

# Цифровые технологии в обращении с геологической информацией

Ирина Геннадьевна ПОЛЯНСКАЯ<sup>1\*</sup>

Вера Васильевна ЮРАК<sup>1,2\*\*</sup>

Владимир Евгеньевич СТРОВСКИЙ<sup>2\*\*\*</sup>

<sup>1</sup>Институт экономики УрО РАН, Екатеринбург, Россия

<sup>2</sup>Уральский государственный горный университет, Екатеринбург, Россия

## Аннотация

**Актуальность.** Цифровизация, которая рассматривается как важный элемент экономического развития, играет важную роль в процессе управления сбалансированным недропользованием, в том числе в отношении получения и передачи геологической информации.

**Цель** – исследовать процессы формирования баз данных геологической информации в цифровом виде и их использование.

**Методы** – системный подход, логический анализ, методы систематизации, обобщения, сопоставления.

**Результаты.** Раскрывается роль цифровизации в обеспечении эффективности управления, в том числе в управлении развитием сбалансированного недропользования. Рассматриваются основные нормативно-правовые акты, регулирующие процессы обращения с геологической информацией: федеральные законы, приказы Минприроды России, Постановления Правительства РФ, а также соответствующие акты Федерального бюджетного учреждения территориального фонда геологической информации по Уральскому федеральному округу (ФБУ «ТФГИ по Уральскому федеральному округу»). Уточнены направления использования геологической информации и процесс развития цифровизации в отношении геологической информации, начиная с 1998 г. по настоящее время: по бумажным отчетам и картам; по web-каналу; в составе ЕФГИ (Единого фонда геологической информации). Приводится алгоритм представления геологической информации по заявке в ФБУ или территориальные фонды, а также схема взаимодействия информационных систем при комбинированном заказе и последовательность принятия управленческих решений по сбалансированному недропользованию с использованием цифровых методов и технологий.

**Выводы.** Цифровизация позволяет систематизировать большую массу геологической информации и своевременно снабжать ею пользователей, нуждающихся в данной геологической информации. В свою очередь, использование информации, с большей детальностью характеризующей исследуемую область, способствует повышению эффективности принимаемых решений в сфере недропользования.

**Ключевые слова:** цифровизация, цифровая трансформация, базы геологических данных, информационные системы, управление, эффективность.


## Введение

Цифровизация является важным элементом экономического развития, в том числе в части принятия на основе ее применения взвешенных передовых управленческих решений [1–3]. Это касается и соблюдения сферы развития сбалансированного недропользования [1, 2], и экономической безопасности в целом [3]. Наряду с этим сбалансированное недропользование следует рассматривать как особую часть сбалансированности всего минерально-сырьевого комплекса (МСК), представляющего собой «целостную, системно организованную совокупность взаимодействующих предприятий и организаций, действующих в сопряженных сферах поиска (разведки)


сырьевых ресурсов, их добычи, переработки и реализации соответствующих товаров на внутреннем и внешнем рынках. Крайне важно обеспечивать сбалансированность потенциалов указанных сфер. В то же время подходить к оценке и регулированию данной сбалансированности надлежит дифференцированно, в разрезе конкретных интегрированных технологических цепочек взаимосвязанных производств (действующих по каждому из стратегически значимых видов сырья и продуктов их переработки)» [4].

О принципиальной задаче перевода всей экономики, социальной сферы, работы органов власти на качественно

✉ [irina-pol2004@mail.ru](mailto:irina-pol2004@mail.ru)

 <https://orcid.org/0000-0002-0073-2821>

\*\*[vera\\_yurak@mail.ru](mailto:vera_yurak@mail.ru)

 <https://orcid.org/0000-0003-1529-3865>

\*\*\*[strovskiyve@m.ursmu.ru](mailto:strovskiyve@m.ursmu.ru)

новые принципы работы, о внедрении управления на основе больших данных, способствующих получению мультипликативного эффекта, говорил В. В. Путин на Пленарном заседании Форума будущих технологий в июле 2023 г., обращая внимание на то, что «В целом платформенные решения откроют дорогу к тому, чтобы полномасштабно автоматизировать не только технологические процессы, но и взаимоотношения между участниками рынка» [5].

Говоря иными словами, внедрение цифровизации и цифровой трансформации требует «перезагрузки управленческого мышления [6], происходящего во многом в условиях неопределенности [7]. Представляется неизбежным выработка особых принципов и методов управления с использованием цифровых технологий для нахождения передовых решений, позволяющих улучшить качество хозяйственной деятельности [8]. Передовые управленческие решения формируются и реализуются на основе научных результатов, полученных в процессе обработки баз данных с использованием цифровых технологий, их анализа и разработки моделей организации производства и экономических отношений [9, 10]. К примеру, в нефтегазовом секторе Российской Федерации степень цифровизации по критерию использования «умных скважин» составляет 1,2 %, в то время как компания Shell уже с 2016 г. планируют осуществлять управление всем фондом скважин в режиме реального времени, а компания BP – 60 % скважин [9, 11].

В свою очередь, формирование баз данных обуславливает необходимость возникновения и развития виртуальных пространств их хранения и передачи, цифровой трансформации как хозяйствующих субъектов, так и отдельных отраслей [10], а также сопровождающего процесса управления [12].

