

УДК 351.778.38

**АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ
ВОДЫ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ КЕМЕРОВСКОЙ
ОБЛАСТИ**

Колегова А. Н., студент гр. ВВб – 221, IV курс
Научный руководитель: Зайцева Н.А., старший преподаватель
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Аннотация. В статье рассматриваются современные методы автоматизации контроля качества питьевой воды в распределительных сетях, анализируется опыт внедрения систем мониторинга в Кемеровской области, предполагаются инновационные решения для совершенствования системы контроля качества питьевой воды.

Ключевые слова: питьевая вода, водоснабжение, водоотведение, контроль качества.

Обеспечение населения качественной питьевой водой является одной из важнейших задач современного водоснабжения. Автоматизация контроля качества питьевой воды позволяет оперативно отслеживать изменения качества воды и своевременно принимать корректирующие меры.

В современной практике применяются следующие методы контроля качества воды: лабораторный контроль, автоматический контроль и дистанционный контроль.

Лабораторный контроль состоит из:

- Периодический отбор проб;
- Химический анализ воды;
- Бактериологический анализ воды;
- Радиологический контроль качества воды.

Автоматический контроль состоит из:

- Непрерывный мониторинг показателей;
- Измерение физических параметров;
- Определение химического состава воды;
- Регистрация измерений в реальном времени.

Дистанционный контроль состоит из:

- Телеметрическая передача данных;
- Централизованная обработка информации;
- Автоматическое оповещение о нарушениях.

В Кемеровской области система контроля качества питьевой воды включает как лабораторные методы, так и современные автоматизированные решения. Ключевую роль в этом процессе играет централизованная лабораторная

служба (ЦЛС) АО «КемВод», а также внедряемые цифровые технологии мониторинга.

В ЦЛС «КемВод» входит четыре лаборатории:

1. Лаборатория контроля качества природной и питьевой воды. Контролирует качество воды водоисточников (подземных и поверхностных), питьевой воды, расфасованной в емкости, воды плавательных бассейнов и дистиллированной воды.
2. Лаборатория технологий питьевой водоподготовки. Контролирует этапы технологической подготовки воды питьевого качества.
3. Лаборатория контроля качества сточных вод. Проверяет качество сточных, очищенных сточных вод, осадков сточных вод и почвы.
4. Санитарно-профилактическая лаборатория. Измеряет физические и химические факторы производственной среды, атмосферного воздуха, параметры воздушных потоков в воздуходах.

Наряду с традиционными методами анализа (фотометрическим, гравиметрическим, титриметрическим) внедрены современные технологии. Например, используется прибор «Капель-105», который позволяет одновременно получать электрофореграмму на 16 анионов или 9 катионов.

Процесс анализа, включая пробоподготовку, автоматизирован – от ввода пробы до получения результата проходит всего 20 минут.

Еженедельно лаборатории выполняют исследования 4,5-7 тысяч проб. Пробы отбирают на 182 контрольных точках и оценивают по 45-47 показателям. С 2005 года ЦЛС регулярно участвует в межлабораторных сравнительных испытаниях (МСИ), подтверждая свою компетентность положительными результатами.

В Кемеровской области активно внедряются цифровые технологии для мониторинга качества воды. Например, в рамках проекта «Чистая вода» функционирует интерактивная карта контроля качества питьевой воды. В нее вносятся данные лабораторно-инструментальных исследований, проведенных Роспотребнадзором в рамках социально-гигиенического мониторинга.

Также в регионе внедряются системы автоматического контроля сбросов сточных вод (САКС). На очистных сооружениях центрального водоотлива шахты имени С.М. Кирова АО «Суэк-Кузбасс» введена первая в Кузбассе система такого типа. Она автоматически измеряет и учитывает показатели сточных вод (расход, температура, водородный показатель pH, количество взвешенных веществ, химическое потребление кислорода и др.), фиксирует данные и передает их в государственный реестр объектов негативного воздействия на окружающую среду. Данные передаются в режиме реального времени, что позволяет оперативно оценивать воздействие на окружающую среду. Система оснащена опломбированными счетчиками и обеспечивает дистанционный доступ через VR-очки.

При всем усовершенствовании систем контроля качества, существуют проблемы, которые влияют на безопасность и соответствие воды

гигиеническим нормам. Эти проблемы связаны с экологическими, инфраструктурными, технологическими и организационными факторами.

Экологические факторы выражены загрязнением источников воды. Поверхностные и подземные источники водоснабжения в Кузбассе подвергаются значительному антропогенному воздействию. Среди основных загрязнителей:

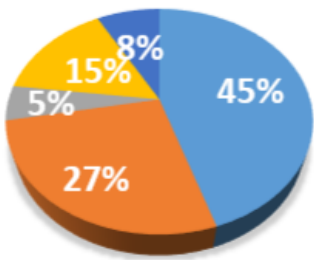
- Промышленные предприятия. В Кемеровской области существует множество предприятий, такие как угольные, химические и металлургические. Они сбрасывают сточные воды, содержащие фенолы, нефтепродукты, соединения азота, цинка, железа и другие токсичные вещества. В реке Яя, которая является главным источником водоснабжения города Тайга, фиксируется превышение содержания марганца в 14 раз.
- Сельское хозяйство. Животноводческие комплексы и фермы часто не имеют очистных сооружений, из-за чего их сточные воды попадают напрямую в реки.
- Ливневые и талые воды. В периоды паводка и сильных дождей происходит массовый смыв техногенных продуктов с бассейнов водосборов, что ухудшает качество воды.

