

Н. А. Дубровский¹✉, А. В. Ершов¹

Разработка интерактивного веб-атласа минералов Российской Федерации на платформе NextGIS Web

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: Nikita22022017@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты разработки интерактивного веб-атласа минералов Российской Федерации. В работе использованы открытые геопространственные данные и современные ГИС-технологии. Картографическая основа создана в QGIS с применением модуля QuickOSM для получения границ субъектов РФ из OpenStreetMap. Тематические слои по месторождениям минералов сформированы на основе данных минералогических исследований и визуализированы в виде точечных объектов. Публикация данных и создание веб-интерфейса осуществлены на платформе NextGIS Web. В результате создан функционирующий прототип веб-атласа, обеспечивающий интерактивный просмотр пространственного распределения минералов по территории России. Показана эффективность применения связки QGIS и NextGIS Web для создания картографических веб-приложений в образовательных, научно-справочных и просветительских целях. Определены перспективы развития проекта, включающие расширение базы данных и внедрение функций для анализа минерального разнообразия регионов.

Ключевые слова: веб-ГИС, минералы, NextGIS Web, QGIS, электронный атлас, геопространственные данные, минералогия

N. A. Dubrovsky¹✉, A. V. Ershov¹

Development of an Interactive Web Atlas of Minerals of the Russian Federation on the NextGIS Web Platform

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: Nikita22022017@mail.ru

Abstract. The article presents the results of the development of an interactive web atlas of minerals of the Russian Federation. The work used open geospatial data and modern GIS technologies. The cartographic base was created in QGIS using the QuickOSM module to obtain the boundaries of the subjects of the Russian Federation from OpenStreetMap. Thematic layers on mineral locations and deposits were formed based on mineralogical research data and visualized as point objects. Data publication and web interface creation were carried out on the NextGIS Web platform. As a result, a functioning prototype of a web atlas has been created, providing an interactive view of the spatial distribution of minerals across the territory of Russia. The effectiveness of using the QGIS and NextGIS Web combination for creating cartographic web applications for educational, scientific-reference, and popular science purposes is demonstrated. The project's development prospects are outlined, including expanding the database and implementing functions for analyzing the mineral diversity of regions.

Keywords: Web GIS, minerals, NextGIS Web, QGIS, electronic atlas, geospatial data, mineralogy

Введение

Минералогическое разнообразие недр Российской Федерации представляет значительный интерес для добывающей промышленности, фундаментальной науки, геологического образования, музейной деятельности и минералогического коллекционирования. Несмотря на существование баз данных геологического содержания, информация о пространственном распределении отдельных минеральных видов часто остается разрозненной и малодоступной для широкого круга заинтересованных лиц. Традиционные формы представления таких данных в виде статических карт и бумажных каталогов не отвечают современным требованиям оперативности, наглядности и интерактивности.

В условиях развития цифровых технологий все более востребованными становятся геоинформационные системы (ГИС), обеспечивающие интеграцию, анализ и визуализацию пространственных данных. Особый интерес представляют веб-ориентированные ГИС, которые позволяют обеспечить широкий доступ к информации через интернет-браузер без необходимости установки специализированного программного обеспечения. Создание интерактивных веб-атласов на основе ГИС-технологий является перспективным направлением для систематизации и представления данных о минералах [1].

В настоящее время для разработки таких решений активно используются как коммерческие, так и свободные программные платформы. Среди открытых решений особого внимания заслуживает российская платформа NextGIS Web, предоставляющая полнофункциональный инструментарий для публикации, управления и визуализации геопространственных данных через веб-интерфейс. В сочетании с настольной ГИС QGIS, являющейся мировым стандартом в работе с открытыми геоданными [2], эта платформа образует технологический стек, позволяющий эффективно реализовывать картографические веб-приложения.

Целью настоящей работы является разработка прототипа интерактивного веб-атласа минералов Российской Федерации на платформе NextGIS Web.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- провести анализ открытых источников данных о местонахождении минералов на территории РФ [3];
- создать картографическую основу атласа с границами субъектов Российской Федерации;
- сформировать тематические слои с локализацией местонахождения основных минеральных видов;
- реализовать веб-интерфейс для интерактивного просмотра и навигации по картографическим данным в среде веб-атласа;
- оценить возможности и перспективы развития созданного веб-атласа.

