

УДК 553.98+004.9

DOI 10.31087/0016-7894-2021-3-67-76

Распределенный банк геолого-геофизической информации ВНИГНИ как составная часть Единого фонда геологической информации отрасли

© 2021 г. | К.Н. Марков¹, К.А. Жуков², А.А. Конева¹, Т.В. Костылева¹

¹ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт», Москва, Россия; k.markov@geosys.ru; akoneva@geosys.ru; tkostyleva@geosys.ru;

²Новосибирский филиал ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт», Новосибирск, Россия; kzh@vnigni.ru

Поступила 12.04.2021 г.

Доработана 19.04.2021 г.

Принята к печати 20.04.2021 г.

Ключевые слова: *информационная система; Единый банк геолого-геофизической информации ВНИГНИ (ЕБД ВНИГНИ); ГЕОБАНК; MGS-Framework; доступ к геолого-геофизической информации; систематизация и хранение данных; банк данных.*

Аннотация: В статье рассматриваются систематизация, хранение, интеграция и организация доступа к геолого-геофизической информации на углеводородное сырье посредством полностью веб-ориентированной программной среды ГЕОБАНК, построенной на базе программно-технологической платформы MGS-Framework и системы управления базами данных PostgreSQL. На базе ГЕОБАНК во ФГБУ «ВНИГНИ» реализовано информационное пространство «Единый банк геолого-геофизической информации ВНИГНИ», которое предназначено для организации доступа к геолого-геофизической информации, накопленной во ФГБУ «ВНИГНИ». Данное пространство активно используется при решении задач информационно-аналитического обеспечения государственной системы недропользования в части углеводородного сырья и научного обобщения результатов регионального изучения нефтегазоносных провинций Российской Федерации. В статье приводятся основные разделы хранилища Единого банка геолого-геофизической информации ФГБУ «ВНИГНИ» и их объемы. Приведена структура Единой базы данных оперативных информационных ресурсов как неотъемлемая часть распределенного банка геолого-геофизической информации ВНИГНИ. В рамках разработанной структуры создаются рабочие места сотрудников Института и его филиалов для решения информационно-аналитических задач. Рассматриваются вопросы взаимодействия распределенного банка геолого-геофизической информации ВНИГНИ с ФГИС «ЕФГИ». Описываются основные функциональные возможности и интерфейс пользователя. Приводятся направления его дальнейшего развития.

Для цитирования: Марков К.Н., Жуков К.А., Конева А.А., Костылева Т.В. Распределенный банк геолого-геофизической информации ВНИГНИ как составная часть Единого фонда геологической информации отрасли // Геология нефти и газа. – 2021. – № 3. – С. 67–76. DOI: 10.31087/0016-7894-2021-3-67-76.

Distributed Bank of Geological and Geophysical Information of VNIGNI as a part of the industrial Unified Fund of Geological Information

© 2021 | K.N. Markov¹, K.A. Zhukov², A.A. Koneva¹, T.V. Kostyleva¹

¹All-Russian Research Geological Oil Institute, Moscow, Russia; k.markov@geosys.ru; akoneva@geosys.ru; tkostyleva@geosys.ru;

²Novosibirsk branch of All-Russian Research Geological Oil Institute, Novosibirsk, Russia; kzh@vnigni.ru

Received 12.04.2021

Revised 19.04.2021

Accepted for publication 20.04.2021

Key words: *information management system; Unified Bank of Geological and Geophysical Information of VNIGNI; GEOBANK; MGS-Framework; access to geological and geophysical information; data systematization and storage; databank.*

Abstract: The authors discuss systematization, storage, integration, and access to geological and geophysical information related to crude hydrocarbons with the use of GEOBANK web-oriented software environment created on the basis of MGS-Framework platform and PostgreSQL object-relational database system. On the basis of GEOBANK, the information space Unified Bank of Geological and Geophysical Information is implemented in the Russian Research Institute of Oil Exploration (VNIGNI), which is designed to manage access to geological and geophysical information collected in the Institute. Unified Bank of Geological and Geophysical Information of VNIGNI is actively used in solving problems of information and analytical support of the state subsoil use system in the field of crude hydrocarbons and scientific generalization of the results of Russian petroleum provinces regional study. The paper presents the main storage sections of the Unified Bank of Geological and Geophysical Information of VNIGNI and their capacity. The structure of the Unified Bank is considered as an integral part of the VNIGNI distributed databank of geological and geophysical information. Within the framework of the developed structure, workplaces of specialists of the institute and its branches are created to handle information and analytical tasks. The issues of the VNIGNI distributed databank of geological and geophysical information interaction with the “Unified Subsurface Geological Information Fund” Federal State Information System are discussed. The basic functionality and user interface are described. The aspects of its further development are presented.

For citation: Markov K.N., Zhukov K.A., Koneva A.A., Kostyleva T.V. Distributed Bank of Geological and Geophysical Information of VNIIGNI as a part of the industrial Unified Fund of Geological Information. *Geologiya nefti i gaza*. 2021;(3):67–76. DOI: 10.31087/0016-7894-2021-3-67-76.

Введение

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт» (ФГБУ «ВНИГНИ») является ведущим институтом Федерального агентства по недропользованию в части развития минерально-сырьевой базы УВ-сырья. Основными задачами Института являются оценка ресурсного потенциала нефти и газа в Российской Федерации, обоснование направлений геолого-разведочных работ, разработка долгосрочных и оперативных программ развития минерально-сырьевой базы УВ-сырья.

Для эффективного решения указанных задач необходимо оперативно анализировать значительные массивы разнообразной геологической информации, включая элементы модели геологического строения нефтегазоперспективных территорий, зон, месторождений УВ-сырья, показатели геолого-геофизической изученности глубоким бурением, комплексными геофизическими и геохимическими методами исследований, лицензирования и освоения запасов и ресурсов УВ.

