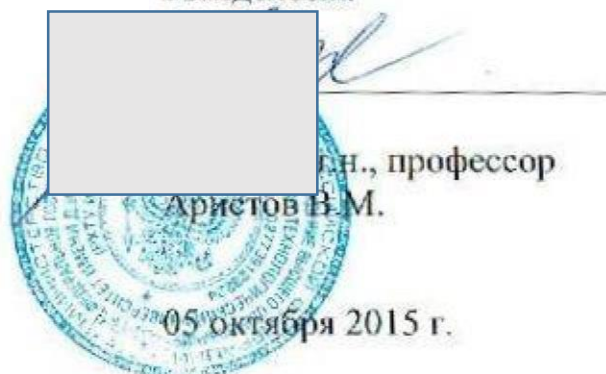


«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. ректора РХТУ им. Д.И.
Менделеева



н., профессор
Аристов В.М.

05 октября 2015 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» (РХТУ им. И.И. Менделеева) на диссертационную работу Сомина Владимира Александровича «Экологически безопасное водопользование с применением технологических решений на основе новых сорбционных материалов (на примере Алтайского края)», представляемую на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.27 – «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия»

Целью данного диссертационного исследования 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.

Актуальность работы:

В настоящее время защита водных ресурсов от истощения представляет важную научно-хозяйственную задачу, решение которой должно основываться на применении современных и высокоэффективных технологий. В этой связи перспективным является использование отходов различных производств в качестве сорбционных материалов. Таким образом разработанные автором способы снижения нагрузки на водные объекты, использующие новые сорбционно-ионообменные материалы на основе модифицированных растительных отходов и минерального сырья, а также технологические решения по умягчению подземных вод с использованием материалов на основе бентонитовых глин и парафина определяют *актуальность* темы.

Структура и объем работы:

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Содержание работы изложено на 257 страницах машинописного текста, включающего 115 рисунков и 30 таблиц. Список литературы включает 309 наименований, в том числе 72 — в зарубежных источниках. Диссертация написана грамотным научным языком, хорошо структурирована и оформлена.

Во введении диссертации обосновывается актуальность выбранной темы, сформулированы цель и задачи исследования.

Первая глава посвящена анализу состояния поверхностных и подземных вод Алтайского края. Автор выделяет региональные особенности химического состава поверхностных и подземных вод, дается оценка структуры потребления подземных вод, охарактеризованы основные причины низкого качества потребляемой в регионе воды. Исходя из этого, определены различные направления обработки подземных вод для Алтайского края. Автор приводит характеристику систем водоотведения, на

основе чего делается вывод о неэффективности применяемых мероприятий по очистке стоков.

Вторая глава представляет теоретическое обоснование использования сорбционных процессов для защиты водных ресурсов от загрязнения. Рассматривается современное состояние проблемы очистки сточных и природных вод от загрязнений металлами и нефтепродуктами, способы уменьшения жесткости воды. Автор обобщает результаты отечественных и зарубежных исследований как по применяемым технологиям очистки воды с использованием органических и минеральных сорбентов, так и по существующим способам модификации органического и минерального сырья для получения сорбционных и ионообменных материалов.

В третьей главе приводятся используемые автором методики анализа соединений металлов, жесткости, нефтепродуктов в воде, а также методики определения физико-механических свойств материалов: насыпной плотности, влажности, зольности, механической прочности, фракционного состава, суммарного объема макропор, спектров поглощения ИК-излучения, суммарной пористости и параметров пористой структуры, рентгеноспектрального анализа, а также методики получения сорбционных материалов и методы изучения их сорбционной емкости.

Четвертая глава посвящена экспериментальным исследованиям по эффективности очистки вод с использованием полученных материалов. Весьма впечатляют объемы проведенных исследований по очистке от различных загрязнений, представленных как в табличном виде, так и в виде графиков. Приводятся результаты исследований по очистке воды, загрязненной соединениями металлов, нефтепродуктами материалами на основе древесных опилок, лузги подсолнечника и гречихи, модифицированных различными способами. Приведены данные по умягчению модельных растворов и подземных вод различных месторождений Алтайского края с применением органо-минеральных

материалов на основе бентонитовых глин и парафина. Автором выявлены кинетические, статические и динамические параметры очистки воды от указанных соединений. Полученные зависимости математически обработаны, для них подобраны соответствующие уравнения, характеризующие природу сорбционного взаимодействия, что позволило автору использовать, в частности, теории Ленгмюра и Дубинина-Радускевича для интерпретации равновесных данных по адсорбции металлов.

Возможность многократного использования полученных сорбентов изучалась при их регенерации различными растворами. В результате определены основные параметры, позволяющие организовать технологические схемы очистки воды от различных загрязнений.