Практическая значимость работы заключается в создании доступного инструмента для визуализации и анализа пространственного распределения минералов России, который может быть использован в образовательных, научно-справочных и просветительских целях.

Методы и материалы

Для разработки интерактивного веб-атласа минералов был применен комплекс современных ГИС-технологий и методик работы с геопространственными данными. В качестве основной программной платформы использовалась связка из настольной ГИС QGIS версии 3.28 и веб-ГИС платформы NextGIS Web. Картографическая основа атласа включала административные границы субъектов РФ, полученные из открытой базы данных OpenStreetMap через модуль QuickOSM.

Тематическое наполнение атласа состояло из слоев месторождений минералов, сформированных на основе открытых данных минералогических исследований, научных публикаций и каталогов музеев. Для каждого вида минералов создавалась точка с координатами и атрибутивной информацией, включающей название минерала, его химическую формулу, тип месторождения, морфологические особенности и данные о местонахождении. В пилотный проект атласа включены данные о местонахождении базальта [4], дунита, гранита, диопсида, игнимбрита. В последствии веб-атлас будет дополняться и обновляться.

Процесс разработки включал следующие этапы:

- подготовку картографической основы в QGIS;
- создание и атрибутивное наполнение тематических слоев;
- экспорт данных в формат GeoJSON;
- загрузку данных в NextGIS Web;
- настройку веб-интерфейса и инструментов навигации.

Результаты

В результате проведенной работы разработан прототип интерактивного веб-атласа минералов. Основу атласа составляет картографическая подложка с границами субъектов РФ, поверх которой размещены тематические слои месторождений минералов. На рис. 1 представлен общий вид созданного веб-атласа.

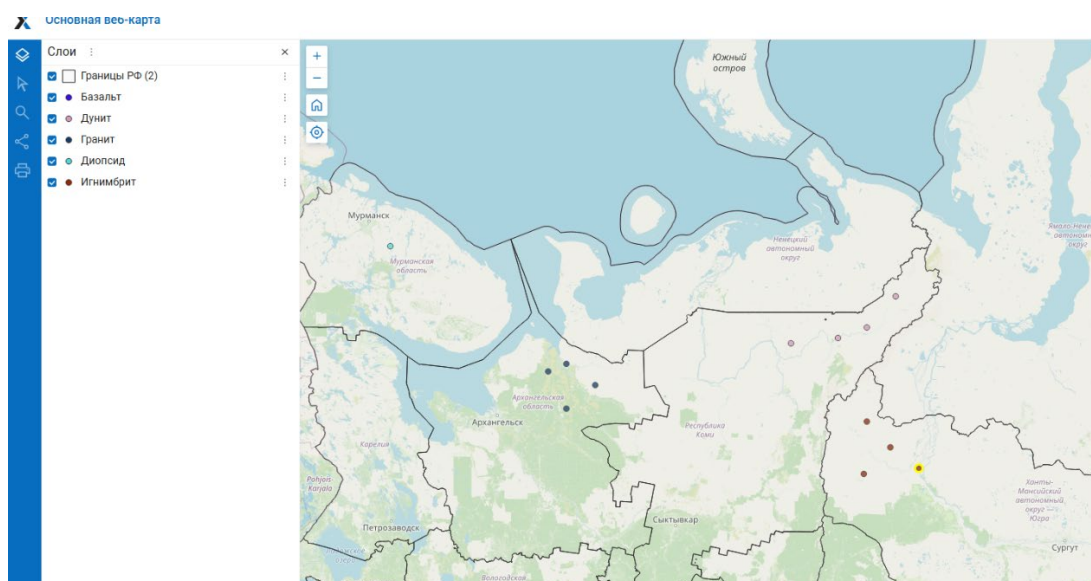


Рис. 1. Общий вид интерфейса веб-атласа минералов

Всего в атлас включено 5 тематических слоев, охватывающих основные породообразующие и характерные минералы: базальт, дунит, гранит, диопсид, игнимбрит. Визуализация данных организована с применением семантической окраски – для каждого типа минералов использованы уникальные цветовые схемы и пиктограммы, что обеспечивает интуитивно понятное восприятие картографической информации.

