

Система ведения и учёта изученности в условиях цифровизации геологической отрасли

Рассмотрены основные этапы развития системы изученности. Охарактеризованы особенности использования специализированных прикладных программ и геоинформационных систем для учёта и ведения изученности. Приведён обзор основных видов деятельности отдела по комплексной верификации данных изученности. Представлены функциональные возможности работы с данными изученности во ФГИС «ЕФГИ» (федеральной государственной информационной системе «Единый фонд геологической информации о недрах»). Намечены ближайшие перспективы модернизации системы учёта и ведения изученности.

Ключевые слова: геоинформационные системы, учётные карточки изученности, верификация, база данных.

ТКАЧЕВА ЕЛЕНА АЛЕКСАНДРОВНА, начальник отдела, etkacheva@rfgf.ru

МИХАЙЛОВА СВЕТЛАНА МИХАЙЛОВНА, заместитель начальника отдела, smihaylova@rfgf.ru

ШПЕКТОРОВА ОЛЬГА АНДРЕЕВНА, начальник группы, oshpektorova@rfgf.ru

АНИСИМОВА АЛЛА БОРИСОВНА, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры ЭМСК МГРИ, начальник управления, aanisimova@rfgf.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский федеральный геологический фонд», г. Москва

The system of maintaining and accounting for knowledge in the context of digitalization of the geological industry

E. A. TKACHEVA, S. M. MIKHAILOVA, O. A. SHPEKTOROVA, A. B. ANISIMOVA

Federal State Budgetary Institution "Russian Federal Geological Fund", Moscow

Here we consider the main stages of the development of the system of knowledge and characterize the peculiarities of the use of specialized application programs and geoinformation systems for accounting and maintaining knowledge. An overview of the main activities of the department for the comprehensive verification of knowledge data is given. The functionality of working with exploration data in the FSIS "USGIF" (the Federal State Information System "Unified Subsurface Geological Information Fund") is presented. Moreover, we outline the immediate prospects for the modernization of the system of accounting and maintenance of knowledge.

Key words: geoinformation systems, knowledge maps, verifications, database.

Началом становления системы учёта и ведения геологической изученности территории страны явилось создание в 1937 г. Всесоюзного геологического фонда (ВГФ, в настоящее время – ФГБУ «Росгеолфонд»). До середины 1990-х годов составление и пополнение учётных материалов (учётные карточки изученности), а также формирование справочно-информационных материалов (картограммы и контурные карты) велись только на бумажных носителях.

В середине 1990-х годов с развитием информационных и цифровых технологий в Росгеолфонде с участием НТФ «Трисофт» была создана и внедрена специализированная геоинформационная система Sinteks Abris, позволяющая оцифровывать данные

изученности с бумажных носителей. Тем самым обозначился переход на автоматизированную систему ведения изученности. Основным недостатком этой программы явилась невозможность формирования учётной карточки изученности для печати и экспорта данных в другие геоинформационные системы. В процессе многолетней эксплуатации возникали трудности с программно-техническим сопровождением системы, в частности с адаптацией к новым версиям операционной системы Windows.

На смену геоинформационной системе Sinteks Abris пришла автоматизированная система АИС «Диафонд», которая является развитием концепции, заложенной в Sinteks Abris, и позволяет импортировать

и редактировать уже сформированные ранее массивы изученности. Программа базируется на универсальном картографическом редакторе «Диаплан», который обладает набором процедур манипуляции картографическими и атрибутивными данными. АИС «Диафонд» поддерживает функции импорта и экспорта данных в различные геоинформационные системы. Представленная программа не требует высокой производительности компьютера, совместима с разными версиями Windows, легка в освоении.

