



УДК 004.65:556.3

Толқун Д. МИРАХМЕДОВ,
Ўзбекистан, Тошкент, НУУЗ доцент канд. техн. наук
E-mail: miraxmedov_td@nuu.uz,
Нурбек Б. ПУЛАТОВ,
Министерство горнодобывающей промышленности и геологии, начальник отдела
Кодирбек Т. МАХАРОВ,
Тошкентский международный университет Кимё, и.о. доцент, PhD

Статья рекомендована профессором Национального университета Узбекистана д.г.-м.н. Х.А. Тойчиевым.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА GIDROMONITORING.UZ - СОВРЕМЕННОЕ РЕШЕНИЕ ПО БОРЬБЕ С ПРАВОНАРУШЕНИЯМИ, СВЯЗАННЫМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД.

Аннотация

В данной статье рассматривается создание информационной системы, целью которой является обеспечение эффективного государственного и общественного контроля за использованием подземных водных ресурсов, предупреждение и выявление правонарушений, а также обеспечение экологической безопасности и устойчивого водопользования.

Ключевые слова: подземные воды, информационная система, бурение скважин, гидромониторинг

THE HYDROMONITORING.UZ INFORMATION SYSTEM IS A MODERN SOLUTION FOR COMBATING ILLEGAL SITUATIONS RELATED TO GROUNDWATER

Annotation

This article discusses the creation of an information system, the purpose of which is to ensure effective state and public control over the use of groundwater resources, the prevention and detection of violations, as well as ensuring environmental safety and sustainable water use.

Key words: groundwater, information system, well drilling, hydromonitoring.

GIDROMONITORING. UZ AXBOROT TIZIMI YER osti SUVLARIDAN FOYDALANISH BILAN BOG'LIQ HUQUQBUZARLIKLARGA QARSHI KURASHISHDA ZAMONAVIY YECHIM.

Annotation

Ushbu maqolada yer osti suv resurslaridan foydalanish ustidan samarali davlat va jamoatchilik nazoratini ta'minlash, huquqbuzarliklarning oldini olish va aniqlash, shuningdek ekologik xavfsizlik hamda barqaror suvdan foydalanishni ta'minlashga qaratilgan axborot tizimini yaratish ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: yer osti suvlari, axborot tizimi, quduqlarni burg'ulash, gidromonitoring.

Введение. Подземные воды играют ключевую роль в обеспечении водных потребностей населения, промышленного сектора и сельского хозяйства, а также поддержании экологического баланса. В последние годы наблюдается рост числа **незаконных ситуаций**, связанных с их использованием, что создаёт угрозу экологической безопасности, истощению ресурсов и ухудшения качества питьевой воды.

Анализ литературы по теме. В работах Хидирова А.А., Джурасва Ф.О. Искандарова Г.Т., Боева Г. Абдуллаева Б.Д., Бакиева С.А. и др. рассматриваются проблемы нерационального использования и техногенного загрязнения подземных вод, изменения их качества, а также вопросы совершенствования системы мониторинга подземных вод Республики Узбекистан. Особое внимание уделяется необходимости создания геоинформационных баз данных и обеспечения рационального использования водных ресурсов.

Объектом исследования является процесс мониторинга, контроля и управления использованием подземных водных ресурсов с применением информационных систем, а также цифровые технологии, используемые для выявления и предотвращения незаконного использования подземных вод.

Предметом исследования являются функциональные возможности, структура и механизмы работы информационной системы GIDROMONITORING.UZ, направленные на автоматизацию мониторинга подземных вод и выявление незаконных водозаборов.

Методы исследования. Аналитический метод, Метод системного анализа, Метод моделирования, Сравнительный анализ, Методы обработки данных, Метод программного проектирования.

