МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ, РЕГИСТРИРУЮЩЕЕ ПАРАМЕТРЫ КАЧЕСТВА ВОДЫ

Ахмедов Эргаш Юлдошевич
Преподаватель кафедры «Информационные технологии» Ургенчского филиала Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада ал Хорезмий
E-mail: ergash7905@gmail.com
Тухтабоева Шахноза Муроджоновна
Студент 4-го курса, факультета Компьютер инжиниринга, Ургенчского филиала Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада ал Хорезмий

Аннотация: в условиях роста промышленного загрязнения и изменения климата мониторинг качества воды приобретает особую актуальность. В данной работе представлена разработка мобильного приложения, предназначенного для регистрации и анализа параметров качества воды в режиме реального времени. Приложение интегрируется с внешними датчиками и позволяет собирать данные о таких показателях, как уровень pH, температура, мутность, электропроводность и содержание растворенного кислорода. Пользователь получает визуализацию данных, возможность экспорта отчетов, а также уведомления при отклонении параметров от нормативных значений. Разработка направлена на обеспечение доступного и оперативного контроля за состоянием водных ресурсов, что особенно важно для экологических служб, исследователей и частных пользователей.

Ключевые слова: уровень pH, питьевая вода, зоны санитарной охраны, противоречия в гигиенических нормативах, качества питьевой воды.

Abstract: In the context of increasing industrial pollution and climate change, water quality monitoring is becoming especially relevant. This paper presents the development of a mobile application designed to record and analyze water quality parameters in real time. The application integrates with external sensors and allows you to collect data on such indicators as pH, temperature, turbidity, electrical conductivity and dissolved oxygen content. The user receives data visualization, the ability to export reports, as well as notifications when parameters deviate from standard values. The development is aimed at providing accessible and prompt monitoring of the state of water resources, which is especially important for environmental services, researchers and private users.

Keywords: pH level, drinking water, sanitary protection zones, contradictions in hygiene standards, drinking water quality.

ISSN 3030-3907

Annotatsiya. sanoat ifloslanishi va iqlim o'zgarishi ortib borayotgan bir paytda suv sifatini monitoring qilish alohida ahamiyatga ega. Ushbu ish Real vaqt rejimida suv sifati parametrlarini ro'yxatdan o'tkazish va tahlil qilish uchun mo'ljallangan mobil ilovani ishlab chiqishni taqdim etadi. Ilova tashqi sensorlar bilan birlashadi va pH darajasi, harorat, loyqalik, elektr o'tkazuvchanligi va erigan kislorod miqdori kabi ko'rsatkichlar haqida ma'lumot to'plash imkonini beradi. Foydalanuvchi ma'lumotlar vizualizatsiyasini, hisobotlarni eksport qilish qobiliyatini, shuningdek parametrlar standart qiymatlardan chetga chiqqanda bildirishnomalarni oladi. Rivojlanish suv resurslari holatini arzon va tezkor nazorat qilishni ta'minlashga qaratilgan bo'lib, bu ekologik xizmatlar, tadqiqotchilar va xususiy foydalanuvchilar uchun ayniqsa muhimdir.

Kalit so'zlar: pH darajasi, ichimlik suvi, sanitariya muhofazasi zonalari, gigiena me'yorlaridagi qarama-qarshiliklar, ichimlik suvi sifati.

Введение

Снабжение населения безопасной в эпидемиологическом отношении, доброкачественной и безвредной по химическому составу питьевой водой является одной из главных задач в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Республика Узбекистана.

Качество воды является важным показателем экологического состояния окружающей среды и напрямую влияет на здоровье населения, состояние водных экосистем и развитие сельского и промышленного хозяйства. В связи с ростом антропогенной нагрузки и изменением климата, возрастает необходимость в оперативном и точном мониторинге параметров воды в природных и искусственных водоёмах.

Традиционные методы лабораторного анализа воды требуют значительных временных и материальных затрат, а также не позволяют осуществлять контроль в реальном времени. В ответ на эту проблему всё большую популярность приобретают цифровые технологии, включая мобильные приложения, которые обеспечивают пользователям быстрый и удобный доступ к данным о качестве воды с использованием портативных датчиков и беспроводной связи.