С внедрением в 2004 г. информационной системы «Недра» (далее – ИС «Недра») Диафонд становится её составной частью по созданию и редактированию баз данных изученности. ИС «Недра» – базовая система фондового обеспечения деятельности Роснедр и Минприроды России и других органов государственной власти страны, представляет собой программный комплекс, состоящий из единого хранилища геологической информации и включающий в себя картографический, аналитический и статистический функциональные блоки. Создание и функционирование ИС «Недра» позволило получить эффективный инструмент информационного и регулирующего взаимодействия между органами управления, фондами информации и недропользователями на федеральном и территориальном уровнях.

К концу 2007 г. в Росгеолфонде аккумулировался массив баз данных изученности в формате Диафонда в объёме 50 000 учётных карточек. Силами федерального, территориальных фондов и подрядных организаций была проделана работа по массовому переводу учётных ретрокарточек изученности из бумажного вида в цифровой. К 2010 г. массив данных изученности состоял уже из 180 000 учётных карточек. Он стал основой федеральной базы изученности. Для работы с картографическими объектами данные изученности добавлены в проект ИС «Недра» на платформе ArcGIS в виде отдельных слоёв. ИС «Недра» позволяет осуществлять быстрый поиск по текстовым и графическим атрибутам необходимых данных изученности.

С развитием web-технологий появилась возможность создания интернет-каталога геологической изученности, что и было осуществлено в 2009 г. силами Сибирского филиала Росгеолфонда. Он представляет собой сводный реестр метаданных из учётных карточек изученности федерального уровня, в котором настроены параметры поиска по большому количеству атрибутивных данных. Результаты поиска представлены в виде таблиц, которые можно экспортировать в виде форматов CSV (Excel) или Shape (ESRI). Доступ к нему открыт через Интернет-сайт Росгеолфонда (<http://www.rfgf.ru/>), а импорт данных в электронный каталог учётных карточек изучен-

ности производится напрямую из федеральной базы изученности ИС «Недра». Обновление осуществляется ежедневно.

До 2016 г. картографические материалы изученности (картограммы и контурные карты) формировались в ArcView без связи с общей базой данных на основе экспорта графических объектов из Диафонда. С 2016 г. все контурные карты и картограммы изученности начинают формироваться в формате ГИС-проектов посредством программы ArcMap через ИС «Недра», то есть с прямой связью со всей базой данных изученности. Это позволило выявить несовершенства системы учёта и ведения изученности.

Было обнаружено значительное количество неучтённых геологических отчётов, на которые не составлялись карточки изученности. В 2017 г. начаты работы по восстановлению учётных карточек изученности на ретроспективные геологические отчёты в ИС «Недра». Эти работы организуются путём ежегодного составления списков отчётов без учётных карточек к ним и дальнейшего направления их в территориальные фонды для восстановления данных изученности. В настоящее время восстановлено более 67 500 учётных карточек изученности.

Накопленные базы данных изученности необходимо было верифицировать. Сотрудники отдела столкнулись с этим при проверке геологической изученности по Магаданской области. В архиве изученности Росгеолфонда были найдены контурные карты и картограммы, созданные в 1940–1960-х годах в Северо-Восточном геологическом управлении (правопреемник «Дальстроя»). Данные работы отсутствовали в Магаданском территориальном фонде геологической информации, а имеющиеся в Росгеолфонде материалы контурных карт и картограмм зачастую не совпадали с контурами изученности в учётных карточках. В свою очередь, оба источника могли вообще не отражать всей информации, представленной в отчётах. Большое количество геолого-съёмочных работ не было нанесено на картограммы или наоборот, вынесенные контуры не являлись съёмочными. Этот случай положил начало новому виду деятельности отдела – ревизионной проверке изученности (полной проверке полноты и качества данных всех видов изученности по номенклатурным листам).

В особый вид деятельности отдела по комплексной верификации данных изученности выделяется сверка данных изученности федерального и территориального уровней, которая является как самостоятельным видом работ, так и завершающим этапом ревизии изученности. В настоящее время сверка учётных материалов по изученности проводится по инструкции 1995 г. Однако с 1995 по 2014 г.