Анализ практики показывает, что в сфере использования подземных вод чаще всего встречаются следующие виды нарушений:

- **несанкционированный (нелегальный) водозабор:** бурение скважин без лицензии или с превышением установленных лимитов водопользования;
- **нарушение условий эксплуатации,** а именно, отсутствие приборов учёта, невыполнение требований по мониторингу и охране подземных вод;

- **загрязнение подземных вод:** сброс сточных вод, утечки химических веществ, неправильное размещение отходов, способствующее проникновению загрязнителей в водоносные горизонты;
- **нарушение санитарно-защитных зон:** несоблюдение установленных границ и режимов использования территорий вокруг скважин и источников подземных вод.

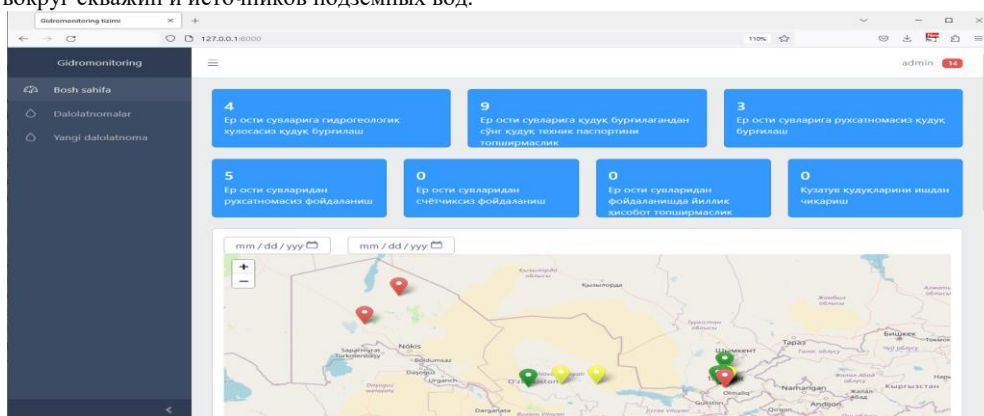


Рис 1. Дашборд информационной системы gidromonitoring.uz

Возникновение подобных нарушений обусловлено рядом факторов, среди которых можно выделить слабую систему контроля, несовершенство нормативно-правовой базы, а также отсутствием прозрачности в сфере недропользования. Особенно остро проблема стоит в регионах с дефицитом водных ресурсов, активным строительством и развитием промышленности.

Для эффективного реагирования на данные вызовы, необходима организация **системного мониторинга и анализа незаконных ситуаций**, основанного на современных информационных и цифровых технологиях. Одним из ключевых инструментов является внедрение **информационной системы гидромониторинга**, которая позволяет:

- выявлять нарушения в режиме реального времени;
- анализировать риски и потенциальные угрозы;
- обеспечивать взаимодействие между надзорными органами;
- формировать доказательную базу для привлечения нарушителей к ответственности.

Таким образом, изучение и контроль незаконных ситуаций, связанных с подземными водами, являются важным направлением для обеспечения устойчивого природопользования и защиты жизненно важных водных ресурсов.

Основная цель разработки данной информационной системы заключается в создании инструмента, позволяющего повысить уровень контроля за использованием подземных вод.

Задачами системы являются:

1. Выявление незаконных ситуаций:

- обнаружение несанкционированного водозабора;
- фиксация случаев превышения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ;
- контроль за соблюдением границ охранных зон и режимов эксплуатации скважин.

2. Геоинформационное сопровождение:

- визуализация данных на картах (ГИС);
- наложение слоев: границы участков, лицензии, скважины, охранные зоны, источники загрязнения.

3. Информационная поддержка органов контроля:

- предоставление данных и отчетов для соответствующих экологических организаций, прокуратуры и других структур;
- формирование доказательной базы для возбуждения административных и уголовных дел.

4. Повышение прозрачности водопользования:

- создание портала для открытого доступа к части данных;
- возможность подачи заявлений и жалоб гражданами через систему.