Структура и функциональные возможности ЕБД ВНИГНИ

Во ФГБУ «ВНИГНИ» активно развиваются отечественные программно-технологические комплексы для геологического изучения и использования недр, с учетом высоких требований, предъявляемых в условиях интенсивной цифровизации геолого-разведочной отрасли к геоинформационному и аналитическому обеспечению государственного геологического изучения недр, государственной системе лицензирования пользования недрами на УВ-сырье, геолого-разведочным работам в части воспроизводства минерально-сырьевой базы УВ-сырья.

Одни из перспективных направлений работ ФГБУ «ВНИГНИ» — систематизация, хранение, интеграция и организация доступа к геолого-геофизической информации на УВ-сырье. Силами отделения Геоинформатики разработан программно-технологический комплекс ГЕОБАНК, который является полностью веб-ориентированной средой для организации распределенного хранения и доступа к геолого-геофизической информации. Он обеспечивает доступ к данным, хранящимся в Системе управления базами данных, а также к внешним файлам, размещенным в дисковых хранилищах. ГЕОБАНК обладает механизмами гибкой настройки метаданных и включает готовые модели данных для хранения объектов нефтяной тематики.

На базе программно-технологического комплекса ГЕОБАНК во ФГБУ «ВНИГНИ» реализовано инфор-

мационное пространство «Единый банк геолого-геофизической информации ВНИГНИ» (ЕБД ВНИГНИ), которое предназначено для организации доступа к геолого-геофизической информации, накопленной в ФГБУ «ВНИГНИ».

Единый банк геолого-геофизической информации ФГБУ «ВНИГНИ» создавался как распределенная система, к интерфейсу пользователя которой всегда предъявляются особые требования. Одним из требований к реализации являлось то, чтобы пользовательский интерфейс системы функционировал в стандартном веб-браузере, который входит в комплект любой современной операционной системы и не требует установки дополнительного программного обеспечения. Это накладывает ограничения на технологии, применяемые в процессе разработки, и связано с требованием, чтобы веб-интерфейс, отображаемый в веб-браузерах разных производителей, выглядел одинаково и предоставлял одни и те же функциональные возможности.

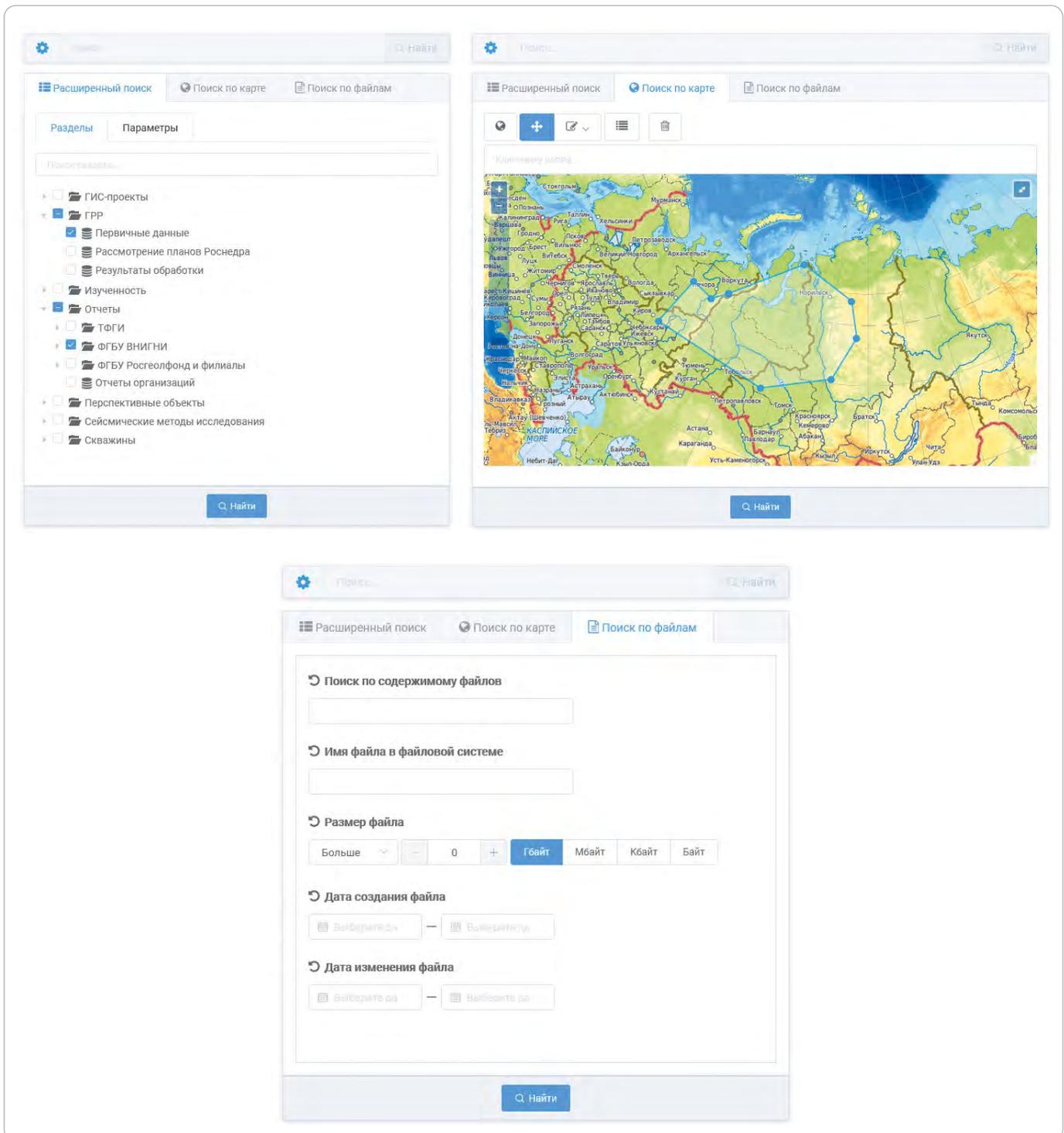
В качестве среды разработки программно-технологического комплекса ГЕОБАНК была выбрана платформа MGS-Framework — инструментарий для разработки распределенных многоуровневых информационных систем (имеет свидетельство о государственной регистрации программы в Реестре программ для ЭВМ № 2017660222 от 19 сентября 2017 г.). Платформа разработана на базе свободно распространяемого программного обеспечения с применением международных и отечественных стандартов в области геоинформатики, позволяет создавать распределенные многоуровневые информационные системы [1, 2].

