минобороны России

г. Санкт-Петербург

УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИЯ И ОБРАТНЫЙ ОСМОС. ОЧИСТКА ПРИРОДНЫХ ВОД ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Аннотация: данная работа основана на анализе реализованных инновационных проектов очистных сооружений природных вод, в основу которых положены мембранные методы очистки воды.

Ключевые слова: обратный осмос, инновационные технологии, ультрафильтрационные мембраны, микрофильтрационные мембраны.

Водоочистной комплекс – компактные водопроводные очистные сооружения полной или высокой степени заводской готовности, предназначенные для очистки природных и сточных вод, и подлежащие размещению в мобильных (контейнерного типа), каркасно-панельных и реконструируемых зданиях.

При проектировании и изготовлении водоочистных комплексов в технологии очистки используются как современные инновационные мембранные технологии, так и классические технологии очистки. В докладе представлены сведения только о тех водоочистных комплексах, которые основаны на мембранных технологиях.

Мембранные технологии очистки природных вод

Описание технологических схем очистки выполнено на основании анализа выпускаемой в Российской Федерации продукции, которая имеет товарный знак, свидетельство о государственной регистрации, и сертификат соответствия. Выпуск серийной продукции осуществляется в соответствии с техническими условиями и каталогом выпускаемой продукции.

Для получения воды питьевого качества из поверхностных и подземных источников с солоноватыми и солеными водами, а также из

пресноводных источников разрабатываются технологические схемы очистки и изготавливаются водоочистные комплексы.

Водоочистные комплексы являются изделиями полной заводской готовности (или блочно-модульной степени готовности) и поставляются в блок-боксах, оборудованных системами инженерного обеспечения с полностью смонтированным технологическим оборудованием, или выполняется блочно-модульная поставка водоочистных комплексов для размещения в быстровозводимых каркасно-панельных зданиях или в реконструируемых зданиях.

Для очистки поверхностных и подземных вод различной степени загрязненности и солености применяются технологии очистки путем фильтрации через ультрафильтрационные (с размером пор 10–100 нм) и обратноосмотические (с размером пор 0,01–0,1 нм) мембраны.

Очистка вод пресноводных источников

Задача получение воды питьевого качества из поверхностных источников, характеризующихся наличием загрязнений как природного, так и техногенного характера, решается как классическими, так и инновационными методами очистки.

Классические методы основаны на коагулировании воды и ее фильтрации через напорные или безнапорные фильтры.

Недостатки классической схемы очистки:

- необходимость введения значительных количеств реагентов, включая предварительное хлорирование, что приводит к значительному расходу реагентов, что при цветности до 100 мг/л и мутности до 50 мг/л, приводит к значительному расходу реагентов с дозой введения до 40 мг/л и более;

- «вторичное» загрязнение воды хлорорганическими загрязнениями и металлами коагулянта, в результате прехлорирования и коагулирования с высокими дозами коагулянта;

- значительные площади сооружений для фильтрации воды, так отношение площади фильтрации к площади сооружений составляет от 0,5 до 0,8 (м²/м²);

- значительные расходы промывных вод, до 20% от расхода исходной воды, промывные воды содержат значительные количества коагулянта.

Инновационные методы очистки воды основаны на ее фильтрации через ультрафильтрационные мембраны с размерами пор от 10 до 100 нм для ультрафильтрационных мембран, и от 100 до 1000 нм для микрофильтрационных мембран.

При этом исключается необходимость предварительного хлорирования воды, а доза вводимого коагулянта сокращается в сотни раз, до значений 0,1–0,5 мг/л. Это полностью исключает возможность «вторичного» загрязнения воды хлорорганическими соединениями и металлами коагулянтов.

Основное отличие мембранных аппаратов с ультрафильтрационными мембранами от аппаратов с обратноосмотическими мембранами заключается в том, что размер пор ультрафильтрационных аппаратов составляет 10–100 нм, а у обратноосмотических мембран размеры пор на 2–3 порядка меньше. Также при фильтрации через ультрафильтрационные мембраны не образуется концентрат (у обратноосмотических мембран концентрат составляет до 30% от объема обрабатываемой воды).

Аппараты ультрафильтрационные, применяемые для очистки поверхностных вод, имеют соотношение площади фильтрации к площади, занимаемой аппаратом, равное 80–100 ($\text{м}^2/\text{м}^2$), что в 100–160 раз больше, чем у классических аппаратов для фильтрации (напорные или безнапорные фильтры). Это позволяет в 5–10 раз сократить площади помещений для размещения ультрафильтрационных аппаратов по сравнению с фильтрами, при одной и той же производительности.

Ультрафильтрационные аппараты имеют мембраны в виде полого волокна диаметром 2–5 мм, с размером пор от 10 до 100 нм, что позволяет пропускать истинные растворы в виде растворенных ионов и задерживать загрязнения в виде коллоидов, а также вирусы и бактерии. Такие размеры пор позволяют задерживать на мембране загрязнения при минимальном количестве введенных реагентов. В широком диапазоне исходных загрязнений (цветность до 100 град, мутность до 50 мг/л) доза вводимого коагулянта составляет менее 1 мг/л. Это исключает вероятность повторного загрязнения воды металлами коагулянта и его перерасход. Также отсутствует необходимость предварительного хлорирования воды, что исключает возможность вторичного загрязнения воды хлорорганическими загрязнениями. Размер пор с размерами от 10 до 100 нм с вероятностью 99,99 исключает вероятность «проскока» вирусов и бактерий.