сверочные работы не проводились, что привело к несоответствию данных изученности в ИС «Недра» на федеральном и территориальном уровнях. На первых этапах начиная с 2015 г. сверка материалов проводилась вручную. Представители территориальных фондов приезжали в Росгеолфонд, что было весьма затруднительно для многих регионов. Сверку проводили по бумажным учётным карточкам, картограммам, контурным картам и калькам, в связи с чем процесс сверки был весьма трудоёмким. Вследствие влияния пандемии коронавируса и сложной социально-экономической обстановки с 2021 г. впервые разработаны механизмы дистанционной сверки материалов изученности федерального и территориальных фондов посредством ИС «Недра» и web-приложений.

Ревизионные и сверочные работы существенно расширили возможности анализа материала. Накоп-

ленный за последние годы большой объём информации усложнил процесс актуализации и верификации учётных и справочно-информационных материалов, что выявило важный недостаток ИС «Недра», а именно невозможность объединения баз данных федерального и территориальных уровней, а это значительно усложняет проведение полной и комплексной проверки полноты и качества содержимого баз данных обоих уровней.

Изменение нормативно-законодательной базы, развитие информационных технологий, накопление большого объёма разноплановых информационных систем, необходимость отказа от многочисленных бумажных форм заполнения документов и перехода на структурированное хранение геологической информации предопределили создание федеральной государственной информационной системы «Единый фонд геологической информации о недрах»