Для установления взаимосвязи процессов цифровизации и управления могут быть использованы методы экономико-математического моделирования, заключающиеся в определении зависимости уровня цифровизации и эффективности (сбалансированности) от принятия решения о ее внедрении и использовании [13]. В частности, управление сбалансированным природопользованием (недропользованием) предполагает учет баланса между темпами экономического роста и темпами воспроизводства природных ресурсов (ресурсов недр) [14] с использованием метода природных балансов и других методов. Активно применяется в мировой экономике для передового управления различными видами деятельности агент-ориентированное моделирование. Общепринятым языком описания агент-ориентированных моделей считается стандартизированный ODD протокол, разработанный зарубежными учеными и опубликованный в 2006 г. [15]. В Российской Федерации стандартизированное описание агент-ориентированных моделей практически используется незначительно, но представляется актуальным, о чем свидетельствуют проведенные исследования российских ученых [16, 17].

#### Результаты

Управленческие решения, формирующиеся с учетом использования результатов внедрения элементов цифровизации, могут служить базисом для разработки актуальных стратегических нормативно-правовых документов по развитию как отдельных предприятий, так и

отраслей, обеспечивающих воспроизводство минерально-сырьевой базы. На уровне предприятия к таким нормативным актам в первую очередь относятся программы и проекты развития. Сегодня к основным нормативно-правовым актам, регулирующим развитие отраслей недропользования, относятся: Стратегия развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2018 г. № 2914-р [18]. В рамках Стратегии геологическая информация является важнейшим результатом геологических исследований, на ее основе принимаются ключевые управленческие решения при планировании и проведении работ всех этапов и стадий; Основы государственной политики в области использования минерального сырья и недропользования, утвержденные распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2003 г. № 494-р [19]; Подпрограмма I «Воспроизводство минерально-сырьевой базы, геологическое изучение недр государственной программы Российской Федерации «Воспроизводство и использование природных ресурсов», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 322» [20]; Генеральные схемы и программы развития отдельных добывающих отраслей; региональные программы воспроизводства минерально-сырьевых ресурсов (общераспространенных).

Цифровая трансформация в процессе управления развитием сбалансированного недропользования детерминирует необходимость получения цифровых исходных данных, оцифрованных, в свою очередь, в специализированных источниках. В Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы под цифровой экономикой понимается «хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг» [21]. Непосредственно это имеет отношение и к данным по недропользованию, формирование и использование которых закреплено в правовом поле. К основным нормативно-правовым актам по поиску, получению, передаче геологической информации относятся:

– федеральный закон от 27.07.2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [22]. В законе даются понятия: информации как сведений (сообщений, данных) независимо от формы их представления; документальной информации как информации, зафиксированной на материальном носителе;

– федеральный закон от 21.02.1992 г. № 2593-1 «О недрах» [23]. В законе геологическая информация определяется как информация о геологическом строении недр, о полезных ископаемых, об условиях разработки и наблюдений использования полезных ископаемых и отходов, представленная на бумажных или электронных носителях, либо на иных материальных носителях. Геологическая информация подразделяется на первичную и интерпретированную. Первичная информация включает

данные, связанные с геологическим изучением и добычей полезных ископаемых, захоронением отходов, интерпретированная – данные, полученные в результате первичной обработки (геологические отчеты, карты, планы и др.);

– приказ Министерства природных ресурсов и экологии от 23.08.2022 г. № 548/05 «Об утверждении перечней первичной геологической информации о недрах и интерпретированной геологической информации о недрах, представляемых пользователем недр в федеральный фонд геологической информации и его территориальные фонды, фонды геологической информации субъектов Российской Федерации по видам пользования недрами и видам полезных ископаемых» [24], вступающий в силу 01.09.2023 г.;

– административный регламент Федерального агентства по недропользованию по предоставлению государственной услуги по предоставлению в пользование геоло-

гической информации о недрах, полученной в результате государственного геологического изучения недр (Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России) от 5 мая 2012 г. № 122 г. Москва [25];

– постановление Правительства РФ от 2 июня 2016 г. № 492 «Об утверждении Правил использования геологической информации о недрах, обладателем которой является Российская Федерация» [26];

– постановление Правительства РФ от 23 сентября 2020 г. № 1522 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации в части государственной экспертизы запасов полезных ископаемых и подземных вод, геологической информации о предоставлении в пользование участков недр». Согласно Постановлению Правительства РФ от 23 сентября 2020 г. № 1522 [27], Правила использования геологической информации,