Настоящая работа посвящена разработке мобильного приложения, предназначенного для регистрации и визуализации параметров качества воды. Приложение позволяет отслеживать ключевые показатели — такие как уровень pH, температура, электропроводность, мутность и содержание растворённого кислорода — с возможностью хранения, анализа и передачи данных. Такое решение может быть полезным как для специалистов-

ISSN 3030-3907

экологов и сотрудников коммунальных служб, так и для рядовых пользователей, заинтересованных в контроле качества воды в быту.

Материалы и методы.

В перечень целевых показателей качества питьевой воды включены:

- показатель надежности и бесперебойности - количество перерывов в подаче воды, возникших в результате аварий, повреждений и иных технологических нарушений в расчете на протяженность водопроводной сети в год (ед./км) [1];
- доля проб питьевой воды, подаваемой с водопроводных станций в распределительную водопроводную сеть, отобранных по результатам производственного контроля качества питьевой воды, не соответствующих установленным требованиям [2];
- доля проб питьевой воды в распределительной водопроводной сети, отобранных по результатам производственного контроля качества питьевой воды, не соответствующих установленным требованиям [3].

Несмотря на тот факт, что представленную систему можно считать исчерпывающей, тем не менее, в ней имеются существенные недостатки.

Таблица 1.

Структура распределения обеспеченность населения Республика Узбекистана водой

Доля населения, %	Безопасной	Доброкачественной	Условно-доброкачественной
Республика Узбекистан	87,6	66,8	20,8
Доля городского населения	94,7	74,8	19,9

Применены методы научного гипотетико- дедуктивного познания, обще логические методы и приемы исследований: анализа, синтеза, абстрагирования, обобщения, индукции [4].

Следует отметить наиболее важные вопросы, отраженные в научной литературе. Согласно опубликованным работам, в Узбекистане создана уникальная модель управления качеством питьевой воды, позволяющая обеспечивать санитарно-эпидемиологическую безопасность населения, обусловленную водным фактором. Однако у этой модели есть существенные недостатки, обусловленные отсутствием баланса норм в связи с чем, наиболее актуальной задачей является гармонизация всех документов в этой сфере [5].

ISSN 3030-3907

Существенной проблемой является несоответствие терминологии, применяемой в действующих санитарных правилах и нормах о зонах санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения, санитарных правилах к качеству воды источников нецентрализованного водоснабжения, законе о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения, Водном кодексе санитарных требованиях к качеству воды источников нецентрализованного водоснабжения дается определение нецентрализованных источников водоснабжения [6].

Между тем земельный, водный кодексы и закон о недрах позволяют использовать собственникам земельных участков, землепользователям, землевладельцам, арендаторам земельных участков для личных, бытовых и иных не связанных с осуществлением предпринимательской деятельности нужд подземных вод, из водоносных горизонтов, не являющихся источниками централизованного водоснабжения и расположенных над водоносными горизонтами, являющимися источниками централизованного водоснабжения [7].

На сегодняшний день в санитарных нормах и правилах о зонах санитарной охраны источников питьевого водоснабжения отсутствует единый алгоритм, который определяет процедуру и порядок разработки и утверждения проектов водных объектов.

В основе проектирования зон санитарной охраны подземных водозаборов лежат гидродинамические расчёты, суть которых сводится к оценке расстояния, на которое необходимо удалить источник потенциального загрязнения от водозаборной скважины, чтобы возможный поллютант с поверхности земли не достиг водозабора и не изменил качество потребляемой воды за время эксплуатации источника водоснабжении [8].

Результаты.

Ручные аналитические расчеты используются для выполнения проектов в более чем 80% случаев несмотря на то, что они могут быть применимы лишь в ограниченном количестве. Обоснование применения ручных расчетов проектов отсутствуют.

Водопроводные сети являются важным функционально значимым элементом системы водоснабжения. По данным в Узбекистане среднем износ водопроводной сети составляет около 90%.

ISSN 3030-3907

Таблица 2.

