

УДК 556.18:004.78

Е.А. Белозерова

Заместитель директора

Государственное казенное учреждение здравоохранения Республики

Башкортостан Медицинский информационно-аналитический центр

г. Уфа, Россия

**РАЗРАБОТКА ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ
УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ
ОБРАЗОВАНИЙ**

Аннотация: Экономическое развитие региона зачастую сопровождается негативным воздействием на окружающую среду, вследствие чего резко ухудшается качество воды. На сегодняшний день для рационального управления водными ресурсами особое значение приобретает разработка интеллектуальных систем, способных использовать различные типы и виды данных об окружающей среде. В ходе настоящего исследования разработана геоинформационная система для управления водными ресурсами в рамках административно-территориального деления.

Ключевые слова: геоинформационная система, геоэкологический риск, управление водными ресурсами

E.A. Belozerova

Vice Director

State government healthcare institution of the Republic of Bashkortostan

Medical information and analytical center

Ufa, Russia

**DEVELOPMENT OF A GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR
MUNICIPAL WATER RESOURCES MANAGEMENT**

Abstract: Economic development of the region is often accompanied by a negative impact on the environment, resulting in a sharp deterioration of water

quality. Nowadays, sustainable water management requires the development of intelligent systems capable of using different types of environmental data. In the course of this study, a geographic information system was developed for water resource management within the administrative-territorial division.

Key words: geographic information system, geo-ecological risk, water resources management

Пресная вода является одним из самых ценных ресурсов на Земле, однако ее запасы могут подвергаться истощению и загрязнению без адекватных стратегий управления. В странах с высоким уровнем нагрузки на водные объекты в настоящее время проживают более 2 млрд человек. Свыше 4 млрд сталкиваются с серьезной нехваткой воды, как минимум 1 месяц в году [1].

В настоящее время одним из трендов рационального природопользования является управление на основе данных. Генерация и накопление данных дают основу для разработки систем и программного обеспечения, способного обрабатывать информацию с целью получения результатов пригодных для использования на практике. Для эффективного управления водными ресурсами все чаще применяются геоинформационные системы (далее – ГИС), примеры отечественных разработок подробно описаны в работах [2-5].

Рассматриваемые ГИС основаны на бассейновом подходе, когда все характеристики рассчитываются для водосборной территории, что затрудняет оценку водных ресурсов в масштабе муниципальных образований (далее – МО).

Решение проблем рационального водопользования в рамках административно-территориального деления (субъекты, муниципальные образования, районы, городские округа и др.) **также** сопряжено с рядом вопросов методического и методологического характера:

- неопределенность критериев для оценки экологического состояния водных объектов;
- широкий диапазон взаимосвязей количественных и качественных характеристик водного объекта [6];
- отсутствие привязки гидрометеорологических данных к административно-территориальным единицам;
- отсутствие системного подхода в сборе и обработке данных, проблемы совместимости баз данных, формируемые различными организациями и ведомствами [7].

Таким образом, ошибки в оценке водных ресурсов могут быть связаны с различными уровнями территориального планирования (муниципальный, региональный, национальный) и усугубляться транскалярностью исходных данных для оценки (различные форматы и разрешения данных).

В этой связи цель исследования заключается в разработке геоинформационной системы для управления водными ресурсами муниципальных образований.

Стремление к балансу между хозяйственным освоением реки и сохранением ее качественных и количественных характеристик обуславливают актуальность настоящей работы.

В основе разработанной ГИС лежит методика по оценке геоэкологического риска как обобщенного показателя (средневзвешенное значение) рисков загрязнения и истощения водных ресурсов [8, 9]. Архитектура разрабатываемой ГИС представлена на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1 специалист получает данные из различных источников, обрабатывает их с помощью NextGIS/QGIS, определяет значения геоэкологического риска в МО. Используя модуль NextGIS пространственные данные загружаются на облачный сервер. Главы МО

через браузер заходят на сайт и получают информацию о величинах геоэкологического риска и о рекомендуемых мероприятиях для его минимизации.