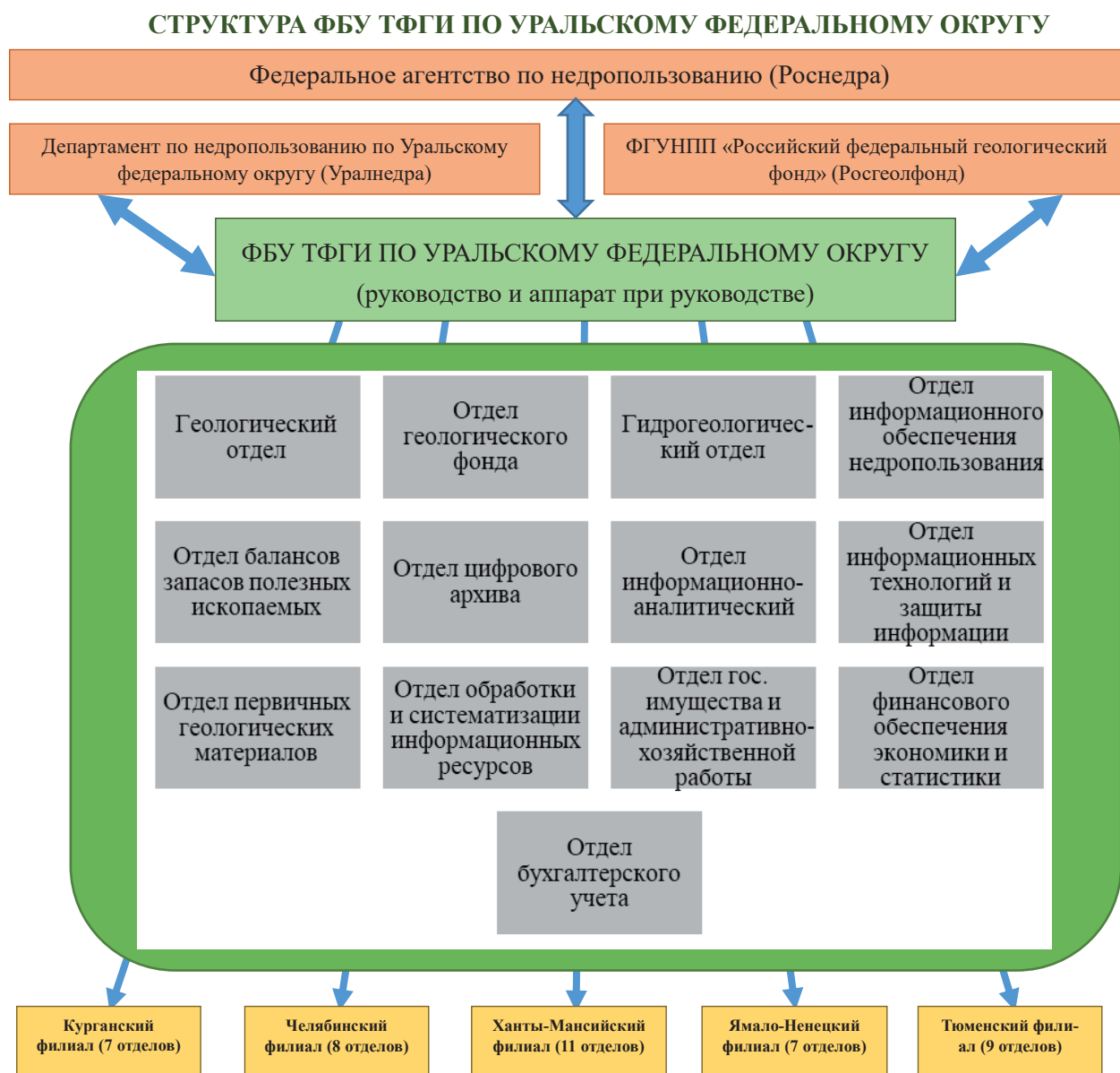


Рисунок 1. Структура ФБУ ТФИ по Уральскому федеральному округу.  
 Источник: [http://tfi-urfo.ru/upfiles/images/2018\\_struktura\\_fbu.jpg](http://tfi-urfo.ru/upfiles/images/2018_struktura_fbu.jpg)  
 Figure 1. Structure of the Federal Budgetary Institution UGIF for the Ural Federal District.  
 Source: [http://tfi-urfo.ru/upfiles/images/2018\\_struktura\\_fbu.jpg](http://tfi-urfo.ru/upfiles/images/2018_struktura_fbu.jpg)



**Рисунок 2. Алгоритм предоставления геологической информации**  
**Figure 2. Algorithm for providing geological information**

утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 2 июня 2016 г. № 492, дополняются содержанием об отсутствии необходимости получения решения Федерального агентства по недропользованию или его территориальных органов о предоставлении геологической информации, не ограниченной в доступе и находящейся на хранении в федеральном фонде геологической информации и его территориальных фондах, фондах геологической информации субъектов Российской Федерации.

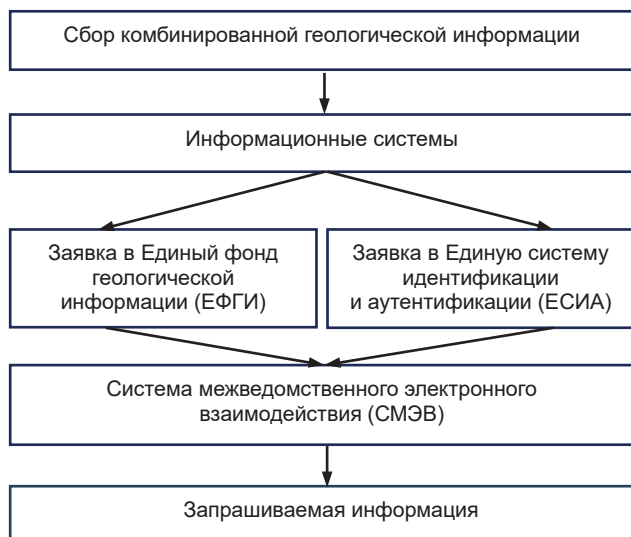
Плата за предоставленную геологическую информацию не взимается согласно Федеральному закону от 19 мая 2010 г. № 89-ФЗ «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О недрах» и статьи 13 Федерального закона «О соглашениях о разделе продукции» с 1 января 2011 г. Аспекты правового режима регулирования геологической информации прописаны и для условий Российской Федерации [28–30], и для экспорта на территории ЕАЭС (в соответствии с Договором о Евразийском экономическом союзе от 29.05.2014 г.) [31].