Нормируемые показатели содержания химических веществ в воде

Наименование вещества	Санитарные правила и нормы	Гигиенические нормативы качества воды централизованных систем питьевого водоснабжения
Алюминий	0,5	0,2
Аммиак	2,0	1,5
Барий	0,1 /0,7	0,7
Мышьяк	0,05	0,01
Никель	0,1	0,02
Свинец	0,03	0,01
Цинк	5,0	1,0
Цианиды	0,035/0,07	0,07
Тетрахлорметан	0,006	0,002

В связи с этим важным для обеспечения безопасности питьевого водоснабжения представляется определение соответствующих мер контроля и средств оперативного мониторинга, которые обеспечат незамедлительное и своевременное выявление любых отклонений от установленных нормативных значений. Очевидно, что от выбора оптимального материала во многом зависит уровень надежности.

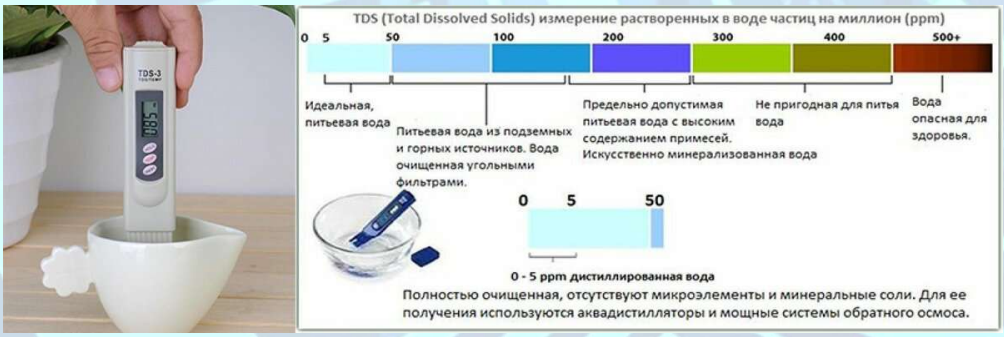


Рис.1. Образы воды.

Для обеспечения населения питьевой водой гарантированного качества, необходим комплексный подход при прогнозе и оценке технического состояния городских водопроводных сетей, учитывающий многообразие эксплуатационных факторов. Необходимо ранжировать факторы, а именно придавать им соответствующую «весовую категорию».

ISSN 3030-3907

В Республике Узбекистана отсутствует система учета того, из каких материалов были выполнены водопроводные сети городов, а также набор данных для анализа состояния трубопроводов, транспортирующих водные ресурсы. Для обработки огромного массива информации, было бы целесообразно создать единую базу данных, которая содержала бы информацию о материалах, из которых была построена система водоснабжения, сколько лет находится в эксплуатации та или иная система распределения, какова статистика аварий на один километр труб, выполненных из разных материалов и др.

Таблица 3.

Типичный состав питьевой воды в Хорезмской области

Показатель	**Типичные значения**	**Комментарий**
Общая минерализация	1,5 – 4,0 г/л	Повышенная; особенно в районах с подземными водами и рядом с Амударьёй
Жесткость (мг-экв/л)	6 – 10	Часто выше нормы (≤7 мг-экв/л)
Хлориды (Cl^-)	150–400 мг/л	Повышены из-за засоленности почв и испарений
Сульфаты (SO_4^{2-})	200–500 мг/л	Могут превышать гигиенические нормы
Железо (Fe)	0,3– 0,7 мг/л	Часто превышено; требует доочистки
Фтор (F^-)	0,8– 1,6 мг/л	В отдельных районах возможно превышение
Нитраты (NO_3^-)	10 – 40 мг/л	Зависит от близости к сельскохозяйственным территориям
Алюминий (Al)	0,05 – 0,2 мг/л	В пределах нормы
Аммиак (NH_4^+)	0,1 – 0,5 мг/л	Возможен при загрязнении сточными водами
pH	6,9 – 8,2	В пределах нормы