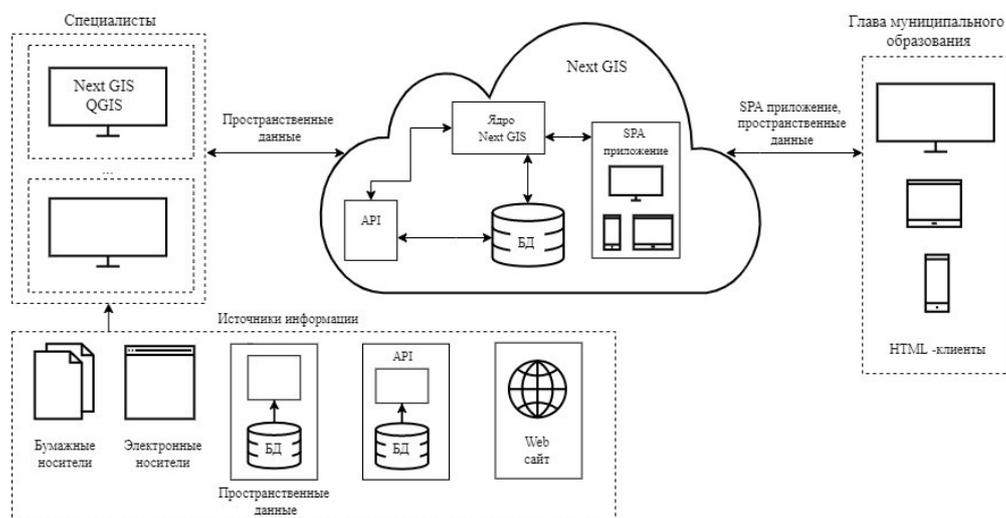


Рисунок 1 – Архитектура ГИС

Разработанная ГИС решает следующие классы задач:

1. Информационно–справочные задачи. ГИС позволят осуществлять поиск и уточнение местоположения и характеристик интересующих объектов.

2. Прогнозные задачи. Прогнозирование геоэкологического риска на территории МО, планирование мероприятий, связанных с управлением водными ресурсами. Решение этих задач позволит в удобной и наглядной форме (на экране дисплея или на бумажном носителе) получать обобщенную или детализированную информацию [10].

Выполнение поставленных задач возможно благодаря взаимодействию следующих модулей разработанной ГИС: модуль сбора данных, модуль аналитики и модуль загрузки данных в облако.

На входе в систему подаются данные, которые собираются в модуле сбора и поступают в модуль аналитики, где происходит расчет параметров,

необходимых для оценки риска и расчет значений самого риска, а также отображение некорректных данных, обновление атрибутивной и пространственной информации. Значения, полученные в модуле аналитики передаются в модуль загрузки данных в облако и отображаются в веб версии ГИС. Интерфейс программы и представлен на рисунке 2.