При обсуждении полученных результатов следует отметить, что использование платформы NextGIS Web обеспечило ряд значительных преимуществ. Российская платформа гарантирует соответствие требованиям регуляторов в части хранения и обработки геопространственных данных. Открытая архитектура системы позволяет легко расширять функционал атласа за счет подключения дополнительных модулей.

Обсуждение

Сравнение с существующими аналогами показывает, что разработанный веб-атлас обладает более высокой степенью интерактивности по сравнению с традиционными каталогами и картами, при этом обеспечивая систематизацию разрозненных минералогических сведений. Интеграция данных о различных минералах в единую платформу обеспечивает комплексный подход к анализу минерального разнообразия страны.

Важным результатом является подтверждение эффективности применения связки QGIS – NextGIS Web для решения задач научного картографирования. Данный технологический стек показал свою состоятельность для создания веб-картографических приложений средней сложности с обеспечением необходимой производительности и функциональности.

Перспективы развития проекта видятся в расширении аналитического функционала, в частности, в реализации инструментов для анализа пространственного распределения минералов и их ассоциаций. Дополнение атласа данными о геологическом возрасте пород и структурных особенностях территорий позволит перейти от простой визуализации к решению научных задач в области минералогии и генетических исследований.

Заключение

Проведенная работа продемонстрировала эффективность использования современных веб-ГИС технологий для решения задач картографирования минеральных полезных ископаемых. В результате исследования был успешно разработан и апробирован прототип интерактивного веб-атласа минералов на платформе NextGIS Web.

Основные научные и практические результаты работы заключаются в следующем:

- обоснована методика интеграции разнородных минералогических данных в единую веб-ориентированную систему;
- реализована интерактивная картографическая система, обеспечивающая визуализацию пространственного распределения минералов;

– подтверждена целесообразность использования связки QGIS – NextGIS Web для создания научно-справочных картографических приложений.

Практическая значимость разработки состоит в создании доступного инструмента для оперативного мониторинга и анализа минеральных полезных ископаемых, который может быть использован образовательными учреждениями, научно-исследовательскими организациями и музеями. Веб-атлас предоставляет возможности для проведения научного анализа, организации учебной деятельности и популяризации минералогических знаний [5].

Перспективы дальнейшего развития проекта включают:

- расширение базы данных за счет включения информации о других минеральных видах полезных ископаемых;
- внедрение инструментов пространственного анализа для оценки минерального разнообразия регионов;
- разработку модуля сравнительного анализа морфологии и условий нахождения минералов;
- интеграцию с базами данных кристаллографической и химической информации.

Внедрение разработанного веб-атласа в образовательный процесс и практическую деятельность геологических и минералогических организаций будет способствовать повышению эффективности работы с геопространственными данными о минералах России.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Цветков, В. Я. Геоинформационные системы и технологии / В. Я. Цветков. – Москва : Издательство «Финансы и статистика», 1998. – 288 с.
2. Шайтура, С. В. Интеллектуальный анализ геоданных / С. В. Шайтура // Перспективы науки и образования. – 2015. – № 6(18). – С. 24-30.
3. Кошкарев, А. В., Тикунов, В. С. (ред.). Геоинформатика: учебник для студентов высших учебных заведений. – М.: Академия, 2005. – 384 с.
4. Формирование земной коры Урала / С. Н. Иванов, В. Н. Пучков, К. С. Иванов [и др.]. – Москва : Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Российской академии наук, Издательство «Наука», 1986. – 248 с.
5. Географический атлас Оренбургской области / А. А. Чибилев, В. П. Петрищев, А. И. Климентьев [и др.]; Институт степи УрО РАН; Российская академия наук; Уральское отделение; Оренбургское отделение Русского Географического общества; Кафедра географии и регионоведения Оренбургского госуниверситета. – Москва : ООО «Издательство ДИК», 1999. – 96 с.

© Н. А. Дубровский, А. В. Ершов, 2026