База данных по недропользованию представляет собой совокупность геологической и картографической информации. Пополнение массива данных осуществляется недропользователями, направляющими данные в федеральный фонд геологической информации и его территориальные фонды. Геологическая информация сосредоточена в каталогах соответствующих федеральных и территориальных фондов. К федеральным фондам относятся: ФГБУ «Росгеолфонд» и ФГБУ «Роснедра», к территориальным – фонды по федеральным округам. Структура ФГБУ ТФГИ по Уральскому федеральному округу представлена на рис. 1.

В состав территориального фонда входят пять филиалов: Курганский, Челябинский, Ханты-Мансийский, Ямало-Ненецкий, Тюменский. «Наличие адекватной геологической информации, характеризующей перспективные запасы ПИ, пригодных для промышленной эксплуатации, позволяет ее обладателю: а) четко позиционировать свою деятельность на соответствующих сегментах внутреннего и (или) внешнего рынка; б) определять перспективный курс развития бизнеса в рамках определенных видов экономической деятельности, включая требования к производственному аппарату и профессионально-квалификационной структуре кадров» [32]. Процесс учета и использования геологической и картографической информации проходит с использованием методов и технологий цифровизации. Еще в 1998 г. в Росгеолфонде на базе накопленной информации была создана и внедрена специализированная геоинформационная система Sintex Abris. Система позволяла пользователю получать картографические и геологические данные. Однако по истечении времени возникли трудности программного-технического характера, связанные с адаптацией к новым версиям операционной системы Windows. В результате в 2004 г. в Росгеолфонде была создана специализированная программа «Диафонд», посредством которой осуществлялся прием геологических данных, сформированных на территориальном уровне территориальными фондами геологической информации [33]. С 2016 г. в целях рационального использования и управления геологической и картографической информацией внедряются ГИС-проекты с использованием программы ArcMap через информационную систему «Недра». Программа позволила в том числе провести ревизионные работы по используемой инфор-

мации. Процесс ревизии, наряду со сбором имеющейся информации, предполагает приведение ее к единому стандарту, верификацию данных по первоисточникам (отчеты, карты) и составление ГИС-проектов, а также сверку баз данных с территориальными фондами. ГИС (геоинформационная система) можно воспринимать как набор аппаратных и программных инструментов, используемых для ввода, хранения, манипулирования, анализа и отображения пространственной информации, полученной в результате геологического изучения недр. Таким образом, учет и анализ геологической и картографической информации прошли в своем развитии несколько крупных этапов: по бумажным отчетам и картам; по web-каналу; в составе ЕФГИ (Единого фонда геологической информации).

В настоящее время ФГБУ «Росгеолфонд», ФГБУ «Роснедра» и территориальные фонды по федеральным округам могут предоставлять геологическую информацию как физическим, так и юридическим лицам на основании заявки (рис. 2), оформляемой через федеральную госу-

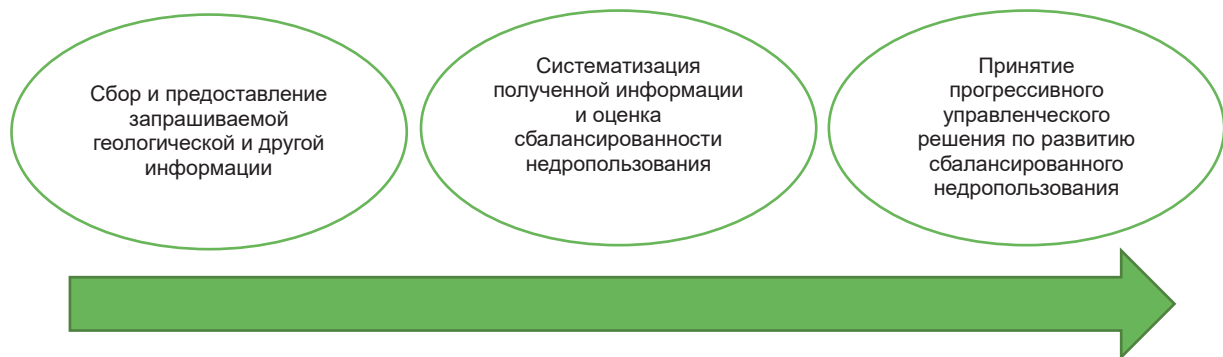


**Рисунок 3. Схема взаимодействия информационных систем при комбинированном заказе**  
**Figure 3. Scheme of interaction of information systems for a combined order**

дарственную информационную систему «Единый фонд геологической информации о недрах» (ЕФГИ) или федеральную государственную информационную систему «Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)». Для получения нескольких видов данных может быть использована федеральная государственная информационная система «Единая система идентификации и аутентификации в инфраструктуре (ЕСИА)», обеспечивающая информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме (рис. 3).

Решение о создании ЕСИА было принято в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 28 ноября 2011 г. № 977. Государственным заказчиком и координатором деятельности по созданию системы является Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, работающее по соответствующим требованиям. Основными целями создания ЕСИА являются: исполнение государственного задания, формирование соответствующих баз данных и межведомственного электронного взаимодействия.

Другой информационной системой, позиционирующей себя как систему взаимодействия, является Единая система межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ). СМЭВ содержит информационные базы данных, в том числе программные и технические средства, обеспечивающие возможность доступа через систему взаимодействия к различным информационным системам. Посредством СМЭВ есть возможность хранить статистическую информацию о взаимодействиях, поддерживать и мониторить процесс взаимодействия, управлять сценариями взаимодействия, хранить оперативную информацию при реализации технологических задач. Доступ к ГИС осуществляется в Федеральный ситуационный центр электронного правительства на технологическом портале СМЭВ (рис. 3) [34]. Практически взаимодействие формируется в рамках цифровой платформы – информационно-коммуникационной функциональной площадки, на базе которой заинтересованные лица выстраивают свои взаимодействия и формируют соответствующую экосистему [35].