Интерфейс пользователя предоставляет широкий спектр инструментов поиска, просмотра и выгрузки данных. Для отбора данных, удовлетворяющих необходимым условиям, в Едином банке геолого-геофизической информации ФГБУ «ВНИГНИ» предусмотрен расширенный поиск объектов: полнотекстовый (по ключевым словам внутри каждого объекта банка и файлам), атрибутивный, картографический и поиск по файлам (рис. 1 С). Это позволяет пользователю искать необходимую информацию во всех разделах системы, выбирая для поиска определенные ее разделы (см. рис. 1 А), и накладывать условия, а также ограничивать результат поиска географически (см. рис. 1 В).

В результирующем наборе данных (рис. 2) пользователю предоставляется общая информация о найденных объектах в системе и набор операций, которые можно над ними произвести.

По каждому найденному объекту система предоставляет интерфейсы для просмотра более детальной информации: полный набор параметров объекта

Рис. 1. Инструментарий расширенного поиска информации в Едином банке геолого-геофизической информации ФГБУ «ВНИГНИ»
Fig. 1. Features of advanced search of information in the Unified Bank of Geological and Geophysical Information (EBD VNIIGNI)



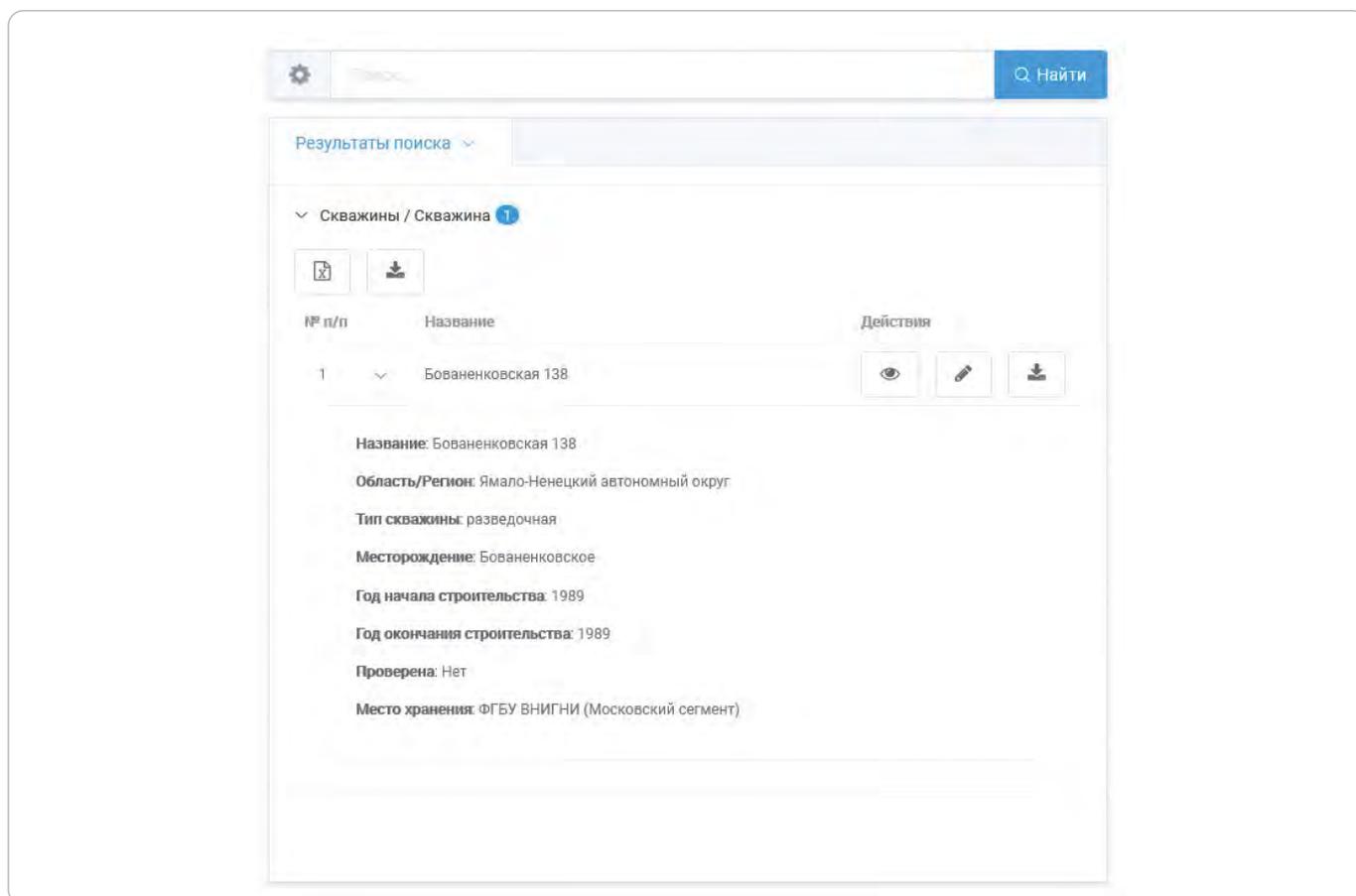
(карточка объекта) (рис. 3), его файловая структура (рис. 4) и местоположение на интерактивной карте (см. рис. 3).

Для работы с файлами объекта в интерфейсе предусмотрена возможность их просмотра средствами системы, скачивания на компьютер пользователя или выгрузки файловой структуры (целиком или ча-

стично) на внешнее файловое хранилище по протоколам FTP, WebDAV и CIFS.

