

Отзыв

официального оппонента доктора технических наук, профессора Кузнецова Евгения Владимировича на диссертацию Домашенко Юлии Евгеньевны на тему: «Повышение экологической безопасности оросительных мелиораций при использовании природных и сточных вод», представленную к защите в диссертационный совет Д 999.214.02 при ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 06.01.02 - Мелиорация, рекультивация и охрана земель.

1. Актуальность темы диссертации

Сложившееся тенденция по истощению природных водотоков и снижение качества вод в них формирует необходимость создания альтернативных источников поливной воды. Повторное применение дренажных и сбросных вод, животноводческих сточных вод после предварительной подготовки позволит значительно снизить нагрузку на окружающую среду за счет снижения их сбросов в водные объекты и высвободить значительный запас резервов оросительной воды. Поэтому разработка научно-обоснованных технологических решений по подготовке данной категории вод для сельскохозяйственного использования является актуальной и стратегически важной для развития отрасли в целом.

В тоже время растущую потребность в природной воде невозможно решить в полной мере за счет внедрения в оросительные мелиорации технологий очистки и подготовки сточных вод, что вызывает необходимость в поиске экологически безопасных способов очистки природных вод. Согласно статистическим данным по состоянию водных объектов, установлено, что большинство качественные показатели поверхностных водоисточников, являющиеся основным поставщиками поливной воды, находятся в неудовлетворительных пределах. В связи с чем, выбранное Домашенко Ю.Е. направление научных исследований по очистки природных вод является актуальным, перспективным и позволит предотвратить загрязнение орошаемых почв и транспортирующих трубопроводов оросительной сети, продлив тем самым срок их службы.

Входящий № 9

" 08 " 05. 2019_г

2. Структура диссертации и оценка ее содержания

Диссертационная работа по структуре и оформлению соответствует установленным требованиям, имеет логическую последовательность изложения материалов в соответствии с поставленными в работе научными задачами. Она состоит из введения, семи глав, заключения, списка использованной литературы из 298 наименований, изложена на 366 страницах машинного текста, включает 42 рисунка, 54 таблицы.

Во введении раскрыты актуальность темы диссертации, степень ее разработанности, цель и задачи исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследования, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация полученных данных.

В первой главе «Анализ использования природных и сточных вод для орошения сельскохозяйственных угодий» определены: эколого-мелиоративные аспекты использования природных вод для орошения; дана ретроспектива опыта использования сточных вод в практике оросительных мелиораций; проанализирована практика применения дренажных и сбросных вод для орошения.

Применение в оросительных мелиорациях природной воды ненадлежащего качества вызывает необходимость проведения поисковых исследований по подбору солеустойчивых культур, разработки эффективного механизма управления водными ресурсами с использованием инновационных технологий орошения, обоснованию требований к почвенно-физическим свойствам верхнего плодородного слоя почвы по водопроницаемости с целью создания благоприятных условий жизнедеятельности растений (стр. 24).

Современные способы подготовки воды позволяют более широко внедрить использование точных способов орошения сточными водами в практику оросительных мелиораций, таких, как дождевание и капельное орошение, чувствительных к колебаниям концентрации механических примесей и взвешенных веществ (стр. 34).

Сложившаяся тенденция систематического поступления и накопления загрязняющих веществ в поверхностных и подземных водах, использование для орошения загрязненного дренажного стока выводит на первое место разработку технических и технологических решений, позволяющих снизить опасность поступления тяжелых металлов, пестицидов и других токсичных элементов и соединений на сельскохозяйственные поля (стр. 50).

Вторая глава диссертации «Обоснование качественных показателей природных и сточных вод при орошении сельскохозяйственных угодий» содержит анализ показателей качества природной воды в оросительных мелиорациях.

Основными показателями качества воды являются те их значения, которые наиболее существенно влияют на показатели работы насосных станций, закрытой оросительной системы и дождевальных машин (стр. 54).

Как показывают многочисленные исследования, воды Цимлянского водохранилища являются низко минерализованными (0,3–0,6 г/дм³) с сульфатно-гидрокарбонатным кальциево-натриевым составом (рисунок 2.1, стр. 56). Содержание взвешенных веществ в Багаевском канале составляет более 50 мг/дм³. Это указывает на то, что при отсутствии предварительной подготовки воды может возникнуть риск засорения водовыпусков на дождевальных агрегатах и капельницах.