**Рисунок 4. Последовательность принятия управленческих решений по сбалансированному недропользованию с использованием цифровых методов и технологий**  
**Figure 4. Sequence of management decisions on balanced subsoil use using digital methods and technologies**

### Заключение

Наибольшее взаимодействие присуще связи геоинформатики и картографии, для которых характерна двойственность: геоинформационное обеспечение картографии и картографическое обеспечение геоинформатики [35]. Наличие достоверной информации позволяет впоследствии планировать и координировать управленческую деятельность по соответствующим направлениям развития недропользования на внутреннем и внешнем рынках в условиях санкционной политики и методов ведения экономики (рис. 4).

К примеру, это позволяет определить, на каком уровне поддерживать объемы добычи полезных ископаемых относительно существующего потенциала по их переработке с учетом мировой конъюнктуры. Все более весомая роль в связи с этим отводится аспектам развития горизонтальной и межрегиональной политики [36]. Своевременное и рациональное использование получаемой цифровой информации напрямую влияет на эффективность управления как производством, отраслью, так и самими цифровыми данными (рис. 4).

### ЛИТЕРАТУРА

1. Семячков А. И., Гао Ж., Атаманова Е. А. Управление природно-ресурсным потенциалом региона на основе изменчивости эколого-экономических индикаторов // Экономика региона. 2021. Т. 17. Вып. 2. С. 520–537. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-2-12>
2. Цифровая экономика и сквозные цифровые технологии: современные вызовы и перспективы экономического, социального и культурного развития / О. Ю. Абашева [и др.]; под ред. И. А. Бондаренко, А. Н. Полетайкина. Самара: ООО НИЦ «ПНК», 2020. 297 с.
3. Миронов Р. И. Цифровые технологии в механизме обеспечения национальной безопасности: цифровизация экономической безопасности и организация регионального управления // Гуманитарная миссия обществознания на пороге нового индустриального общества: сборник статей Уфимского гуманитарного научного форума; под ред. А. Н. Дегтярева, А. Р. Кузнецовой. Уфа: Слово, 2020. С. 184–187.
4. Винслав Ю. Б. К эффективному регулированию развития минерально-сырьевого комплекса России: вопросы промышленной политики и корпоративного менеджмента // Российский экономический журнал. 2021. № 3. С. 65–80.
5. Пленарное заседание Форума будущих технологий. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/71666>
6. Линник Ю. И., Кирухин М. А. Цифровые технологии в нефтегазовом комплексе // Вестник университета. 2019. № 7. С. 37–40. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2019-7-37-40>
7. Полянская И. Г., Юрак В. В. Управление недропользованием в условиях повышенной неопределенности // Журнал экономической теории. 2020. Т. 17. № 3. С. 679–693. <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-3.12>
8. Абрамов И. В. Управление цифровым аддитивным производством: особенности и перспективы // Экономика и управление. 2023. Т. 29. № 5. С. 574–580. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-5-574-580>
9. Еремин Н. А., Дмитриевский А. Н., Тихомиров Л. И. Настоящее и будущее интеллектуальных месторождений // Нефть. Газ. Новации. 2015. № 12. С. 44–49.
10. Каплунов Д. Р., Федотенко В. С. О сути цифровизации горнотехнических систем // Маркшейдерия и недропользование. 2022. № 3. С. 3–5. URL: <http://n-gn.ru/issues-journal/journal-2022/635-contents-journal-2022-3.html>
11. Логинов В. Г., Игнатьева М. Н., Юрак В. В., Дроздова И. В. Вахтовый метод привлечения работников к освоению нефтегазовых ресурсов арктических территорий // Известия вузов. Горный журнал. 2020. № 5. С. 66–79. <https://doi.org/10.21440/0536-1028-2020-5-66-79>
12. Мацко Н. А. Опыт и перспективы использования цифровых технологий в добывающих отраслях // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2020. № 6. С. 7–13. <https://doi.org/10.24411/2072-4098-2020-10601>
13. Боровкова В. А., Боровкова В. А. Факторы и инструменты влияния цифровизации на экологизацию экономики // Проблемы управления в социально-экономических системах: теория, методология, практика. Чебоксары: Изд. дом «Среда», 2019. Гл. 3. С. 107–120. URL: <https://phsreda.com/e-articles/115/Action115-63982.pdf>
14. Кокин А. В., Батуринов Л. А. Экономика природопользования в условиях устойчивого развития // Государственное и муниципальное управление: ученые записки СКАГС. 2001. № 4. С. 14–19.
15. Grimm V., Berger U., Bastiansen F., Eliassen S., Ginot V., Giske J., Goss-Custard J., Grand T., Heinz S. K., Huse G., Huth A., Jepsen J. U., Jørgensen K., Mooij W. M., Müller B., Pe'e G., Piou C., Railsback S. F., Robbins A. M., Robbins M. M., Rossmanith E., Rüger N., Strand E., Souissi S., Stillman R. A., Vabø R., Visser U., DeAngelis D. L. A standard protocol for describing individual-based and agent-based models // Ecological Modelling. 2006. Vol. 198. No. 1–2. P. 115–126. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2006.04.023>
16. Макаров В. Л., Бахтизин А. Р., Россошанская Е. А., Дорошенко Т. А., Самсонова Н. А. Проблемы стандартизации описания агент-ориентированных моделей и возможные пути их решения // Вестник Российской академии наук. 2023. Т. 93. № 4. С. 362–372. <https://doi.org/10.31857/S0869587323040059>
17. Коровин Г. Б. Агент-ориентированная модель цифровизации промышленности региона // Вестник Забайкальского государственного университета. 2022. Т. 28. № 7. С. 104–114. <https://doi.org/10.21209/2227-9245-2022-28-7-104-114>
18. Стратегия развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2018 г. № 2914-р. URL: <https://docs.cntd.ru/document/552051127>
19. Основы государственной политики в области использования минерального сырья и недропользования: распоряжение Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2003 г. № 494-р. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901859208>
20. Воспроизводство и использование природных ресурсов: государственная программа Российской Федерации. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 322. URL: [http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?doc\\_itself=&nd=102349847&page=1&rdk=2#10](http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?doc_itself=&nd=102349847&page=1&rdk=2#10)
21. О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы: указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203. URL: <https://base.garant.ru/71670570/>
22. Об информации, информационных технологиях и о защите информации: федер. закон от 27.07.2006 г. № 149-ФЗ. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61798/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/)
23. О недрах: федер. закон от 21.02.1992 г. № 2593-1. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_343/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343/)
24. Об утверждении перечней первичной геологической информации о недрах и интерпретированной геологической информации о недрах, представляемых пользователем недр в федеральный фонд геологической информации и его территориальные фонды, фонды геологической информации субъектов Российской Федерации по видам пользования недрами и видам полезных ископаемых: приказ Министерства природных ресурсов и экологии от 23.08.2022 г. № 548/05. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202302270020>
25. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России) от 5 мая 2012 г. № 122. URL: <https://base.garant.ru/70196198/>
26. Об утверждении Правил использования геологической информации о недрах, обладателем которой является Российская Федерация: постановление Правительства РФ от 2 июня 2016 г. № 492. URL: <https://base.garant.ru/71414346/>