Фактор, который существенно влияет на качество воды – износ трубопроводов. При прохождении воды через изношенные трубы, вода может загрязняться почвой, железистыми соединениями и другими веществами, которые приводят к изменению ее цвета и снижению качества. В некоторых районах Кузбасса сети требуют масштабной замены инфраструктуры или капитального ремонта.

Также, немаловажным фактором является нарушения в работе систем водоснабжения. По данным Роспотребнадзора, среди распространенных нарушений в сфере питьевого водоснабжения наблюдается:

1. Подача потребителям воды, не соответствующей гигиеническим требованиям;
2. Не соблюдение температурного режима горячей воды;
3. Отсутствие установленных санитарных зон охраны источников водоснабжения;
4. Невыполнение программ производственного лабораторного контроля;
5. Использование зон санитарной охраны с нарушением установленных ограничений.

Диаграмма опрашиваемых пользователей представлен на рис. 1.



- Поддача потребителям воды, не соответствующей гигиеническим требованиям
- Не соблюдение температурного режима горячей воды
- Отсутствие установленных санитарных зон охраны источников водоснабжения
- Невыполнение программ производственного лабораторного контроля

Рис. 1 – Диаграмма опрашиваемых пользователей

В 2023 году за подобные нарушения в Кузбассе было составлено 130 протоколов об административном правонарушении, а общая сумма штрафов составила 5 358,9 тыс. рублей.

Несмотря на попытки модернизации, очистные сооружения в некоторых районах работают неэффективно. Например, в Тайге, несмотря на выделение бюджетных средств и строительство очистных сооружений и насосных фильтровальных станций (НФС), проблема с загрязнением воды сохраняется более десяти лет. В 2018 году в этом городе из-за превышения значений показателя марганца вводили режим повышенной опасности.

Хотя в Кузбассе действует система государственного санитарно-эпидемиологического надзора и социально-гигиенического мониторинга, проводимого Роспотребнадзором, существуют проблемы с полнотой и своевременностью контроля. В некоторых случаях программы производственного лабораторного контроля выполняются не в полном объеме. Также отмечается нехватка аккредитованных лабораторий в отдельных районах, что затрудняет оперативный контроль качества воды.

Ниже представлены некоторые города, в которых присутствуют проблемы с питьевым водоснабжением:

Таблица 1 – Проблемы питьевого водоснабжения в городах

Населенный пункт	Проблема
Тайгинский городской округ	В 2018 году введен режим повышенной готовности из-за загрязнения марганцем. Жителям запрещено использовать

	водопроводную воду в питьевых целях.
Новокузнецк	В 2024 году зафиксирован резкий рост проб питьевой воды, не соответствующих гигиеническим требованиям по микробиологическим показателям. Также ранее фиксировалось превышение содержания хлороформа и четыреххлористого углерода.
Тяжинский, Чебулинский и Тисульские округа	в 2023 году при взятии проб на анализы, часто выявляли микробиологические нарушения в воде.

Среди перспективных направлений совершенствования системы контроля качества питьевой воды в Кемеровской области можно выделить:

1. Расширение сети автоматизированных контрольных пунктов в ключевых точках распределительной сети, что позволит повысить оперативность мониторинга;
2. Объединение данных с интерактивными картами и другими информационными системами для создания единой платформы контроля качества питьевой воды;
3. Внедрение интеллектуальных систем анализа данных на основе машинного обучения для прогнозирования изменений качества воды и выявления нарушений.

Решение выявленных проблем требует комплексного подхода с участием всех заинтересованных сторон: органов власти, предприятий водопроводно-канализационного хозяйства, контролирующих органов и научного сообщества. Только при условии согласованных действий возможно обеспечить население Кузбасса качественной питьевой водой, соответствующей современным стандартам безопасности.

Дальнейшее развитие системы контроля качества питьевой воды должно идти по пути интеграции традиционных методов лабораторного контроля с современными автоматизированными системами мониторинга, что позволит создать эффективную и надежную систему обеспечения населения качественной питьевой водой.

Список литературы

1. Рублевская, О. Н. Развитие системы онлайн-контроля загрязнения / О. Н. Рублевская, В. А. Гвоздев, Т. М. Портнова [и др.] // Водоснабжение и санитарная техника. – 2025. – № 2. – С. 12-21.
2. О соответствии состава и свойств холодной воды требованиям законодательства [Электронный ресурс] : Письмо Минстроя России от

05.11.2025 № 30613-ОГ/00. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

3. Об утверждении Правил осуществления производственного контроля качества и безопасности питьевой воды, горячей воды : постановление Правительства РФ от 06.01.2015 № 10. – Москва, 2015.

4. Качество воды в Тайге Кемеровской области заинтересовало Бастрыкина // АиФ-Кузбасс. – 2025. – 18 мая. – URL: <https://kuzbass.aif.ru/view/society/5625660> (дата обращения: 18.02.2026)

5. ГОСТ Р 71581-2024. Контроль качества питьевой воды, подаваемой централизованными системами водоснабжения. Общие рекомендации для потребителей : национальный стандарт РФ : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.08.2024 № 1154-ст : дата введения 2025-01-15. – Москва : Стандартиформ, 2024.