ISSN 3030-3907

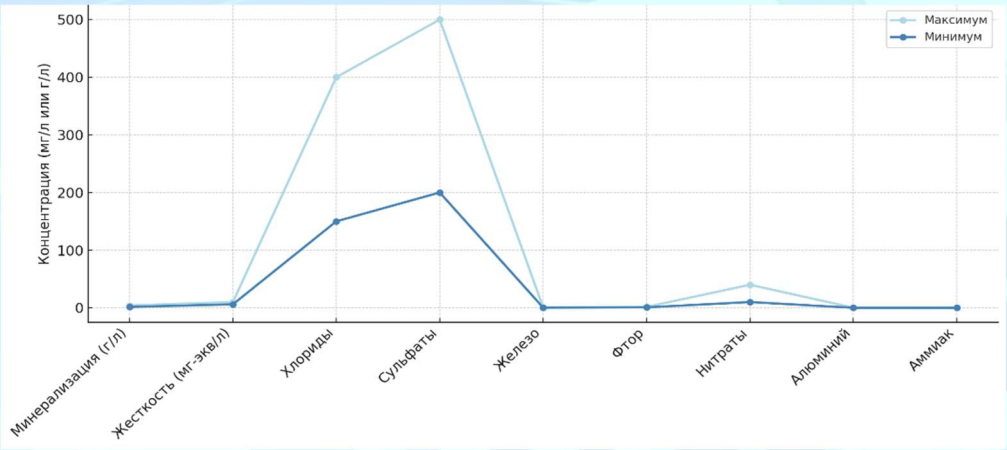


Рис. 2. Типичный состав питьевой воды в Хорезмской области.

Заключение

Разработка мобильного приложения, предназначенного для регистрации параметров качества воды, имеет важное значение для мониторинга экологического состояния водных ресурсов, особенно в регионах с повышенной засоленностью и загрязнением, таких как Хорезмская область Узбекистана. Вода в этом регионе отличается повышенной минерализацией и содержанием солей, что требует использования специальных систем контроля и очистки для обеспечения безопасного водоснабжения.

Приложение, способное в реальном времени фиксировать такие показатели, как жесткость, содержание хлоридов, сульфатов, железа, фтора и других загрязнителей, позволит оперативно выявлять отклонения от нормативов и предоставлять данные для принятия своевременных мер по очистке воды. Это улучшит качество жизни местных жителей, повысит эффективность работы экологических служб и обеспечит устойчивость водоснабжения в регионе.

Использование таких мобильных технологий не только значительно упрощает доступ к важной информации о качестве воды, но и предоставляет возможность для массового мониторинга, что особенно актуально в условиях изменения климата и роста экологической нагрузки на водные ресурсы.

В будущем данное приложение можно дополнить функционалом анализа тенденций качества воды, интеграцией с системами управления водоснабжением и подключением к централизованным базам данных для обмена информацией между различными регионами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шарафутдинов Р.И., Джураев Б.Ж. «Методы контроля качества питьевой воды в Узбекистане». — Ташкент: Научное издательство, 2020.

ISSN 3030-3907

2. Алиева Г.И., Байматова Н.Т. «Анализ качества питьевой воды в Хорезмской области». — Узбекистан: Экологические исследования, 2021.
3. Дьяченко В.А. «Экологические аспекты водоснабжения и водоотведения в Узбекистане». — Ташкент: Издательство «Экология», 2019.
4. Петров И.А., Сидорова М.И. «Использование мобильных технологий для мониторинга качества воды». — Журнал "Экологические технологии", 2018. — С. 45-50.
5. Kumar, V., Sharma, A. «Water Quality Monitoring using IoT and Mobile Applications». — International Journal of Environmental Research, 2021. — Vol. 15, Issue 2, pp. 122-130.
6. Гигинов С.К. «Технологии и методы очистки питьевой воды в Центральной Азии». — Ташкент: Узбекистан, 2017.
7. Sharma, S., Agarwal, N. «Smart Water Quality Monitoring System: Design and Implementation of IoT-based Solution for Water Quality Parameters». — Journal of Water and Environmental Technology, 2020.
8. Cao, Z., Liu, X. «Development of mobile applications for real-time water quality monitoring: Challenges and solutions». — Environmental Monitoring and Assessment, 2020.

ISSN 3030-3907