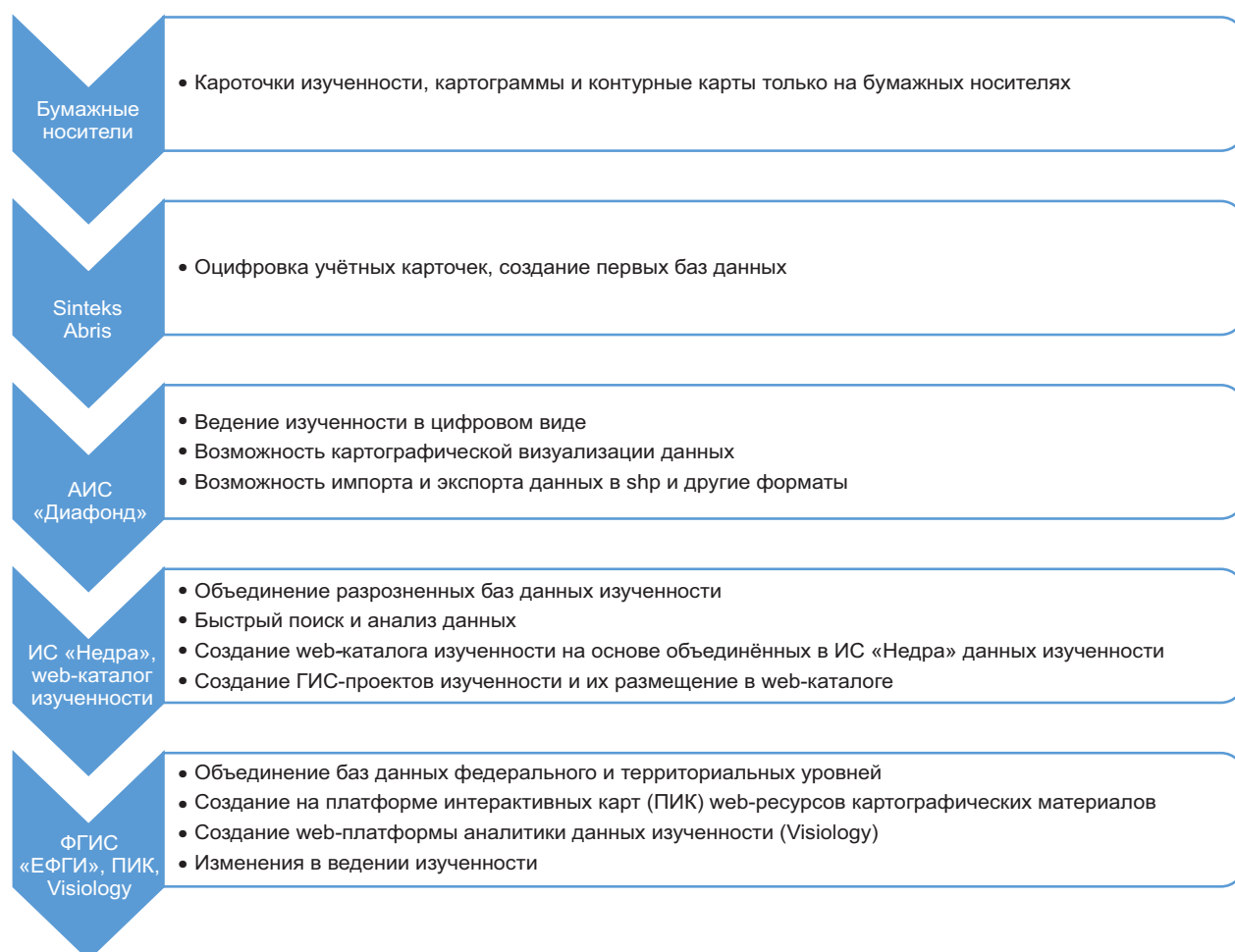


Рис. 1. Цифровая трансформация данных изученности



Рис. 2. Аналитическая платформа

(далее – ФГИС «ЕФГИ»), содержащей Реестр первичной и интерпретированной геологической информации о недрах, а также первичную и интерпретированную геологическую информацию о недрах, представленную на электронных носителях и имеющуюся в федеральном и территориальных фондах. С 2018 г. данные изученности начинают экспортироваться из ИС «Недра» во ФГИС «ЕФГИ» (рис. 1).

В рамках развития функциональных возможностей ФГИС «ЕФГИ» совершён перенос картографических материалов изученности на новую платформу интерактивных карт (ПИК). В 2020 г. на платформе ПИК под непосредственным руководством

сотрудников отделов изученности, создания и развития ФГИС «ЕФГИ» создана Интерактивная карта изученности. Карта размещена на сайте ФГБУ «Росгеолфонд» <https://rfgf.ru/exploration-map/>. В неё включён весь имеющийся массив учётных карточек изученности в цифровом виде как федерального, так и территориальных уровней, с делением по видам изученности, видам и масштабам работ. Все графические объекты аннотированы сведениями о названии отчёта, каталоге и месте хранения данных, лицензии (при наличии), методе и масштабе работ, виде изученности, номенклатурном листе и номере учётной карточки изученности и имеют переходы



Рис. 3. Процесс проверки и принятия материалов изученности по ретроспективным геологическим отчётам

в реестр ФГИС «ЕФГИ» к электронным каталогам учётных карточек изученности и геологических документов.

Интерактивная карта изученности позволяет формировать:

- обзоры и характеристики результатов всех проведённых работ по видам изученности;
- электронные карты всех видов изученности, где показаны контуры работ по определённым масштабам и видам в пределах заданных координат;
- выборки отдельных групп геологических исследований, которые необходимы пользователю;
- атрибутивные таблицы, содержащие название отчёта, авторов, годы проведения работ, номера лицензии и госрегистрации (при наличии), виды работ, масштаб, площадь исследований.

Упрощает анализ данных интегрированная в интерактивную карту изученности в 2020 г. аналитическая платформа на базе Visiology. Аналитическая панель распределения учётных карточек изученности по типам геологических исследований показывает статистику в виде круговых диаграмм по количеству карточек изученности по федеральным округам, по типам работ и по видам изученности. Возможно использование дополнительных условий (фильтров) для задания ограничения выборки (рис. 2).

Под влиянием многочисленных факторов в системе изученности происходят изменения в нескольких направлениях:

1. Изменяется форма учётной карточки изученности, формирующаяся в портале представления геологической информации ФГИС «ЕФГИ» пользователем недр после заполнения вкладки «Данные изученности». Учётная карточка создаётся автоматически, так как остальная информация, относящаяся к

геологическому отчёту и первичной геологической информации, заимствуется из других вкладок.