Условия применимости технологии:

- строительство новых водопроводных сооружений очистки вод поверхностных пресноводных источников для целей питьевого водоснабжения с минимальными капитальными и эксплуатационными затратами и гарантированным достижением требуемых показателей очистки;

- подготовка и предварительная очистка вод поверхностных источников с солоноватыми и солеными водами для дальнейшего опреснения на мембранных установках обратного осмоса;

- реконструкция действующих водопроводных очистных сооружений с целью увеличения производительности и гарантированного достижения требуемого качества очистки, без увеличения площадей и снижением удельных эксплуатационных затрат на реагенты и электроэнергию при очистке 1 м^3 воды.

Преимущества применения предлагаемой технологии:

- компактность водоочистных комплексов с аппаратами ультрафильтрационными по сравнению с традиционными технологиями очистки, сокращение площадей вновь возводимых водопроводных очистных сооружений в 2–3 раза,

или, при реконструкции, увеличение производительности в 2–3 раза, без увеличения площадей, занимаемых сооружениями;

- сокращение дозы вводимых реагентов, исключение предварительного хлорирования, увеличение степени очистки по показателям мутность, цветность, окисляемость, что снижает удельные эксплуатационные затраты;

- высокая степень микробиологической безопасности очищенной воды достигается за счет микробиологического барьера (мембран с размером пор в среднем 50 нм), высокой степени механической очистки (мутность менее 1,5 мг/л), и введением гипохлорита натрия, обеспечивающего обеззараживание воды с пролонгированным действием;

- полная автоматизация процесса очистки и промывки мембран, применения оборудования высокой степени надежности (гарантия на мембраны до 5 лет), снижают затраты на фонд оплаты труда.

*Разработанные и реализованные проекты
с использованием данной технологии*

Референц-лист ЗАО «Акваметосинтез» на проектирование и изготовление водоочистных комплексов с блоками очистки на аппаратах ультрафильтрационных производимостью от 100 до 12000 м³ в сутки насчитывает 9 наименований, в различной степени реализации (от прохождения Госэкспертизы до действующих объектов).

В Санкт-Петербурге и Ленинградской области на основе установок серии БВПУ с применением ультрафильтрационных аппаратов эксплуатируются следующие водоочистные комплексы:

1. Установка БВПУ-25, производительностью 600 м³/сутки – Гранд-Отель «Европа», введена в эксплуатацию в 2008 году.
2. Установка БВПУ-25, производительностью 600 м³/сутки – Завод «Форд», введена в эксплуатацию в 2009 году.
3. Установка БВПУ-20, производительностью 400 м³/сутки – Усть-Луга, Морской порт по перевалке и фракционированию стабильного газового конденсата, 2013 год.

Список литературы

1. Степанов А.В. Водоснабжение наземных комплексов. МО РФ: Учебник для слушателей и курсантов вузов / А.В. Степанов, Б.А. Ревяков, Ю.Г. Рухленко, И.Е. Петрушин. – 2005. – 558 с.
2. Миклашевский Н.В. Чистая вода. Системы очистки и бытовые фильтры: Монография / Н.В. Миклашевский, С.В. Королькова. – СПб.: БХВ-Арлит, 2000. – 240 с.
3. Рейдерман И.Б. Опыт эксплуатации ультрафильтрационной установки по доочистке невосковой водопроводной воды / И.Б. Рейдерман, Н.В. Миклашевский // Безопасность жизнедеятельности. – №12. – 2010.
4. Миклашевский Н.В. Ультрафильтрация и обратный осмос. Очистка природных и сточных вод / Н.В. Миклашевский, Т.С. Муравьева // Водные ресурсы и водопользование. – №8 (127). – 2014. – С. 14–25.

Для заметок

Для заметок

Для заметок

Научное издание

ВОДА – БЕСЦЕННОЕ НАСЛЕДИЕ

Сборник научных статей

IV Международной научно-практической конференции
Санкт-Петербург, 18–19 марта 2016 г.

Редакторы *Д.Н. Захаров, Н.А. Калягина*
Компьютерная верстка и правка *С.Ю. Семенова*
Дизайн обложки *Н.В. Фирсова*

Подписано в печать 01.11.2016 г.

Дата выхода издания в свет 10.11.2016 г.

Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура Times.

Усл. печ. л. 3,0225. Заказ К-145. Тираж 500 экз.

Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс»

428005, Чебоксары, Гражданская, 75

8 800 775 09 02

info@interactive-plus.ru

www.interactive-plus.ru

Отпечатано в Студии печати «Максимум»

428005, Чебоксары, Гражданская, 75

+7 (8352) 655-047

info@maksimum21.ru

www.maksimum21.ru