27. О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации в части государственной экспертизы запасов полезных ископаемых и подземных вод, геологической информации о предоставляемых в пользование участков недр: постановление Правительства РФ от 23 сентября 2020 г. № 1522. URL: <https://base.garant.ru/74715172/>
28. Агафонов В. Б. Правовой режим геологической информации о недрах. М.: ООО «ПравоТЭК», 2010. 288 с.
29. Толстых Н. И. Геологическая и иная информация о недрах в Российской Федерации: правовой режим, проблемы классификации и системы учета // Нефть, газ и право. 2014. № 6. С. 45–50.
30. Юон Е. М. Вопросы взаимодействия обладателей и пользователей геологической информации в рамках ФГИС «Единый фонд геологической информации» // Нефть, газ и право. 2017. № 2. С. 15–22.
31. Мельгунов В. Д., Костарева А. Н. О некоторых проблемных вопросах правового регулирования отношений, связанных с оборотом геологической информации о недрах и экспортом информации о недрах // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2023. № 3. С. 68–71.
32. Винслав Ю. Б. К эффективному регулированию развития минерально-сырьевого комплекса России: вопросы промышленной политики и корпоративного менеджмента // Российский экономический журнал. 2021. № 3. С. 65–80. <https://doi.org/10.33983/0130-9757-2021-3-65-80>
33. Анисимова А. Б., Ткачева Е. А. Анализ становления системы учета изученности территории Российской Федерации в контексте влияния тенденций развития цифровой экономики // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2023. № 4. С. 57–63.
34. Технологический портал СМЭВ. URL: <http://smev.gosuslugi.ru/>
35. Аверьянов М. А., Евтушенко С. Н., Кочетова Е. Ю. Государство и экономика: новые цифровые возможности // Экономические стратегии. 2017. № 5. С. 106–113.
36. Беилин И. Л. Новые экономические подходы к развитию горизонтальной и межрегиональной промышленной политике под влиянием нефтегазовой отрасли // Российский экономический журнал. 2023. № 4. С. 59–77. [https://doi.org/10.52210/0130-9757\\_2023\\_4\\_59](https://doi.org/10.52210/0130-9757_2023_4_59)

*Статья поступила в редакцию 20 марта 2024 года*

# Digital technologies in handling geological information

Irina Gennad'evna POLYANSKAYA<sup>1\*</sup>

Vera Vasil'evna YURAK<sup>1,2\*\*</sup>

Vladimir Evgen'evich STROVSKIY<sup>2\*\*\*</sup>

<sup>1</sup>Institute of Economics of the Ural Branch of RAS, Ekaterinburg, Russia

<sup>2</sup>Ural State Mining University, Ekaterinburg, Russia

## Abstract

**Relevance.** Digitalization, which is considered as an important element of economic development, plays an important role in the process of managing balanced subsoil use, including in relation to the receipt and transmission of geological information.

**The goal** is to study the processes of creating databases of geological information in digital form and their use.

**Methods** – systematic approach, logical analysis, methods of systematization, generalization, comparison.

**Results.** The role of digitalization in ensuring management efficiency, including in managing the development of balanced subsoil use, is revealed. The main legal acts regulating the processes of handling geological information are considered: federal laws, orders of the Russian Ministry of Natural Resources, Decrees of the Government of the Russian Federation, as well as relevant acts of the Federal Budgetary Institution of the Territorial Fund of Geological Information for the Ural Federal District (FBI “TFGI for the Ural Federal District”). The directions for using geological information and the process of development of digitalization in relation to geological information have been clarified, starting from 1998 to the present: on paper reports and maps; via web channel; as part of the UGIF (Unified Geological Information Fund). An algorithm for submitting geological information upon application to the Federal Budgetary Institution or territorial funds is provided, as well as a diagram of the interaction of information systems for a combined order and the sequence of management decisions for balanced subsoil use using digital methods and technologies.