В третьей главе «Основные концептуальные подходы в практике подготовки природных и сточных вод для целей орошения на основе экологических принципов» приводятся результаты теоретических исследований. Оросительные системы с применением природных и сточных вод относятся к искусственным экосистемам, в пределах которых возникает ситуация накопления различных техногенных элементов, и в них действуют те же законы, что и в естественных системах.

В данной главе сформулирован тезис о том, что для экологически безопасного функционирования оросительной системы с применением природных и сточных вод необходимо выработать концептуальные подходы,

которые позволят оценить степень экологической нагрузки сточных вод на агроландшафты и разработать динамические модели взаимодействия подземных вод с оросительной системой, имеющей дренажную сеть и накопитель сточных вод (стр. 83-111). Выработаны теоретические подходы изменения сезонной нагрузки при реализации технологических процессов, что позволит при использовании подготовленных природных и сточных вод для орошения учесть природно-климатические условия и изменчивость лимитов водозабора как в течение поливного сезона, так и в разрезе многолетней эксплуатации орошаемого участка (стр. 111-129).

В четвёртой главе «Перспективные технологические решения по подготовке природной воды для орошения в условиях Ростовской области» представлены: экологически безопасная технология очистки природной воды для орошения; результаты исследований влияния адгезии взвешенных веществ природных вод на допустимые скорости фильтрования через фильтрующий элемент из гранулированных отходов пластмассы; дисперсионный анализ влияния орошения подготовленной природной водой на урожайность сельскохозяйственных культур в зависимости от технологии орошения.

Проведённые лабораторные исследования позволили разработать экологически безопасный фильтрующий элемент, предназначенный для напорных фильтров, который, в свою очередь, выполнен из гранулированных отходов пластмасс (ТУ 2211-088-70353562-2006 «Отходы полиэтилена»). Фильтрующий элемент изготавливается с применением классического способа, изложенного в СН 525-80 «Инструкция по технологии приготовления полимербетонов и изделий из них», в форме полого цилиндра с размерами 0,5×0,5 м (Д×Н). Состав фильтрующего элемента включает в себя гранулированные отходы пластмасс, которые используются в качестве заполнителя с размером 0,3–30 мм, также наполнитель – кварцевая мука с размером фракций менее 0,15 мм и вяжущее – полиэфирная смола марки ПН-609.

При этом рекомендованная мутность исходной воды не должна превышать 150 мг/дм^3 (в рамках проведённых исследований), при этом при одноступенчатой очистке мутность фильтрата снижается до $20\text{--}25 \text{ мг/дм}^3$, а при двухступенчатом фильтровании до $1,5 \text{ мг/дм}^3$, при скорости фильтрования до 5 м/ч (стр. 136-140).

В пятой главе «Разработка ресурсосберегающих способов подготовки животноводческих стоков для орошения сельскохозяйственных культур» разработаны технологические решения по подготовке животноводческих стоков свиноводческих хозяйств с применением отходов производства, алюмосодержащих коагулянтов; технологические решения по подготовке животноводческих стоков хозяйств по выращиванию крупного рогатого скота; дана оценка влияния очищенных животноводческих стоков на почвенную биоту, на физико-химические показатели почвы и на химический состав дренажных вод.

Разработана технология подготовки животноводческих стоков, которая производится в два этапа в аппаратах вихревого слоя с подвижными ферромагнитными частицами. В первый аппарат поступает один из предлагаемых щелочных коагулянтов, позволяющих достичь необходимых значений pH $10\text{--}11,5$. В котором наблюдается первичное обеззараживание. Далее суспензия животноводческих стоков с коагулянтом направляется на второй аппарат вихревого слоя с подвижными ферромагнитными частицами, в который поступает один из подкисляющих реагентов (стр. 157-160).

Разработан способ подготовки животноводческих стоков свиноводческих хозяйств, используемых для полива и удобрения орошаемых участков, основанный на двухэтапной реагентной обработке (стр. 165, рисунок 5.5). Животноводческие стоки в первую очередь обрабатывались подкисляющим реагентом, а именно: суспензией фосфогипса. Далее в суспензию вносят низкоосновный оксихлорид алюминия марки Аква-АуратTM14.

Разработана технология подготовки стоков животноводческих хозяйств по выращиванию крупного рогатого скота для орошения, которая заключается в том, что стоки от хозяйств по выращиванию крупного рогатого скота обрабатываются полиалюминия гидрохлорида (БО-ПАК-Е) в условиях интенсивного перемешивания (стр. 169-170).

В шестой главе «Повышение эффективности подготовки дренажных и сбросных вод для орошения сельскохозяйственных культур» предложена методика определения объёмов водоотведения с орошаемых участков на очистку, разработана технология повторного использования дренажных и сбросных вод на оросительных системах, определена эффективность использования подготовленных дренажных и сбросных вод на Багаевский оросительной системе.

Разработан способ, который используют на первой стадии очистки сепаратор и, соответственно, на второй – фильтрующий колодец, в который входят фильтрующие элементы на основе отходов угольного производства, изготовленные по известной рецептуре, имеющие форму цилиндра с полостью внутри. Выделенную полость заполняют сорбентом на основе рисовой шелухи, который в свою очередь засыпают в мешочки, выполненные из базальтовой ткани ВАТИ ТБК-100 для удобства замены или регенерации отработанного сорбента (стр. 208, рисунок 6.3)

В седьмой главе «Экономическое обоснование эффективности использования разработанных технических решений по подготовке поливной воды» представлены результаты экономического обоснования реконструкции оросительных систем в контуре влияния Багаевского оросительного канала за счёт внедрения технологий очистки поливной воды; определены сводные затраты на организацию очистки поливной воды и дана стоимостная оценка предотвращённого экологического ущерба окружающей среде; дано экономическое обоснование повторного использования дренажных и сбросных вод для орошения сельскохозяйственных культур.

3. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна.

Степень обоснованности научных положений подтверждается большим объемом полученного экспериментального материала при проведении теоретических и лабораторных исследований. Степень достоверности обеспечена общеизвестными статистическими методами оценки данных, с использованием современных информационно компьютерных технологий, высокой степенью сходимости теоретических и практических материалов исследований.

Степень достоверности результатов исследований подтверждается использованием современных общепринятых апробированных актуальных методик проведения экспериментов, соответствие экспериментальных данных теоретическим выводам, высокой точностью расчётов при имитационном моделировании с использованием программных средств MSExcel, Mathcad, широкой апробацией получаемых результатов на орошаемых участках ведущих сельхоз товаропроизводителей Ростовской области.

Степень обоснованности научных выводов и рекомендаций. В заключение диссертационного исследования содержится двенадцать пунктов, логически вытекающих из проведенных Домашенко Ю.Е. теоретических, экспериментальных и лабораторных исследований.

В первом пункте отмечено, что одним из направлений снижения дефицита водных ресурсов является внедрение в практику орошения водосберегающих технологий полива, таких, как капельное орошение и дождевание, которые в свою очередь очень чувствительны к качеству оросительной воды.

Во втором пункте установлено, что при отсутствии предварительной подготовки воды из Багаевского магистрального канала может возникнуть риск засорения водовыпусков на дождевальных агрегатах и капельницах.

Третий пункт содержит результаты моделирования изменения сезонной нагрузки при реализации технологических процессов является одним из вспомогательных блоков при оценке экологической нагрузки природных и сточных вод оросительных систем.

В пунктах с четвертого по одиннадцатый представлены результаты исследований разрабатываемых технологий подготовки и очистки природных, дренажных и сбросных вод, животноводческих сточных вод, предложены технологические решения.

Пункт двенадцатый раскрывает экономические механизмы оценки экономической целесообразности разработанных мероприятий.

4. Оценка новизны и достоверности результатов исследований

Научную новизну работы составляют: предложены концептуальные подходы к практике подготовки природных и сточных вод для целей орошения на основе экологических принципов безопасности поливов; разработаны теоретические основы производительности технологий подготовки природных и сточных вод с учётом динамики сезонной нагрузки и принципов наилучших доступных технологий; выработаны перспективные технологические решения подготовки природной воды для орошения чернозёмов; обоснованы усовершенствованные технологические решения для повышения эффективности подготовки дренажных и сбросных вод для полива; разработаны ресурсосберегающие способы подготовки животноводческих стоков для полива и технологические решения по их осуществлению; получены результаты оценки влияния стоков на почвенную биоту, физико-химические показатели почв и химический состав дренажных вод.

5. Рекомендации по использованию результатов исследований

Представленные в диссертации результаты теоретических и экспериментальных исследований могут служить основой для проектирования принципиально новых оросительных систем, основанных на комплексной модернизации узлов подготовки поливной воды в условиях

дефицитности водных ресурсов соответствующего качества. Результаты могут быть использованы научными работниками НИИ и Вузов, в учебном процессе по подготовке специалистов для сельского хозяйства.

6. Степень завершенности диссертации и качества оформления

Основные положение и результаты научных исследований опубликованы в 118 работах автора, включая две публикации в наукометрических системах Scopus и Web of Science; в 23 работах в рецензированных изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Основные выводы по результатам исследований в целом отражают все этапы решения поставленных в работе задач. Автореферат по содержанию, структуре и полноте материалов исследований соответствует диссертации и содержит основные положения, новые научные результаты полученные автором.

7. Замечания по диссертации:

1. Каким нормативным документом регламентируется качество оросительной воды и учитывались ли его требования при разработке технологических решений (гл. 1 диссертации)?

2. Возможно ли из технологии очистки природных вод исключить барабанные сетки или для каких условий они применимы?

3. Почему в технологической схеме подготовки животноводческих стоков для сельскохозяйственного назначения с использованием оксихлоридного коагулянта не применен узел обеззараживания (рис. 7, автореферата).

4. На стр. 66 (гл. 2, диссертации) автор приводит нормирование специфических органических веществ в сточных водах, но не упоминает о влиянии этих веществ на качество продукции.

5. В уравнении 3.46 (гл. 3, диссертации) отмечено, что c – характеристика оросительной системы, в чем она выражается?

6. Автор отмечает (гл. 4, диссертации), что в результате исследований рекомендованная мутность исходной воды не должна превышать 150 мг/дм^3

(в рамках проведенных исследований), при этом при одноступенчатой очистке мутность фильтрата снижается до 20–25 мг/дм³, а при двухступенчатом фильтровании до 1,5 мг/дм³, при скорости фильтрования до 5 м/ч. За счет чего это достигается?

7. Требуется уточнить к каким условиям относится повышение значения активного СаО до, %: 57 и 70: при пропускании раствора шлама карбида кальция СаС₂ через вихревое электромагнитное поле в течение 10 или 15 с и за счет чего (гл. 5 диссертации, стр. 155)?

8. В технологическом процессе (гл. 5 диссертации, стр. 168) по подготовке стоков от животноводческих хозяйств по выращиванию крупного рогатого скота вносится 1–5 % раствор полиалюминия гидрохлорида БОПАК-Е. Это довольно существенный диапазон, от чего зависит этот диапазон?

9. Какова доля авторской разработки в представленной схеме модели радиального фильтра (гл. 6 диссертации, рисунок 6.1) и каков максимальный временной интервал полного цикла работы до достижения максимальной грязеемкости (рис. 6.2)?

Отмечаем, что приведенные замечания не снижают научную и практическую значимость диссертационной работы соискателя.

Заключение

по диссертационной работе

Диссертационная работа Домашенко Юлии Евгеньевны на тему: «Повышение экологической безопасности оросительных мелиораций при использовании природных и сточных вод» соответствует требованиям пунктов 9-14 положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением правительства РФ от 24.09.2013 № 842, так как она является научно квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические разработки по повышению экологической безопасности оросительных мелиораций при использовании природных и сточных вод, имеющие существенное значение для развития сельского хозяйства. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Автор диссертации Домашенко Юлия Евгеньевна вполне заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 06.01.02 - Мелиорация, рекультивация и охрана земель.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой
«Гидравлики и сельскохозяйственного
водоснабжения»
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет
имени И.Т. Трубилина»

Евгений Владимирович Кузнецов

Почтовый адрес: 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13
Телефон: 8 (861) 221-59-42
E-mail: mail@kubsau.ru

Подпись Кузнецова Евгения Владимировича заверяю:

И.Т. Трубина / 26.04.19

