

Отзыв

официального оппонента на диссертацию

Сомина Владимира Александровича

«Экологически безопасное водопользование с применением технологических решений на основе новых сорбционных материалов

(на примере Алтайского края)»

на соискание ученой степени доктора технических наук

по специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

Актуальность темы исследования. Охрана окружающей среды и рациональное водопользование – одни из наиболее острых и социально значимых проблем современности. Масштабы водопользования и его воздействие на природную среду в последние десятилетия достигли таких размеров, когда возможности использования водных ресурсов и требования сохранения водной среды стали для большинства регионов лимитирующим фактором социально-экономического развития. Для обеспечения устойчивого развития экономики страны в этих условиях требуется учет водноресурсных ограничений и экологически допустимой нагрузки на водные объекты, комплексное управление использованием и охраной водных ресурсов.

Предупреждение или уменьшение рисков от истощения и загрязнения природных вод во многом зависит от эффективности мониторинга состояния водных объектов, водного законодательства и характера водопользования. Совершенствование водохозяйственного и разных видов мониторинга – часть политики экономически эффективного и экологически безопасного использования водных ресурсов (Водная стратегия..., 2009).

Не менее значимой задачей в этой области является решение ряда методологических проблем изучения и обеспечения безопасности и эффективности водопользования с использованием современных технологий улучшения качества природных и очистки сточных вод. В этой связи разработка

новых и совершенствование существующих технологий и сооружений кондиционирования природных вод и очистки сточных вод, характеризующихся технологическим совершенством, уменьшением капитальных и эксплуатационных затрат, снижением энергоемкости является важной народнохозяйственной задачей и несомненно *актуальной* проблемой.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

Целью исследований является разработка инновационных технологий очистки природных и сточных вод с использованием новых сорбционных материалов на основе минерального и органического сырья для обеспечения экологически безопасного водопользования.

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие *задачи*:

- проанализировать состояние водных ресурсов Алтайского края по степени загрязненности соединениями тяжелых металлов, нефтепродуктами; выявить региональные особенности и проблемы при использовании подземных вод; типизировать выявленные проблемы водоснабжения и водоотведения;
- разработать технологии получения сорбционных материалов на основе бентонитовых глин и растительных отходов для очистки воды от соединений тяжелых металлов, нефтепродуктов, солей жесткости, изучить их физико-механические свойства и структуру;
- определить параметры очистки воды от указанных соединений: сорбционную емкость исходного сырья и полученных материалов, изучить возможность и подобрать способы регенерации созданных материалов, установить механизм сорбции загрязнений на полученных сорбентах;
- разработать технологические схемы очистки сточных вод, содержащих соединения металлов, нефтепродукты для защиты водных объектов от загрязнения, а также схему умягчения подземных вод Алтайского края с

использованием полученных материалов и определить основные технико-экономические показатели.

Теоретическая и методологическая основа исследований базируется на идеях и трудах ведущих ученых в области географии, гидрогеологии, гидрогеохимии, общей химии, экологии, водного хозяйства и технологий отраслевой водоподготовки.

Важной частью информационного обеспечения работы стали разнообразные научные источники – монографии, книги, журналы, научные статьи и т. п. Из анализа отечественных работ и зарубежных источников, диссертант выделяет те вопросы, которые остались нерешенными и, таким образом, определяет свое место в решении проблемы, ставит цель и формулирует задачи диссертационного исследования.

Практическая значимость диссертационного исследования в значительной мере стимулирована необходимостью решения разнообразных прикладных задач, которые, в частности, были связаны с выполнением проектов в рамках тематики проблемной научно-исследовательской лаборатории АлтГТУ им. И.И. Ползунова «Технология рекуперации вторичных материалов промышленности» и по проектам в рамках госзадания Минобрнауки РФ.

Комплекс научных результатов исследования внедрен на предприятиях ОАО «Барнаултрансмаш», ООО «Барнаул РТИ», ОАО «Алттранс», ООО «НПО Акватех»; материалы диссертационной работы использованы в учебном процессе кафедры «Химическая техника и инженерная экология» АлтГТУ им. И.И. Ползунова для студентов, обучающихся по специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» и направления «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Личный вклад автора заключается в обосновании разделов теории экологически безопасного и экономически эффективного водопользования, в проведении экспериментальных исследований, обработки и обобщении

результатов, определении форм и путей внедрения научных результатов в практику водохозяйственной деятельности для снижения социальных, экономических и экологических ущербов. Часть результатов диссертационного исследования получена в рамках совместной работы с сотрудниками и аспирантами кафедры химической техники и инженерной экологии АлтГТУ им. И.И. Ползунова. Основные научные выводы и рекомендации принадлежат автору.