Ожидаемые результаты

- снижение числа незаконных водозаборов;
- повышение уровня контроля и прозрачности в сфере недропользования;
- повышение эффективности взаимодействия между органами власти, контролирующими органами и общественностью.

- Информационная система гидромониторинга по незаконным ситуациям, связанным с подземными водами, представляет собой комплекс технических и программных средств, предназначенных для автоматизированного сбора, хранения, анализа и визуализации данных о состоянии подземных вод, и фактах их незаконного использования.

Система ориентирована на своевременное выявление нарушений водного законодательства, таких как несанкционированный водозабор, загрязнение подземных вод, эксплуатация скважин без лицензии, а также нарушение режимов охраны водных объектов. Информационная система позволяет обеспечить эффективное взаимодействие между надзорными органами, природопользователями и общественными организациями с целью усиления экологического контроля, повышения прозрачности в сфере водопользования и обеспечения рационального использования водных ресурсов. За счёт интеграции с геоинформационными платформами (ГИС), системами дистанционного мониторинга и государственными реестрами, система обеспечивает оперативный доступ к актуальной информации и способствует быстрому принятию управленческих решений при выявлении незаконных ситуаций. Система ориентирована на своевременное выявление нарушений водного законодательства, таких как несанкционированный водозабор, загрязнение подземных вод, эксплуатация скважин без лицензии, а также нарушение режимов охраны водных объектов.

На основании выше сказанного, разработан алгоритм работы, а также классификаторы (основные документы для программы):

***Тип нелегального статуса.**

- 1.Бурение скважины без гидрогеологического заключения на подземные воды.
- 2.Бурение скважины без разрешения на подземные воды.
- 3.Непредставление технического паспорта скважины после бурения скважины на подземные воды.
- 4.Самовольное использование подземных вод.
- 5.Непредставление годового отчета об использовании подземных вод.
- 6.Использование подземных вод без учета.

****Области:** Республика Каракалпакстан; Андижанская, Бухарская, Джизакская, Кашкадарьинская, Навоинская, Наманганская, Самаркандская, Сырдарьинская, Сурхандарьинская, Ташкентская, Ферганская, Хорезмская, город Ташкент.

****Классификаторы, Название областей и соответствующие их районы.**

****Название станции:** Каракалпакская, Андижанская, Бухарская, Джизакская, Кашкадарьинская, Навоинская, Наманганская, Самаркандская, Сырдарьинская, Сурхандарьинская, Ташкентская, Ферганская, Хорезмская.

Далее определены список инспекторов.

****Ф.И.О. инспекторов.**

В качестве основного инструмента разработки выбран язык программирования Python, что обусловлено его гибкостью, наличием большого количества библиотек для работы с данными и возможностью быстрой разработки веб-приложений. Язык программирования Python эффективен, прост в изучении и работает на разных платформах. Python мультипарадигменный высокоуровневый язык программирования общего назначения с динамической строгой типизацией и автоматическим управлением памятью, ориентированный на повышение производительности разработчика, читаемости кода и его качества, а также на обеспечение переносимости написанных на нём программ. Для доступа к системе гидромониторинга разработан логин и пароли.

На главной странице системы размещается различная статистическая информация и карты мест совершения преступлений. Вверху страницы будет указан объем документов, оформленных по всем видам противоправных ситуаций. После этого противоправные ситуации отмечаются на карте маркерами в соответствии с их расположением. Зелеными маркерами показывается противоправные ситуации, которые были устранены, красными маркерами отмечены противоправные ситуации, которые ещё не устранены, а жёлтым противоправные ситуации, которые ещё предстоит устранить. Нажав на маркер, вы можете получить краткую информацию о противоправной ситуации, а также перейти по ссылке для получения полной информации. Информацию, представленную на карте, можно отсортировать по дате. После этого, в виде таблицы представлен объем оформленных в этом году документов с разбивкой по месяцам по регионам и незаконным делам.