2. Преобразуется принцип формирования и отображения данных изученности. После принятия комплекта данных по геологическому изучению недр в портале представления геологической информации ФГИС «ЕФГИ» графические контуры изученности автоматически попадают на интерактивную карту изученности, размещённую на сайте ФГБУ «Росгеолфонд», а данные изученности опубликовываются в реестре ФГИС «ЕФГИ» и на интерактивной карте.

3. Изменяется схема получения и принятия на хранение материалов пополнения изученности от недропользователей. Схема проверки проводилась в несколько этапов. В результате в федеральном и территориальных фондах находились разноплановые данные изученности по одному и тому же геологическому отчёту. С 2022 г. проверку материалов изученности, начиная с электронной версии, полностью осуществляют сотрудники Росгеолфонда. Только после принятия электронной версии данных изученности формируется бумажный вариант учётной карточки изученности.

4. Расширяются возможности картографической визуализации данных изученности и формирования справочно-информационных материалов, таких как сводные дежурные и оперативные картограммы масштаба 1:5 000 000, контурные карты, картограммы по видам изученности и номенклатурным листам масштаба 1:1 000 000. На основе ИС «Недра» реализована возможность формирования картографических материалов на единой платформе ПИК в виде Web-приложений, а также использования WMS, WFS – сервисов с данными изученности в настольных ГИС-приложениях.

5. Во ФГИС «ЕФГИ» появляется возможность восстановления территориальными фондами неучтённых работ по геологическому изучению недр. Разработан процесс проверки и принятия материалов изученности по ретроспективным геологическим отчётам, после чего данные автоматически попадают в реестр ФГИС «ЕФГИ» (рис. 3).

В настоящее время оцифрован практически весь бумажный массив учётных карточек изученности. Сейчас их количество составляет более 291 тысячи единиц хранения. На 30% восстановлены данные изученности по неучтённым ретроспективным геологическим отчётам. Постоянно ведётся актуализация и верификация материалов изученности с использованием современных информационных и цифровых технологий.

В реестр ФГИС «ЕФГИ» данные изученности поступают из нескольких источников. Пользователи недр обеспечивают ежегодное пополнение материалов изученности посредством заполнения данных изученности на портале представления геологической информации ФГИС «ЕФГИ». Сотрудники федерального и территориальных фондов геологической информации осуществляют пополнение и восстановление данных изученности во ФГИС «ЕФГИ» и ИС «Недра». В настоящее время система изученности находится на промежуточном этапе полного перехода во ФГИС «ЕФГИ». В дальнейшем при окончательном переходе предоставлять материалы пополнения изученности будут только пользователи недр, восстановление данных будут осуществлять терри-

ториальные фонды, а проверку всех данных изученности – федеральный фонд.

Основные результаты и ближайшие перспективы модернизации системы учёта и ведения изученности, а именно цифровая трансформация и плавная интеграция данных изученности в современные информационные системы и цифровые платформы, состоят в следующем:

- упрощение представления пользователем недр геологической информации через систему «одного окна» и отказ от лишних бумажных форм;
- автоматизация процесса ведения и учёта данных изученности и формирования справочно-информационных материалов; материалы изученности автоматически попадают в геоинформационные системы (реестр ФГИС «ЕФГИ», ПИК);
- становится более доступным поиск и получение первичной и интерпретированной информации для всех категорий пользователей;
- оптимизация фондовых работ федерального и территориального уровней, исключение дублирования работ;
- упрощение предоставления справочно-аналитических материалов изученности в Федеральное агентство по недропользованию и подведомственные организации;
- ведение и учёт данных изученности только в системе ФГИС «ЕФГИ»;
- дальнейшее развитие интерактивной карты изученности, добавление аналитического функционала.