В основе диссертационной работы лежат результаты исследований автора в период 2004-2015 гг. Работа состоит из введения, пяти глав, содержащих 18 разделов, основных результатов и выводов, списка сокращений и условных обозначений, списка использованных источников из 309 наименований работ отечественных и зарубежных авторов. Диссертация содержит 257 страниц компьютерного текста, 115 рисунков, 30 таблиц, в приложении представлены акты внедрения научно-технической информации по теме исследований.

Структура диссертации позволяет всесторонне рассмотреть комплекс задач, сформулированных во введении.

В работе достаточно подробно охарактеризованы количественные и качественные показатели водно-ресурсного потенциала территории и современные экологические проблемы водопользования в Алтайском крае.

Представлены теории, описывающие процесс адсорбции, основные подходы к изучению данного явления, в том числе классификации сорбентов по дисперсности, распределению пор, физико-химической сущности протекающих в их структуре процессов. Рассмотрены физико-химические закономерности сорбции веществ из водных растворов.

Автором подробно проанализированы сорбционные методы очистки как наиболее перспективные и высокоэффективные. Обобщены результаты отечественных и зарубежных исследований по очистке воды с использованием сорбентов на основе природного минерального и органического сырья, охарактеризованы способы получения сорбционно-ионообменных материа-

лов из растительных отходов, в том числе различные методы активации бентонитовых глин и модификации растительного сырья.

Приводятся методики определения физико-механических свойств сорбентов, структуры и состава материалов, их сорбционной емкости в статических и динамических условиях. В работе представлены результаты изучения процессов очистки воды с использованием полученных материалов.

В работе обоснован комплексный подход к разработке эффективных технологических схем и методов очистки сточных вод от тяжелых металлов, основанный на учете динамики экологического состояния водных объектов, тенденций изменения и характера воздействия техногенной нагрузки.

Оценка экономической эффективности осуществлялась путем укрупненного расчета основных технико-экономических показателей при реализации схем очистки воды от соединений металлов.

Использование сорбционных и ионно-обменных процессов на основе материалов, изготовленных из побочных продуктов и отходов производства, позволяют снизить затраты, повысить эффективность очистки воды и одновременно утилизировать отходы.

В выводах приведено научное обобщение диссертационного исследования. Все выводы обоснованы теоретическими положениями и экспериментальными данными автора. Результаты исследований ориентированы на решение прикладных задач по повышению эффективности очистки сточных вод и водоподготовки подземных вод.

Выводы и рекомендации, сделанные в работе, могут стать основой для дальнейших исследований при разработке научно-методических основ современных технологий очистки сточных вод и улучшения качества природных вод в системах коммунального и производственного водоснабжения на основе применения сорбционных материалов природного и растительного происхождения.

Оценка новизны и достоверности. В диссертации с достаточной полнотой излагается собственное исследование диссертанта с выделением

того нового, что он вносит в разработку проблемы. Диссертант продемонстрировал умение сбора необходимого для раскрытия темы диссертации материала, навыки поиска необходимых данных и умение ими пользоваться.

В качестве новых научных результатов диссертантом выдвинуты следующие положения:

Научная новизна диссертационных исследований:

– разработаны способы снижения нагрузки на водные объекты, основанные на использовании новых сорбционно-ионообменных материалов на основе модифицированных растительных отходов и минерального сырья для очистки сточных вод от соединений тяжелых металлов и нефтепродуктов;

– предложены технологические решения по умягчению подземных вод с использованием сорбционно-ионообменных материалов на основе бентонитовых глин и парафина;

– получены новые данные по активации бентонитовых глин различных месторождений, модификации древесных опилок, лузги подсолнечника и гречихи; изучены физико-механические свойства и структура сорбентов на их основе;

– исследована сорбционная емкость полученных материалов по нефтепродуктам, ионам меди и никеля, солям жесткости в статических и динамических условиях; определены кинетические параметры сорбции данных соединений на полученных сорбентах, предложены способы регенерации;

– разработаны ресурсосберегающие технологии очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов, нефтепродуктов и жесткости с использованием полученных материалов, позволяющие обеспечить экономически эффективное и экологически безопасное водопользование и защиту водных ресурсов от загрязнения.

Весь порядок изложения в диссертации подчинен руководящей идее, защищаемой диссертантом. Каждая глава имеет определенное целевое назначение и является базой для последующего раздела.

Всего автором опубликовано 155 работ, в том числе 1 монография, 19 статей в журналах, рекомендованных ВАК, получено 3 патента на изобретения РФ.

Результаты диссертационного исследования неоднократно докладывались и обсуждались на Всероссийских и международных конференциях, семинарах, симпозиумах и получили одобрение ведущих специалистов.