**Conclusions.** Digitalization makes it possible to systematize a large mass of geological information and timely supply it to users who need this geological information. In turn, the use of information that characterizes the area under study in greater detail helps to increase the efficiency of decisions made in the field of subsoil use.

**Keywords:** digitalization, digital transformation, geological databases, information systems, management, efficiency.


## REFERENCES

1. Semyachkov A. I., Gao Zh., Atamanova E. A. 2021, Management of Regional Natural Resources based on the Variability of Environmental and Economic Indicators. *Ekonomika regiona* [Economy of the region], vol. 17, issue 2, pp. 520–537. (In Russ.) <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-2-12>
2. Abasheva O. Yu. [et al.]. 2020, Digital economy and cross-cutting digital technologies: modern challenges and prospects for economic, social and cultural development. Samara, 297 p. (In Russ.)
3. Mironov R. I. 2020, Digital technologies in the mechanism of ensuring national security: digitalization of economic security and the organization of regional governance. Humanitarian mission of social science on the threshold of a new industrial society: collection of articles of the Ufa Humanitarian Scientific Forum. Ufa, pp. 184–187. (In Russ.)
4. Vinslav Yu. B. 2021, Towards effective regulation of the development of the mineral resource complex of Russia: issues of industrial policy and corporate management. *Rossiyskiy ekonomicheskii zhurnal* [Russian Economic Journal], no. 3, pp. 65–80. (In Russ.)
5. Plenary session of the Future Technologies Forum. (In Russ.) URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/71666>
6. Linnik Yu. I., Kiryukhin M. A. 2019, Digital technologies in the oil and gas industry. *Vestnik universiteta* [University Bulletin], no. 7, pp. 37–40. (In Russ.) <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2019-7-37-40>
7. Polyanskaya I. G., Yurak V. V. 2020, Management of Subsoil Use During Uncertainty. *Zhurnal ekonomicheskoy teorii* [Journal of Economic Theory], vol. 17, no. 3, pp. 679–693. <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-3.12>
8. Abramov I. V. 2023, Management of digital additive manufacturing: features and prospects. *Ekonomika i upravleniye* [Economics and Management], vol. 29, no. 5, pp. 574–580. (In Russ.) <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-5-574-580>
9. Eremin N. A., Dmitrievsky A. N., Tikhomirov L. I. 2015, Present and future of intellectual deposits. *Neft'. Gaz. Innovatsii* [Oil. Gas. Innovations], no. 12, pp. 44–49. (In Russ.)
10. Kaplunov D. R., Fedotenko V. S. 2022, About the essence of digitalization of mining systems. *Marksheyderiya i nedropol'zovaniye* [Surveying and subsoil use], no. 3, pp. 3–5. (In Russ.) URL: <http://n-gn.ru/issues-journal/journal-2022/635-contens-journal-2022-3.html>

✉ [irina-pol2004@mail.ru](mailto:irina-pol2004@mail.ru)

 <https://orcid.org/0000-0002-0073-2821>

\*\*[vera\\_yurak@mail.ru](mailto:vera_yurak@mail.ru)

 <https://orcid.org/0000-0003-1529-3865>

\*\*\*[strovskiyve@m.ursmu.ru](mailto:strovskiyve@m.ursmu.ru)