Структура распределенного банка геолого-геофизической информации ФГБУ «ВНИГНИ» (рис. 5) включает основное хранилище данных и сегменты, расположенные в филиалах ФГБУ «ВНИГНИ». Хранилище состоит из следующих основных раз-

Рис. 2. Результаты поиска данных по скв. Бованенковская-138
Fig. 2. The results of data search for the Bovanenkovsky-138 well



делов: сейсмические данные; скважинные данные; геологические отчеты из различных источников (ФГБУ «Росгеолфонд», недропользователи, геолого-разведочные организации, отчеты о выполнении бюджетных и внебюджетных работ ФГБУ «ВНИГНИ»); итоговые ГИС-проекты; 3D-модели территорий.

Неотъемлемой частью распределенного банка геолого-геофизической информации ФГБУ «ВНИГНИ» также является единая база данных оперативных информационных ресурсов, которая включает:

- месторождения (слой обобщенных контуров, коды связи с разделом баланса и разделом лицензий, прочие атрибутивные данные, подсчетные планы);

- лицензии (слой контуров, атрибутивные данные, документы по лицензии, исходные документы с перечнями участков, готовящихся к лицензированию);

- конкурсы и аукционы (слой контуров, атрибутивные данные, оформленные схемы участков, исходные документы с перечнями участков, готовящихся к лицензированию);

- баланс запасов (систематизированные таблицы баланса, исходные контуры месторождений ФГБУ «Росгеолфонд»);

- протоколы Государственной комиссии по запасам /территориальной комиссии по запасам (таблицы показателей и исходные документы);

- структуры (слой контуров структур и паспортные данные);

- изученность на УВ-сырье (слои профилей и скважин, метаданные по ним);

- объекты геолого-разведочных работ (слои и метаданные по объектам работ, исходные документы и перечни);

- ресурсная база количественной оценки (слои эталонных и расчетных участков, таблицы их параметров, таблицы начальных суммарных ресурсов по состоянию на 2009, 2016 гг. и далее);

- базовые картографические слои (топографическая основа, инфраструктура нефтегазоносных комплексов, актуальное нефтегазогеологическое районирование, тектоническое районирование, особо охраняемые природные территории).

В рамках разработанной структуры создаются рабочие места сотрудников Института и его филиалов, включающие:

- рабочие места для решения тематических задач: обработка сейсмических, геофизических, ка-

Рис. 3. Просмотр карточки и местоположения скв. Бованенковская-138
Fig. 3. Viewing the record and location of the Bovanenkovsky-138 well