Все созданные документы будут представляться в виде табличного списка через пункт меню «Документы». Приводятся номера всех документов и их основная информация. Аннулированные документы отображаются зеленым цветом, документы с истекшим сроком действия – красным, остальные – бесцветными. Также, в верхней части таблицы будет возможность поиска по типу противоправной ситуации, дате предъявления, региону, инспектору и устранению.

Все представленные данные можно экспортировать в виде файла Microsoft Excel. Информация в этом пункте предоставляется инспекторам только в виде составленного ими перечня документов, а администраторам - в виде всех составленных документов. В последней графе, представляемой таблицы указана форма для загрузки документа об устранении для проверяющих сотрудников, нажав на номер документа, чтобы просмотреть полную информацию. При предоставлении полной информации можно просмотреть место совершения правонарушения на карте. Для этого необходимо нажать на ссылку «Посмотреть на карте», место совершения правонарушения, отмечено на карте синим маркером. Выбрав пункт меню «Новый документ», инспекторы могут заполнить документ исходя из ситуации. Для этого используется форма оформления нового акта. Через данную форму вносятся сведения о виде противоправной ситуации, типе правонарушителя, имени, номере СТИР (ИНН), регионе, районе, адресе ориентира, геолокации адреса, станции, номере инструкции, дате, фотографиях, сроке действия. После ввода всей необходимой информации нажмите кнопку «Сохранить». В случае возникновения ошибок, выдаются соответствующие сообщения. Система работает в онлайн режиме через сервер университета геологических наук.

Заключение и предложение. Разработанная система гидромониторинга демонстрирует практическую значимость в условиях возрастающей нагрузки на водные ресурсы и может быть использована как инструмент повышения прозрачности водопользования. Система позволяет автоматизировать процессы мониторинга, учета и анализа данных, связанных с водопользованием, а также способствует выявлению и предотвращению правонарушений в данной сфере. Благодаря интеграции с государственными органами и возможностям оперативного получения информации, повышается прозрачность и управляемость водных ресурсов:

-Расширение функционала системы

Перспективным направлением развития системы является внедрение модулей прогнозной аналитики на основе методов машинного обучения.

-Интеграция с другими государственными системами

Обеспечить взаимодействие с кадастровыми, экологическими и налоговыми базами данных для комплексного контроля водопользования.

-Повышение доступности и удобства

Разработать мобильное приложение и улучшить пользовательский интерфейс для различных категорий пользователей (инспекторы, организации, граждане).

-Усиление контроля и ответственности

Внедрить автоматизированные уведомления о нарушениях и систему штрафов с возможностью онлайн-оплаты.

-Обучение и информирование пользователей

Организовать регулярные тренинги и создать справочные материалы для эффективного использования системы.

-Обеспечение кибербезопасности

Усилить защиту данных и внедрить современные методы шифрования и аутентификации пользователей.

-Мониторинг в реальном времени

Использовать IoT-датчики (это сокращение от Internet of Things (Интернет вещей)) для автоматической передачи данных об уровне и расходе подземных вод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мирахмедов Т.Д., Абдуллаева М. Разработка информационной структуры и создания банка данных для математической модели (на примере Хорезмской области). НУУз, №3/1, 2024. 270-273 с.
2. Мирахмедов Т.Д., Абдуллаева М.А., Самарцев В.Н. Прогноз загрязнения подземных вод методом численного моделирования (на примере Кибрайского участка Чирчикского месторождения). *Вестник Московского Университета. Серия 4. Геология*. 2024;(4):45-51. <https://doi.org/10.55959/MSU0579-9406-4-2024-63-4-45-51>.
3. Мирахмедов Т.Д. Информационно-обрабатывающая система гидрорежимных данных «дайверов». Тезисы докладов международного научного конференции «Геология в пространстве и времени», посвящённая 270-летию МГУ имени М.В. Ломоносова, 75-летию Геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова и 15-летию Филиала МГУ имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе, 15- 17 март 2024г. С. 93-95.