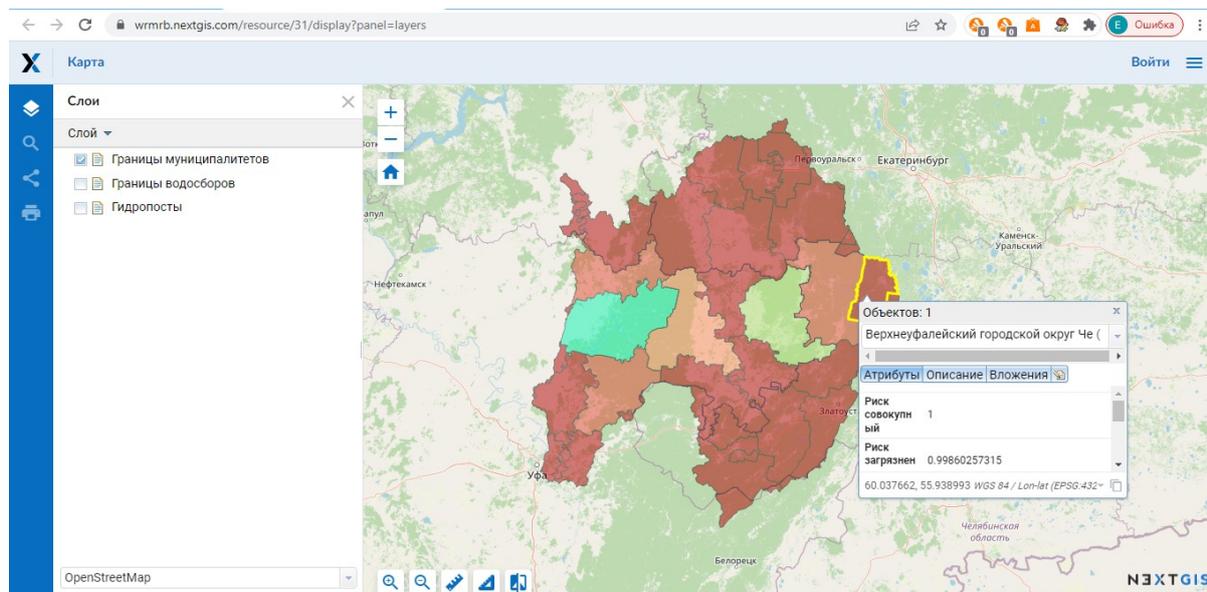


Рисунок 2- Геоинформационная система для управления водными ресурсами в муниципальных образованиях

Настоящая геоинформационная система предназначена для руководителей муниципальных образований, а также управлений и ведомств, осуществляющих контрольную и надзорную функцию в области управления водными ресурсами. Она может быть применима к любому уровню административно-территориального деления (район, субъект, федеральные округ и др.), отвечает требованию постоянного обновления и дополнения входных данных.

Использованные источники:

1. Белозерова Е.А. Геоинформационная система управления геоэкологическим риском: специальность 1.6.20 – Геоинформатика,

картография: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук/ Белозерова Елена Алексеевна; ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет». – Санкт-Петербург, 2023. – 208 с.

2. Федеральное агентство водных ресурсов: официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL: <https://gis.favr.ru/single-map> (дата доступа 01.03.2024).

3. Христодуло О.И. Разработка комплексной автоматизированной системы поддержки принятия решений по управлению природными ресурсами и охране окружающей среды РБ / О.И. Христодуло // Геоинформационные технологии в проектировании и создании корпоративных информационных систем. – Уфа. – 2011. – С. 146-155.

4. Павлов С.В., Использование геоинформационных технологий при разработке подсистемы информационного обеспечения контроля развития паводковой ситуации на территории Республики Башкортостан. / С.В. Павлов, С.Р. Галямов, И.Н. Зайтов, О.И. Христодуло // ArcReview. – 2006– №4(39). – С. 5.

5. Портал государственного комитета по Республики Башкортостан по ЧС. Паводок 2.0: официальный сайт. – Уфа. – Обновляется в течение суток. – URL <https://portal.introgis.com/CoGIS/FloodRB> (дата обращения 01.03.2024).

6. Красногорская Н. Н. Геоэкологическая оценка и прогнозирование опасных природно-техногенных процессов на водосборе реки / Н. Н. Красногорская, Э. В. Нафикова. – Уфа, 2015. – 242 с.

7. Kebo S. Canadian ENGOs in governance of water resources: information needs and monitoring practices / S. Kebo, M.J. Bunch // Environmental Monitoring and Assessment. – 2013. – Vol. 185. – № 11. – P. 9451 - 9460.

8. Красногорская Н.Н., Белозерова Е.А. Разработка геоинформационной системы поддержки принятия решений при управлении водными ресурсами // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета (Гидрометеорология и экология). –2021. – С. 702-725.

9. Красногорская Н.Н., Нафикова Э.В., Дубовик И.Е., Шарипова М.Ю., Белозерова Е.А. Оценка геоэкологического риска истощения пойменно-руслового комплекса с применением методов геоинформационного моделирования // Безопасность жизнедеятельности – 2014. – №11. – С. 3-7.

10. ФГБОУ ВО УГАТУ: официальный сайт. – Уфа. – Обновляется в течение суток. – URL: http://www.gis.ugatu.ac.ru/newSG/project_5.html (дата доступа 15.03.2022).