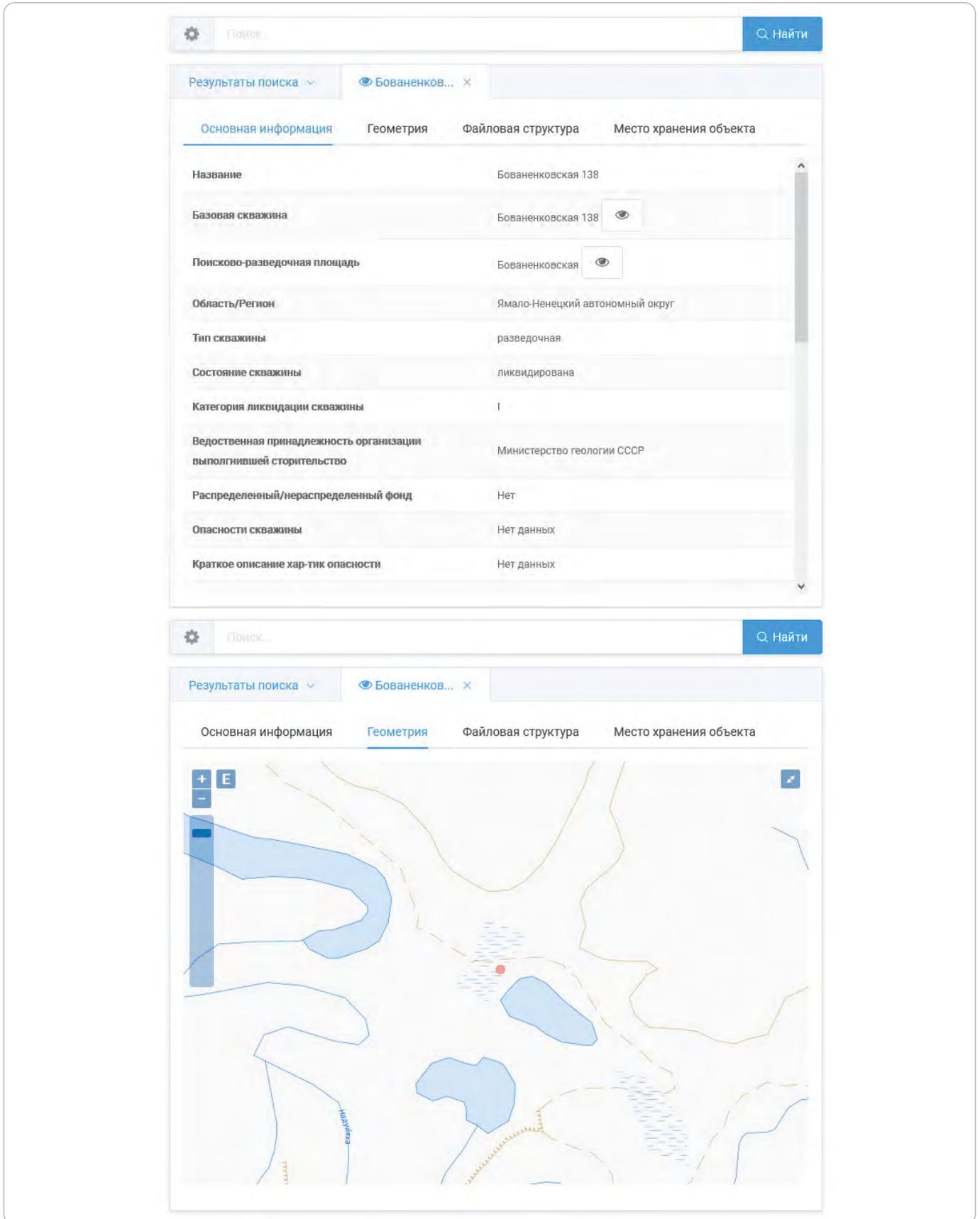
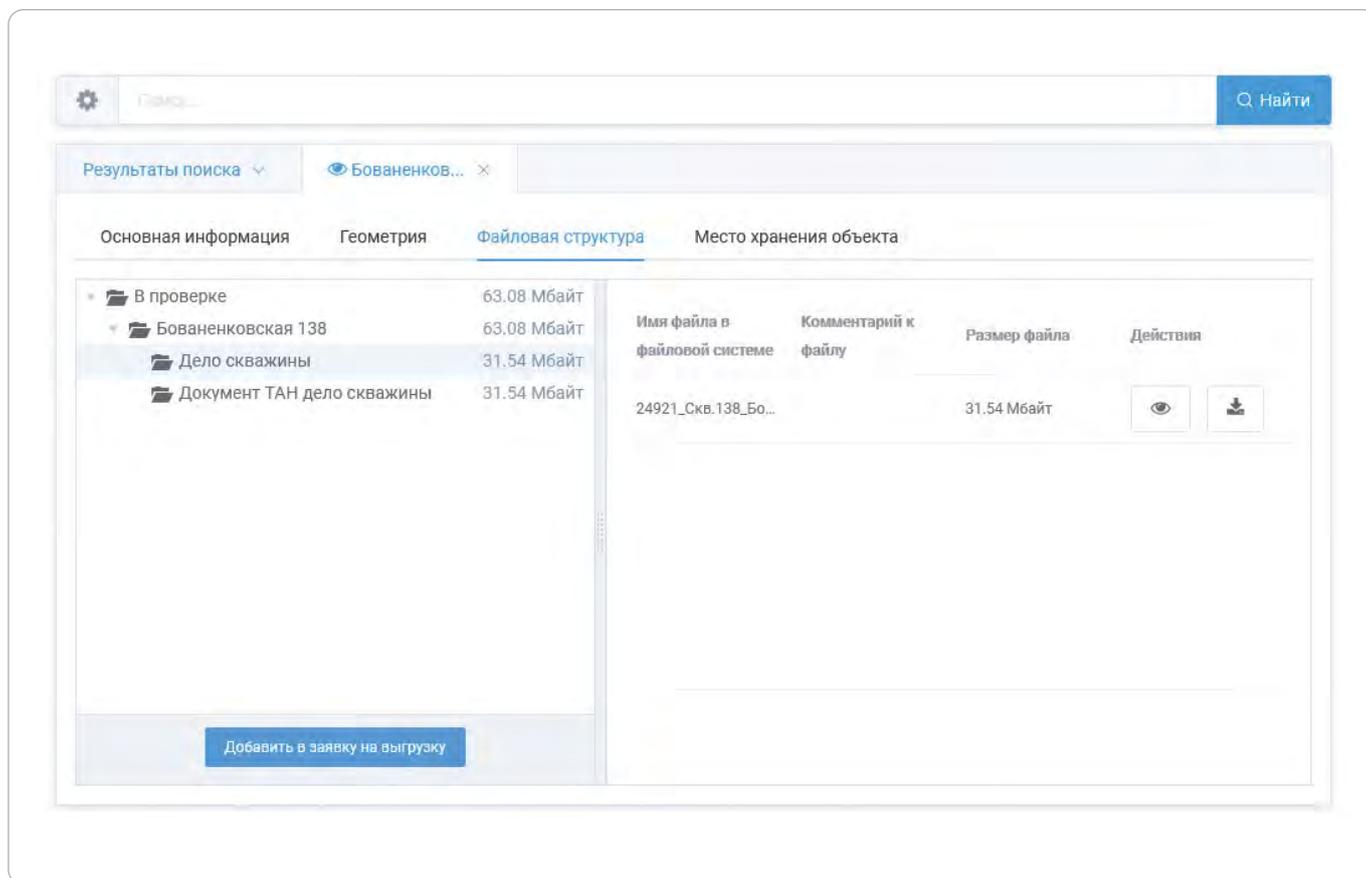


Рис. 4. Просмотр файловой структуры скв. Бованенковская-138
Fig. 4. Viewing file tree for the Bovanenkovsky-138 well



ротажных, геологических и геохимических данных, включая их комплексную обработку и интерпретацию;

- рабочие места для ведения Единой базы данных оперативных информационных ресурсов Института и его филиалов;

- системы для решения информационно-аналитических задач, которые создаются на основе Единой базы данных оперативных информационных ресурсов Института и его филиалов. Одним из примеров такой системы является ИАС «Керн-2019».

В настоящее время основные разделы хранилища Единого банка геолого-геофизической информации ФГБУ «ВНИГНИ» содержат:

- ретроспективные геологические материалы нефтегазовой тематики (геологические отчеты из различных источников: ФГБУ «Росгеолфонд», недропользователи, геолого-разведочные организации, отчеты о выполнении бюджетных и внебюджетных работ ФГБУ «ВНИГНИ») – более 18 000 электронных геологических отчетов, из которых более 10 000 разобрано с учетом специфики производственной деятельности ФГБУ «ВНИГНИ»;

- оперативные материалы, ГИС-проекты, геологические 3D-модели, полевые сейсмические данные по 56 завершенным, 29 текущим и новым объектам

государственного геологического изучения недр на УВ-сырье;

- сведения по сейсмическим работам со всей сопутствующей информацией – более 63 000 профилей;

- материалы по глубоким скважинам, пробуренным на нефть и газ, со всей дополнительной информацией – более 65 000 скважин.