Результаты проведенных исследований положены в основу технологических решений по очистке воды для потребителей Алтайского края, представленных в **пятой главе**. Для очистки сточных вод от соединений металлов и нефтепродуктов предлагается технологическая схема с использованием в качестве загрузки фильтров сорбентов на основе бентонитовых глин и модифицированных сосновых опилок. Показано, в какой мере может быть снижен сброс загрязняющих веществ от локальных источников Алтайского края при реализации данной технологии.

Для целей умягчения подземных вод предложена технологическая схема с использованием сорбционно-ионообменного материала на основе бентонитовых глин и парафина, реализация которой позволит обеспечить экологически эффективное и безопасное водопотребление в регионах, где отмечается повышенное содержание солей жесткости в подземных водах. В этой главе приведена оценка экономической эффективности предлагаемых систем очистки вод.

Автореферат диссертации изложен на 39 страницах, содержит 18 рисунков и 12 таблиц. Автореферат полностью отражает содержание диссертационной работы.

Научная новизна диссертации заключается в следующем:

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

– 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;

– разработаны основы ресурсосберегающих технологий 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.

Практическая значимость работы состоит в:

– разработке способов 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;

– разработке технологических решений по умягчению подземных вод с использованием сорбционно-ионообменных материалов на основе бентонитовых глин и парафина;

Практическая значимость диссертации подтверждена актами о внедрении результатов работы предприятиями Алтайского края - ОАО «Барнаултрансмаш», «Барнаул РТИ», ОАО «Алттранс» и ООО «НПО Акватех».

Предлагаемые технологии умягчения подземных вод позволят существенно сократить затраты на водоподготовку, что позволит обеспечить население территорий, проживающих на территориях с неудовлетворительным качеством подземных вод, питьевой водой нормативного качества.

Материалы диссертации могут быть использованы научными организациями, а также учебными заведениями для подготовки бакалавров и магистров по направлению «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Достоверность экспериментальных данных обеспечивается применением современных методов анализа, использованием стандартных и гостированных методик, а также современного аттестованного измерительного оборудования и методов учета погрешностей измерений.

Основные положения диссертационной работы опубликованы в одной монографии и 19-ти работах в рецензируемых научных журналах из рекомендуемого списка ВАК. Получено 3 патента на изобретения РФ.

Анализируя диссертационную работу Сомина В.А. в целом, следует отметить, что она содержит ряд новых результатов, обоснованных и подкрепленных результатами экспериментальных исследований. Все защищаемые научные положения и выводы, сформулированные в работе, хорошо аргументированы. В целом работа производит положительное впечатление, но по ней имеются некоторые **замечания**:

1. Непонятно, будет ли подвергаться микробиологическому загрязнению вода, прошедшая через сорбционные материалы на основе органических отходов?

2. Вопрос утилизации отработанных сорбентов практически не нашел отражения в диссертации, что представляет серьезную задачу ввиду объемов образующихся отходов. К какому классу опасности следует отнести отработанные материалы?

3. Меняются ли физико-механические свойства сорбционных материалов при их использовании?

4. Имеет ли смысл использовать для модификации древесных опилок бентонитовые глины, тогда как модифицированная лузга подсолнечника и гречихи обладает не меньшей сорбционной емкостью по отношению к извлекаемым загрязнениям?

5. Положения, представленные в «Научной новизне» и «Практической значимости» работы повторяются.

Заключение. Переходя к оценке диссертации, следует отметить, что высказанные в отзыве замечания не снижают общей высокой оценки проведенных исследований.

Принимая во внимание вышесказанное, следует заключить, что работа Сомина Владимира Александровича «Экологически безопасное водопользование с применением технологических решений на основе новых сорбционных материалов (на примере Алтайского края)» соответствует паспорту специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия по п. 10 «Разработка научных основ обеспечения гидроэкологической безопасности территорий и хозяйственных объектов, экономически эффективного и экологически безопасного водопользования и водопотребления, планирования хозяйственной деятельности в областях повышенного риска опасных гидрологических процессов, защиты водных объектов от истощения, загрязнения, деградации, оптимальных условий существования водных и наземных экосистем».

Диссертация является законченным научным исследованием, которое по своей новизне, актуальности, научной и практической значимости соответствует требованиям п. 9. «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, а ее автор достоин

присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.27 – «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия».

Диссертация заслушана, отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры промышленной экологии РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол № 2 от 30 сентября 2015 г.

Зав. кафедрой промышленной экологии

РХТУ им. Д.И. Менделеева, д.т.н., профессор

Н.Е. Кручинина

Секретарь кафедры

И.И. Еремина

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева,
кафедра промышленной экологии

125047, г. Москва, Миусская площадь, д.9

Телефон/факс: +7 (499) 973-09-78

E-mail krutch@muctr.ru

Подписи Кручининой Н.Е., Ереминой И.И. удостоверяю

Ученый секретарь РХТУ им. Д.И.

Гусева Т.В.