11. Loginov V. G., Ignatieva M. N., Yurak V. V., Drozdova I. V. 2020, Drive-in drive-out method of employing people for Arctic oil and gas resources exploration. *Izvestiya vuzov. Gornyy zhurnal* [News of the Higher Institutions. Mining Journal], no. 5, pp. 66–79. (In Russ.) <https://doi.org/10.21440/0536-1028-2020-5-66-79>
12. Matsko N. A. 2020, Experience and prospects for the use of digital technologies in extractive industries. *Imushchestvennyye otnosheniya v Rossiyskoy Federatsii* [Property relations in the Russian Federation], no. 6, pp. 7–13. (In Russ.) <https://doi.org/10.24411/2072-4098-2020-10601>
13. Borovkova V. A., Borovkova V. A. 2019, Factors and tools of the influence of digitalization on the greening of the economy. Problems of management in socio-economic systems: theory, methodology, practice. Cheboksary, ch. 3, pp. 107–120. (In Russ.) URL: <https://phsreda.com/e-articles/115/Action115-63982.pdf>
14. Kokin A. V., Baturin L. A. 2001, Economy of environmental management in conditions of sustainable development. *Gosudarstvennoye i munitsipal'noye upravleniye: uchenyye zapiski SKAGS* [State and municipal management: scientific notes of SKAGS], no. 4, pp. 14–19. (In Russ.)
15. Grimm V., Berger U., Bastiansen F., Eliassen S., Ginot V., Giske J., Goss-Custard J., Grand T., Heinz S. K., Huse G., Huth A., Jepsen J. U., Jørgensen K., Mooij W. M., Müller B., Pe'e G., Piou C., Railsback S. F., Robbins A. M., Robbins M. M., Rossmanith E., Røger N., Strand E., Souissi S., Stillman R. A., Vabø R., Visser U., DeAngelis D. L. 2006, A standard protocol for describing individual-based and agent-based models. *Ecological Modelling*, vol. 198, no. 1–2, pp. 115–126. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2006.04.023>
16. Makarov V. L., Bakhtizin A. R., Rossoshanskaya E. A., Doroshenko T. A., Samsonova N. A. 2023, Problems of standardization of the description of agent-based models and possible ways to solve them. *Vestnik Rossiyskoy akademii nauk* [Bulletin of the Russian Academy of Sciences], vol. 93, no. 4, pp. 362–372. (In Russ.) <https://doi.org/10.31857/S0869587323040059>
17. Korovin G. B. 2022, Agent-based model of digitalization of industry in the region. *Vestnik Zabaykal'skogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Transbaikal State University], vol. 28, no. 7, pp. 104–114. (In Russ.) <https://doi.org/10.21209/2227-9245-2022-28-7-104-114>
18. 2018, Strategy for the development of the mineral resource base of the Russian Federation until 2035: Decree of the Government of the Russian Federation, no. 2914-p. (In Russ.) URL: <https://docs.cntd.ru/document/552051127>
19. 2003, Fundamentals of state policy in the field of use of mineral raw materials and subsoil use: Decree of the Government of the Russian Federation, no. 494-p. (In Russ.) URL: <https://docs.cntd.ru/document/901859208>
20. 2014, Reproduction and use of natural resources: state program of the Russian Federation. Decree of the Government of the Russian Federation, no. 322. (In Russ.) URL: [http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?doc\\_itself=&nd=102349847&page=1&rdk=2#l0](http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?doc_itself=&nd=102349847&page=1&rdk=2#l0)
21. 2017, On the strategy for the development of the information society in the Russian Federation for 2017–2030: Decree of the President of the Russian Federation, no. 203. (In Russ.) URL: <https://base.garant.ru/71670570/>
22. 2006, About information, information technologies and information protection, no. 149-Ф3. (In Russ.) URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61798/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/)
23. About the subsoil: federal law dated February 21, 1992, no. 2593-1. (In Russ.) URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_343/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343/)
24. On approval of lists of primary geological information about the subsoil and interpreted geological information about the subsoil submitted by the user of the subsoil to the federal fund of geological information and its territorial funds, funds of geological information of the constituent entities of the Russian Federation by types of subsoil use and types of minerals: Decree of the Ministry of Natural Resources and Ecology dated August 23, 2022, no. 548/05. (In Russ.) URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202302270020>
25. Decree of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation (Ministry of Natural Resources and Environment of Russia) dated May 5, 2012, no. 122. (In Russ.) URL: <https://base.garant.ru/70196198/>
26. On approval of the Rules for the use of geological information about the subsoil, the owner of which is the Russian Federation: Decree of the Government of the Russian Federation of dated June 2, 2016, no. 492. (In Russ.) URL: <https://base.garant.ru/71414346/>
27. On amendments to certain acts of the Government of the Russian Federation in terms of state examination of mineral reserves and groundwater, geological information on subsoil plots provided for use: Decree of the Government of the Russian Federation dated September 23, 2020, no. 1522. (In Russ.) URL: <https://base.garant.ru/74715172/>
28. Agafonov V. B. 2010, Legal regime of geological information about the subsoil. Moscow, 288 p. (In Russ.)
29. Tolstykh N. I. 2014, Geological and other information about the subsoil in the Russian Federation: legal regime, problems of classification and accounting systems. *Neft', gaz i pravo* [Oil, gas and law], no. 6, pp. 45–50. (In Russ.)
30. Yuon E. M. 2017, Issues of interaction between owners and users of geological information within the framework of the UFGI "Unified Fund of Geological Information". *Neft', gaz i pravo* [Oil, gas and law], no. 2, pp. 15–22. (In Russ.)
31. Melgunov V. D., Kostareva A. N. 2023, On some problematic issues of legal regulation of relations related to the circulation of geological information about the subsoil and the export of information about the subsoil. *Mineral'nyye resursy Rossii. Ekonomika i upravleniye* [Mineral resources of Russia. Economics and Management], no. 3, pp. 68–71. (In Russ.)
32. Vinslav Yu. B. 2021, Towards effective regulation of the development of the Russian mineral resource complex: issues of industrial policy and corporate management. *Rossiyskiy ekonomicheskyy zhurnal* [Russian Economic Journal], no. 3, pp. 65–80. (In Russ.) <https://doi.org/10.33983/0130-9757-2021-3-65-80>
33. Anisimova A. B., Tkacheva E. A. 2023, Analysis of the formation of a system for accounting for the knowledge of the territory of the Russian Federation in the context of the influence of trends in the development of the digital economy. *Mineral'nyye resursy Rossii. Ekonomika i upravleniye* [Mineral resources of Russia. Economics and Management], no. 4, pp. 57–63.
34. IEIS technology portal. (In Russ.) URL: <http://smev.gosuslugi.ru/>
35. Averyanov M. A., Evtushenko S. N., Kochetova E. Yu. 2017, State and economy: new digital opportunities. *Ekonomicheskiye strategii* [Economic Strategies], no. 5, pp. 106–113. (In Russ.)
36. Beilin I. L. 2023, New economic approaches to the development of horizontal and interregional industrial policy under the influence of the oil and gas industry. *Rossiyskiy ekonomicheskyy zhurnal* [Russian Economic Journal], no. 4, pp. 59–77. (In Russ.) [https://doi.org/10.52210/0130-9757\\_2023\\_4\\_59](https://doi.org/10.52210/0130-9757_2023_4_59)

The article was received on March 22, 2024