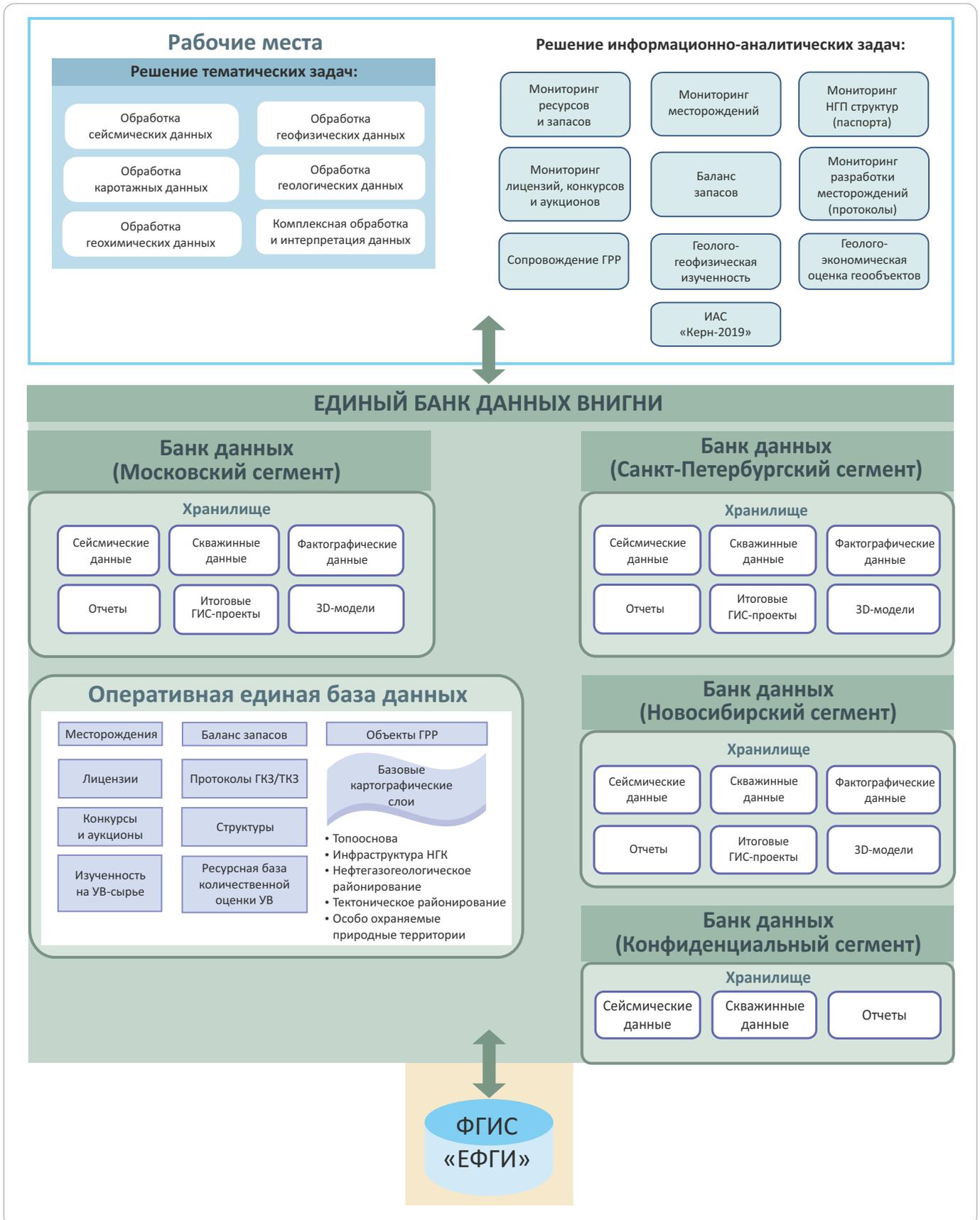
Объем хранилища Единого банка геолого-геофизической информации ВНИГНИ составляет 310 Тб первичной и интерпретированной информации.

Взаимодействие с ФГИС «ЕФГИ»

Для взаимодействия со ФГИС «ЕФГИ» в рамках Единого банка геолого-геофизической информации ФГБУ «ВНИГНИ» разработаны программные средства формирования данных для загрузки в реестр ФГИС «ЕФГИ», согласно разработанной ФГБУ «Росгеолфонд» XML-схемой. В 2020 г. в реестр ФГИС «ЕФГИ» были переданы и загружены данные ФГБУ «ВНИГНИ» по следующим каталогам: ГИС-проекты; массивы первичных данных; скважины на УВ-сырье [3].

Реестр ФГИС «ЕФГИ» предоставляет пользователю возможность просмотреть информацию по выбранному объекту (рис. 6) и перейти в ЕБД ВНИГНИ для просмотра детальной информации (рис. 7).

Рис. 5. Структура распределенного банка геолого-геофизической информации ФГБУ «ВНИГНИ»
Fig. 5. Structure of the VNIIGNI Distributed Bank of Geological and Geophysical Information



GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS AND GIS PROJECTS

Рис. 6. Просмотр информации по скв. Бованенковская-138 в реестре ФГИС «ЕФГИ»
Fig. 6. Viewing information on the Bovanenkovsky-138 well in the register of “Unified Subsurface Geological Information Fund” Federal State Information System

Сведения об объекте учета геологической информации о недрах

Название объекта учета:
Бованенковская 138

Реестровый номер: 17630236	Вид объекта учета: Скважина на УВС	Инвентарный номер объекта учета в каталоге: 661f35eb-61cb-b63a-0000-00000003ab97 
-----------------------------------	---	--

Дата представления геологической информации о недрах в фонды: Нет данных	Сведения о наличии ограничительного грифа: Без ограничений	Условия предоставления: Предоставление в порядке, установленном Правительством РФ
---	---	--

Ключевые слова: Нет данных	Участок недр: Бованенковское	Тип геологической информации о недрах: Интерпретированная и первичная
-----------------------------------	-------------------------------------	--