Достоверность научных положений и выводов подтверждается сходимостью результатов теоретических и экспериментальных исследований, их сопоставимостью с опубликованными данными других авторов, а также обеспечена применением комплекса современных физико-химических методов исследований, математических методов анализа данных, использованием фундаментальных закономерностей для описания сорбционных процессов извлечения тяжелых металлов и нефтепродуктов из сточных вод и солей жесткости из природных вод, большим объемом лабораторных и промышленных исследований.

Несмотря на высокий уровень диссертационной работы в целом по ней имеются следующие **замечания**:

1. Научное исследование осуществляется на основе определенных методологических принципов, конкретных методов и методики и предполагает использование определенной эмпирической базы, поэтому все они должны быть названы и кратко изложены во Введении.

2. Структура первой главы работы, на наш взгляд, несколько затрудняет восприятие информации, так содержит ряд повторений. В разделе 1.2.3. «Загрязнение подземных вод» (стр. 29) излишне подробно дается характеристика видам жесткости природных вод, хотя повышенные концентрации солей жесткости в подземных водах связаны с природными, а не с антропогенными факторами. Некоторые результаты носят описательный ха-

ракти (стр. 33-35) и без особого ущерба могут быть сокращены. Более четко необходимо было выделить в конце главы проблемы, связанные с очисткой сточных вод и водоподготовкой поверхностных и подземных вод для питьевых и технических целей.

3. В разделе 1.2.1 (стр. 26) приведен рисунок 9 «Характеристика подземных вод Алтайского края по степени минерализации», который является некорректным и искажает информацию о качестве подземных вод. Например, в северо-западных районах края сосредоточены значительные ресурсы пресных подземных вод в палеогеновых и меловых отложениях.

4. В третьей главе отсутствует обоснование выбора анализируемых компонентов природных и сточных вод.

5. Так как эксперименты проводились с использованием модельных растворов, недостаточно проработан вопрос о влиянии биогенных и органических соединений (особенно для сточных вод) на эффективность сорбционных процессов очистки.

6. В работе приведены результаты исследований по удалению из сточных вод ионов меди и никеля, однако данные по предотвращенному сбросу загрязняющих веществ по районам края (таб.27, стр. 214)) с использованием предложенной технологической схемы, приведены по общему железу, ионам меди, свинца и цинка. В связи с чем непонятен источник получения этих данных.

7. Расчет экономической эффективности использования сорбционных материалов при умягчении подземных вод (табл. 30, стр. 220) выполнен некорректно, так как водозаборы подземных вод не являются источниками загрязнения окружающей среды, и плата с недропользователей не взимается.

Кроме того, строительство станции водоподготовки на водозаборах с производительностью ниже $250-500\text{ м}^3/\text{сутки}$ экономически неэффективно.

8. Одним из недостатков работы является отсутствие кратких четко сформулированных выводов в конце каждой главы, которые бы повыси-

ли логичность изложения. Кроме того, отмечается некоторая неточность в терминологии при определении процессов очистки сточных вод и водоподготовки (корректировки химического состава подземных вод).

Несмотря на отмеченные замечания, диссертация В.А. Сомина заслуживает самой высокой оценки. В ней в рамках единой тематики затронут широкий круг проблем, имеющих важное теоретическое и прикладное значение в теории экономически эффективного и экологически безопасного водопользования и водопотребления.

Заключение

Работа является законченной и выполнена автором самостоятельно на высоком научном уровне. Работа написана научным языком, грамотно, аккуратно оформлена, стиль изложения доказательный. Диссертационная работа содержит достаточное количество исходных данных, имеет пояснения, рисунки, графики, примеры, подробные расчёты.

По работе в целом имеются выводы и рекомендации. Приведенные результаты можно классифицировать как новые, обоснованные и имеющие большое научное и практическое значение в области рационального природопользования. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Основные этапы работы, выводы и результаты представлены в автореферате. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации. В нем изложены основные идеи и выводы диссертации, степень новизны и практическая значимость результатов исследований. Автореферат по объему и содержанию соответствует требованиям ВАК РФ.

Диссертация представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему, соответствует паспорту специальности и требованиям пунктов 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к докторским диссертациям, и

Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 об утверждении «Положения о порядке присуждения ученых степеней».

Диссертация отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор, Сомин Владимир Александрович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Заносова Валентина Ивановна,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
профессор кафедры гидравлики, сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет».

656049 г. Барнаул, пр-кт Красноармейский, 98. ФГБОУ ВО АГАУ

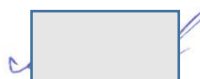
тел. +7(3852)628-046

факс +7(3852)628-396

e-mail: agau@asau.ru

Сайт: www. asau.ru

05. 10. 2015г.



Подпись Заносовой В.И. удостоверяю:

