

УТВЕРЖДАЮ:



Директор ИВР РАН, чл.-корр. РАН

__ А.Н. Гельфан

«07» апреля 2022 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института водных проблем Российской академии наук о диссертации Самбурского Георгия Александровича на тему **«Разработка и совершенствование теоретических и методологических принципов формирования технологической и нормативной базы обеспечения качества питьевой воды в Российской Федерации»**, представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальностям 03.02.08 -Экология (технические науки), 05.23.04 Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов

Представленная диссертация выполнена в Российской ассоциации водоснабжения и водоотведения и посвящена решению научно-методологической проблемы совершенствования технологической и нормативной базы питьевого водоснабжения. Научный консультант – д.т.н., проф., заслуженный деятель науки РФ, лауреат Премии Правительства РФ области науки и техники Пупырев Евгений Иванович.

Актуальность работы определена тем, что в Российской Федерации реализуется Национальный проект «Экология», предусматривающий модернизацию действующих и строительство новых сооружений водоподготовки для обеспечения населения страны качественной и безопасной питьевой водой. Организация централизованного питьевого водоснабжения населения находится зависит от экологического состояния имеющихся водных источников, от применяемых технологических решений в области водоподготовки, энерго- и ресурсосберегающих составляющих, от инфраструктуры процессов водоснабжения. Данное исследование посвящено разработке научных и методологических основ обеспечения безопасности питьевой воды для человека, совершенствования структуры нормативно-правовых актов в области регулирования централизованного водоснабжения, обоснования требований к стандартизации процессов и формированию национальных стандартов, позволяющих с экологических позиций обеспечить надлежащее качество питьевой воды и безопасность населения, пользующегося услугами централизованного питьевого водоснабжения. Таким образом, тема исследования является чрезвычайно актуальной.

Структура диссертационной работы соответствует целям и задачам исследования. Диссертация состоит из введения, шести глав основного текста, заключения, выводов и приложений, содержит 54 рисунка, 99 таблиц и список используемой литературы из 245 наименований, включая зарубежные публикации – 97 наименований.

Во введении обоснована актуальность избранной темы, определены цель, задачи и методы исследования, научная новизна и практическая значимость, сформулированы научные положения, выносимые на защиту.

В первой главе отражено современное состояние систем обеспечения питьевой водой населения в Российской Федерации, проведен анализ действующих сооружений, представлены аспекты формирования поведенческих решений населения в части формирования запроса на питьевое водоснабжение, показаны возможности действующих принципов обеспечения качества питьевой воды. Представлены экономические и технические характеристики предприятий и инфраструктуры водоснабжения, предложены подходы, направленные на повышение качества и безопасности питьевой воды. По итогам аналитического исследования автором сделаны выводы о направлении дальнейших исследований.

Вторая глава посвящена методологическим основам научных исследований в области обеспечения населения питьевой водой. Представлена методология оценки качества водных источников, рассмотрены методы определения качества питьевой воды, основанные на риск-ориентированном подходе, рассмотрены возможности использования принципов оценки стоимости жизненного цикла для процессов организации водоснабжения.

Третья глава посвящена исследованию процесса централизованного питьевого водоснабжения во взаимосвязи применяемых технологий водоподготовки и обеспечения инфраструктуры водоснабжения. Проведена оценка влияния объекта технологического передела на качество питьевой воды, рассмотрены риски для здоровья населения, связанные с забором, транспортировкой и подготовкой питьевой воды. Сформулированы принципы и подходы к характеристике водного источника, к осуществлению процессов транспортировки и водоподготовки воды. Рассмотрены возможности характеристики распределительной сети питьевого водоснабжения. Сформированы рекомендации по выбору решений для модернизации водопроводных сетей, сформированы критерии оценки для проектов модернизации и исследованы сети предприятия АО «Вода Смоленска».

Четвертая глава посвящена формированию требований к технологиям

безопасного питьевого водоснабжения. Сформулированы и научно обоснованы принципы обеспечения оценки стоимости жизненного цикла для нужд водоснабжения, представлены принципы необходимого и достаточного уровня контроля реагентов водоподготовки, предложены принципы построения систем автоматического контроля качества питьевого водоснабжения, сформированы критерии и принципы алгоритмизации выбора трубопроводного оборудования, представлены научно обоснованные методы оценки гидравлической эффективности водопроводных труб, подвергаемых реконструкции.

Пятая глава посвящена формированию системы стандартов для нужд централизованного питьевого водоснабжения. Автором предложены и реализованы подходы к стандартизации в области оценки качества водных источников, стандарт графического описания систем водоснабжения, стандартизация на принципе оценки стоимости жизненного цикла, стандартизация в области реагентов питьевого водоснабжения. Представлены расчетные данные в области риск-ориентированного контроля качества воды и показаны подходы к оценке качества воды с вероятностных позиций, а также стандарты в области автоматического контроля.

Шестая глава посвящена экономическим и технико-экономическим показателям результатов проведенного исследования. Представлены обоснования параметров расчета стоимости жизненного цикла, показан алгоритм внедрения технологии водоподготовки для г. Вязьмы, основанный на предварительном анализе стоимости жизненного цикла альтернативных вариантов технологических решений, а далее – проведения лабораторных и опытно-промышленных испытаний предлагаемого метода динамического умягчения воды. Представлено практическое применение методологии оценки стоимости жизненного цикла при выборе технологии, отдельного оборудования, подходов к контролю качества воды.

В заключении сформулированы основные результаты и выводы по работе и показаны возможные направления дальнейших исследований.

Содержание диссертационной работы обладает внутренним единством и подчинено единой цели и задачам исследования.

Автореферат диссертации соответствует содержанию диссертационного исследования и достаточно полно отражает его.

Научная новизна полученных результатов состоит в следующем.

1. На основании проведенного научного анализа сформированы требования к обеспечению качества питьевой воды в условиях контроля качества водного

источника на сооружениях водоподготовки и распределительной сети с использованием методов теории вероятностей и математической статистики.

2. Научно обоснованы и стандартизированы с учетом характеристик антропогенной нагрузки показатели качества воды в водных источниках с точки зрения допустимых уровней наличия загрязняющих веществ. Полученные результаты были положены в основу разработанных автором и внедренных четырех национальных стандартов.

3. Научно обоснованы, разработаны и стандартизированы принципы построения систем автоматического контроля загрязнителей воды в рамках мониторинга качества питьевой воды на основе автоматических методов контроля. Разработан и внедрен соответствующий национальный стандарт.

4. Научно обоснованы и сформированы обоснования к определению предельно допустимых концентраций, основанные на интервальном анализе, что позволяет обосновывать требования по установлению допустимых концентраций для определения технологических показателей наилучших доступных технологий, а также для особо охраняемых природных территорий.

5. Разработана методология, позволяющая формировать требования к выбору технологий обеспечения качества воды на основе определения стоимости жизненного цикла материалов, реагентов, оборудования и объектов инфраструктуры водоснабжения, разработан и внедрен соответствующий национальный стандарт.

6. Впервые разработаны и стандартизованы на национальном и межгосударственном уровне научно обоснованные требования к реагенту водоподготовки – полиоксихлориду алюминия. Разработан и введен в действие национальный стандарт.

7. Научно обоснован, разработан и внедрен национальный стандарт в области требований к отбору проб воды.

8. На основании научного анализа проведена оценка и предложены рекомендации по обеспечению безопасной транспортировки питьевой воды централизованных систем водоснабжения в условиях деградации трубопроводной инфраструктуры. Впервые разработан и внедрен алгоритм выбора решений для трубопроводной инфраструктуры.

9. Сформированы и стандартизированы по заданию Минстроя РФ и ГК Фонд ЖКХ требования к описанию систем водоснабжения для нужд органов местного самоуправления. Разработан и внедрен национальный стандарт в области графического представления систем водоподготовки для нужд органов местного самоуправления.

Достоверность результатов и обоснованность выводов подтверждается представительностью и надежностью исходных данных; корректным использованием расчетных методов при общепринятых допущениях, лабораторными, пилотными и промышленными испытаниями; использованием для исследований принятых методик анализа качества воды, формирования планов повышения качества питьевой воды, анализа требований в водным источникам питьевого централизованного водоснабжения, положительными результатами апробации разработанных в рамках риск-ориентированного подхода принципов управления качеством питьевой воды; получением положительных согласований и заключений уполномоченных организаций по разработанным технологическим регламентам и техническим условиям.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в разработке системы стандартизованных методов и технологий, направленных на создание безопасной и комфортной среды жизнедеятельности населения, пользующегося услугами питьевого водоснабжения и формирование научных и методологических подходов, принципов и механизмов совершенствования нормативной базы для обеспечения населения качественной питьевой водой.

Научно обоснованные методы обеспечения качества воды, полученные на основе или с учетом затрат жизненного цикла технологий и материалов для водоснабжения и задач энерго- и ресурсосбережения, основанные на принципах риск-ориентированного нормирования, были использованы при разработке алгоритма выбора технологий водоподготовки в рамках реализации НП «Экология». Практическими результатами работы явилось создание и утверждение (в том числе на межгосударственном уровне) ряда стандартов в области качества реагентов для водоснабжения, методик выполнения измерений, требований к качеству воды водного источника, риск-ориентированного контроля:

- ГОСТ Р 58556- 2019 «Оценка качества воды водных объектов с экологических позиций» – утвержден и введен в действие 27 сентября 2019 г. Приказ 787-ст.
- ГОСТ Р 58557-2019 «Обоснование эколого-экономической целесообразности внедрения водоохранных мероприятий» – утвержден и введен в действие 27 сентября 2019 г. Приказ 788-ст.
- ГОСТ Р 58555-2019 «Экспертно-комбинированный метод регулирования водопользования» – утвержден и введен в действие 27 сентября 2019 г. Приказ 786-ст.

- ГОСТ Р 58580-2019. «Полиоксихлорид алюминия. Технические условия» – утвержден и введен в действие 09 октября 2019 г. Приказ 905-ст.
- ГОСТ Р 58785-2019 «Качество воды. Оценка стоимости жизненного цикла для эффективной работы систем и сооружений водоснабжения и водоотведения» – утвержден и введен в действие 27 декабря 2019 г. Приказ 1489-ст.
- ГОСТ Р 59024-2020 «Вода. Общие требования к отбору проб» – утвержден и введен в действие 10 сентября 2020 г. Приказ 640-ст.
- ГОСТ Р 59025-2020 «Метод исследования качества поверхностных вод по анализам-маркерам при регламентировании и нормировании антропогенной нагрузки» – утвержден и введен в действие 15 сентября 2020 г. Приказ 648-ст.
- ГОСТ Р 59459-2021 «Качество воды. Системы водоснабжения наружные. Требования к графическому отображению основных структурных элементов и технологических связей между ними» – утвержден и введен в действие 27 апреля 2021 г. Приказ 283-ст.
- ГОСТ Р 59748-2021 Технические принципы обработки осадков сточных вод. Общие требования – утвержден и введен в действие 13 октября 2021 г. Приказ 1137-ст.

На основе проведенных исследований автором диссертации разработан и внедрен профессиональный стандарт для новой специальности «Специалист по водным технологиям водоснабжения и водоотведения (акватроник)».

Основные научные и практические результаты диссертационной работы подтверждены справками о внедрении со стороны Госстандарта, ГК «Фонд содействия и реформирования ЖКХ», МУП Водоканал г. Подольска, АО «Вода Смоленска», г. Вязьмы, Ассоциации производителей алюминия. Национального агентства по развитию профессиональных квалификаций, НИИ Строительной Физики Минстроя России. Результаты работы применяются при реализации Национального проекта «Экология».

Замечания по диссертационной работе

1. В первой главе в рамках аналитического обзора автором в числе прочего рассматривались дискретные системы водоснабжения, которые далее не представлены в работе. Возможно, стоило обратить большее внимание на перспективы развития таких систем водоснабжения.
2. При представлении данных в табл. 2.2 (с. 87), 2.3 (с. 89), 2.4 (с. 91) показатели ХПК и БПК следует указать в корректных единицах измерения.
3. При формировании вероятностного подхода к определению ПДК в водных источниках следовало большее внимание уделить дальнейшей

стандартизации таких подходов и аспектам их применения в природоохранной практике.

4. В работе отражены принципы определения пропускной способности долго эксплуатируемых стальных трубопроводов, вместе с тем желательно также иметь данные по полимерным трубопроводным системам.

Заключение

Отмеченные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы. Докторская диссертация Самбурского Г.А. соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования Российском химико-технологическом университете им. Д.И. Менделеева.

1. Диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу; в ней на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технические, технологические и организационные решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

2. Декларируемая диссертантом цель работы – научное и методологическое обоснование подходов, принципов и механизмов, позволяющих формировать стандарты и требования к экологической оценке, энерго- и ресурсосберегающему проектированию и эксплуатации систем обеспечения населения питьевой водой с учетом совершенствования методик контроля качества воды и разработки интегральных методик оценки процессов на основе экологически ориентированной оценки затрат жизненного цикла – достигнута и отражена в результатах исследования.

3. По итогам проведенных исследований разработаны и утверждены приказами Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии 9 национальных стандартов. Результаты проведенных исследований внедрены Минстроем России при реализации мероприятий Национального проекта «Экология» и Федерального проекта «Чистая вода», используются на предприятиях водоснабжения и очистки сточных вод в России.

4. Диссертация написана автором самостоятельно, содержит новые научные результаты и положения, выносимые на публичную защиту, и показывает личный вклад диссертанта в науку.

5. Все основные положения диссертации отражены в опубликованных работах, из которых 27 публикаций в рецензируемых изданиях из перечня ВАК,

8 статей в изданиях, индексируемых базами Scopus и Web of Science, в 4 монографиях. Автор имеет 3 патента, 1 авторское свидетельство.

6. Диссертационное исследование выполнено на стыке специальностей; тема и содержание диссертации соответствуют научной специальности 03.02.08 Экология (химические технологии) (технические науки) в сочетании с научной специальностью 05.23.04 Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов.

Диссертация Самбурского Г.А. «Разработка и совершенствование теоретических и методологических принципов формирования технологической и нормативной базы обеспечения качества питьевой воды в Российской Федерации» соответствует пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к докторским диссертациям, а автор работы, Самбурский Георгий Александрович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальностям 03.02.08 – «Экология (химические технологии) (технические науки)» в сочетании с научной специальностью 05.23.04 – «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов».

Отзыв о диссертации и автореферате Самбурского Г.А. обсужден и одобрен на заседании Ученого совета ФГБУН Института водных проблем Российской академии наук (протокол № 2 от 05 апреля 2022 г.).

Отзыв подготовили:

Научный руководитель

ФГБУН Института водных проблем РАН
член-корр. РАН, д-р экон. наук, профессор

Зав. лабораторией, гл. научный сотрудник
ФГБУН Института водных проблем РАН
д-р техн. наук


В.И. Данилов-Данильян


М.В. Болгов