Вид носителя геологической информации о недрах: **Электронный**

Сведения о пространственной привязке геологической информации о недрах

Привязка к административно - территориальному делению

Местоположение: **Ямало-Ненецкий автономный округ**

Сведения о правообладателе геологической информации о недрах

Правообладатель: **Российская Федерация** Название организации: [Роснедра](#)

Сведения об организации, осуществляющей хранение и предоставление информации о недрах от имени правообладателя

Название организации и место хранения: [ФГБУ "ВНИГНИ"](#)

Объект учета на карте

 Адрес или объект
Найти

 Слои 

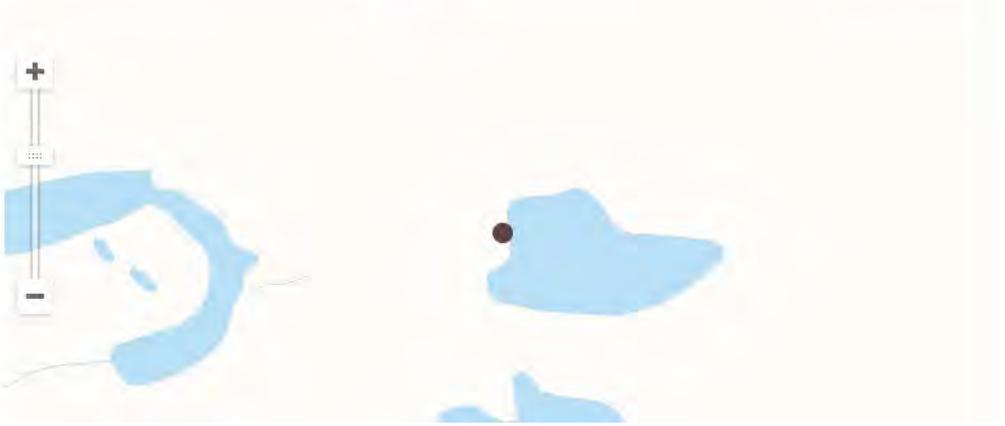
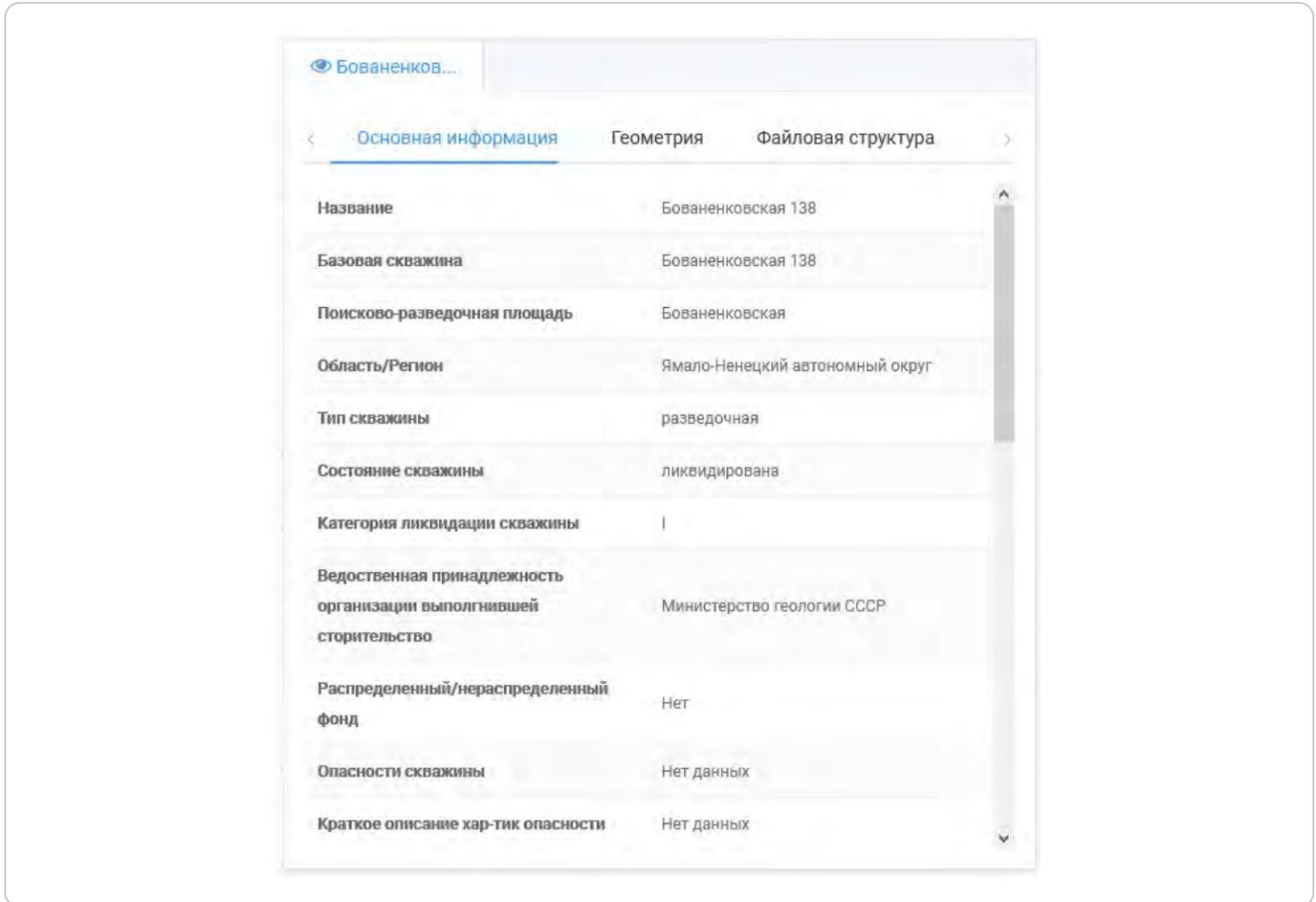


Рис. 7. Переход из реестра ФГИС «ЕФГИ» в Единый банк геолого-геофизической информации ФГБУ «ВНИГНИ» для просмотра детальной информации по скв. Бованенковская-138

Fig. 7. Transition from the register of “Unified Subsurface Geological Information Fund” Federal State Information System to the Unified Bank of Geological and Geophysical Information (EBD VNIIGNI) to view detailed information on the Bovanenkovsky-138 well



При этом доступ к данным осуществляется посредством стандартного запроса в Роснедра.

Заключение

В результате создания и последующего развития Единого банка геолого-геофизической информации ФГБУ «ВНИГНИ» объединен и систематизирован значительный объем информации, активно используемый при решении задач информационно-аналитического обеспечения государственной системы недропользования в части УВ-сырья и научного обобщения результатов регионального изучения нефтегазоносных провинций Российской Федерации. Разработанный силами отделения Геоинформатики ФГБУ «ВНИГНИ» программно-технологический комплекс ГЕОБАНК является полностью веб-ориентированной средой для организации распределенного хранения и доступа к геолого-геофизической информации. В ГЕОБАНКе учитывается вся нефтегазовая специфика, он ориентирован на комплексное использование в геолого-разведочной отрасли, а также имеет доступный и понятный интерфейс

пользователя. Дальнейшими направлениями развития Единого банка геолого-геофизической информации ФГБУ «ВНИГНИ» являются:

- пополнение банка данных новыми материалами (геологические отчеты, сейсмические данные, скважинные данные, результаты работ по госзаданию и пр.);
- актуализация и увязка загруженных данных;
- наполнение разделов «Итоговые ГИС-проекты» и «3D-модели» в банке данных с последующей загрузкой материала;
- развитие и сопровождение распределенных сегментов банка данных;
- развитие программных и аппаратных средств, обеспечивающих предоставление, защиту и надежное хранение цифровой информации. Создание резервных технологических площадок для распределенного хранения данных;
- развитие функционала в части инструментария предоставления и загрузки данных; оптимизации доступа к данным; совершенствования интерфейса пользователя системы.

GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS AND GIS PROJECTS

Литература

1. Марков К.Н. Структура, функциональные возможности и особенности реализации распределенных геопространственных вычислений в среде разработки MGS-Framework // Геоинформатика. – 2010. – № 1. – С. 22–29.
2. Марков К.Н. Компьютерная технология распределенной обработки геоинформации в природопользовании на основе многофункционального геоинформационного сервера // Геоинформационные системы в геологии : сб. тезисов. – 2011. – С. 20–24.
3. Юон Е.М. Ключевые положения в изменении законодательства на рубеже 2015–2016 гг. [Электронный ресурс] // Федеральная государственная информационная система «Единый фонд геологической информации». – Режим доступа: <https://rosgeofond.ru/articles/3> (дата обращения 23.12.2020).

References

1. Markov K.N. Struktura, funktsional'nye vozmozhnosti i osobennosti realizatsii raspredelennykh geoprostranstvennykh vychislenii v srede razrabotki MGS-Framework [Structures, functionality, and characteristics of implementation of distributed geo-information processing in the MGS-Framework development environment]. *Geoinformatika*. 2010;(1):22–29. In Russ.
2. Markov K.N. Komp'yuternaya tekhnologiya raspredelennoi obrabotki geoinformatsii v prirodopol'zovanii na osnove mnogofunktsional'nogo geoinformatsionnogo servera [Computer technology of geoinformation distributed processing in management of natural resources, which is based on multipurpose geoinformation server]. In: *Geoinformatsionnye sistemy v geologii: sbornik tezisov*. 2011. pp. 20–24. In Russ.
3. Yuon E.M. Klyucheveye polozheniya v izmenenii zakonodatel'stva na rubezhe 2015–2016 gg. In: *Federal'naya gosudarstvennaya informatsionnaya sistema "Edinyi fond geologicheskoi informatsii"* [Key provisions in legal change in 2015–2016]. Available at: <https://rosgeofond.ru/articles/3> (accessed 23.12.2020). In Russ.

Информация об авторах

Марков Кирилл Николаевич

Кандидат технических наук,
заведующий центром

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский
геологический нефтяной институт»,

117105 Москва, Варшавское ш., д. 8

e-mail: k.markov@geosys.ru

ORCID ID: 0000-0002-1734-6097

Жуков Константин Анатольевич

Кандидат экономических наук,
заместитель директора

Новосибирский филиал ФГБУ «Всероссийский
научно-исследовательский геологический нефтяной институт»,

630099 Новосибирск, ул. М. Горького, д. 24

e-mail: kzh@vnigni.ru

Конева Анна Алексеевна

Заведующий сектором

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский
геологический нефтяной институт»,

117105 Москва, Варшавское ш., д. 8

e-mail: akoneva@geosys.ru

Костылева Татьяна Владимировна

Начальник участка

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский
геологический нефтяной институт»,

117105 Москва, Варшавское ш., д. 8

e-mail: tkostyleva@geosys.ru

Information about authors

Kirill N. Markov

Candidate of Technical Sciences,
Head of Center

All-Russian Research
Geological Oil Institute,

8, Varshavskoe shosse, Moscow, 117105, Russia

e-mail: k.markov@geosys.ru

ORCID ID: 0000-0002-1734-6097

Konstantin A. Zhukov

Candidate of Economics Sciences,
Deputy Director

Novosibirsk branch All-Russian
Research Geological Oil Institute,

24, ul. M. Gor'kogo, Novosibirsk, 630099, Russia

e-mail: kzh@vnigni.ru

Anna A. Koneva

Head of Sector

All-Russian Research
Geological Oil Institute,

8, Varshavskoe shosse, Moscow, 117105, Russia

e-mail: akoneva@geosys.ru

Tat'yana V. Kostyleva

Head of Segment

All-Russian Research
Geological Oil Institute,

8, Varshavskoe Shosse, Moscow, 117105, Russia

e-mail: tkostyleva@geosys.ru