

Научная статья

УДК 550.8:528(470+26)

doi:10.52349/0869-7892\_2024\_100\_7-22

## Итоги государственного геологического картографирования масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение) территории Российской Федерации и ее континентального шельфа

Б. И. Королев<sup>1</sup>, П. В. Химченко<sup>2</sup>,  
Т. Н. Зубова<sup>2</sup>, И. В. Вербицкий<sup>2</sup>✉

<sup>1</sup>Федеральное агентство по недропользованию, Москва, Россия

<sup>2</sup>Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия,

ivan\_verbitsky@karpinskyinstitute.ru✉

**Аннотация.** В статье рассмотрены итоги мелкомасштабного картографирования в России за 30-летний период (1995–2025 гг.). Раскрыты исторические предпосылки подготовки Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 третьего поколения территории Российской Федерации и ее континентального шельфа, приведены основные этапы создания нормативно-методических документов по составлению и подготовке к изданию листов указанной геологической карты, дана оценка проблемных вопросов, потребовавших оперативного решения в части организационного, финансового, методического обеспечения, повышения качества и прогнозной эффективности созданной продукции. Приведены основные результаты реализации Программы создания Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 третьего поколения, которая стала крупнейшим этапом геологического изучения и повышения уровня мелкомасштабной изученности территории страны и ее континентального шельфа, а также развития цифрового картографирования. Созданный массив полистных цифровых материалов (248 номенклатурных листов) размещен в разделах национального геолого-картографического ресурса «Цифровой двойник недр России» и является основой для планирования средне- и крупномасштабных геологосъемочных и поисковых работ, обновления базовых сводных и обзорных карт геологического содержания, а также реализации следующего этапа мониторинга Госгеолкарты-1000 с возможностью постоянной модернизации карт в рамках единой геолого-картографической модели территории России и ее континентального шельфа.

**Ключевые слова:** мелкомасштабное картографирование, Государственная геологическая карта, масштаб 1 : 1 000 000, третье поколение, Цифровой двойник недр России, мониторинг геологической карты

**Для цитирования:** Итоги государственного геологического картографирования масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение) территории Российской Федерации и ее континентального шельфа / Б. И. Королев [и др.] // Региональная геология и металлогения. 2024. Т. 31, № 4. С. 7–22. [https://doi.org/10.52349/0869-7892\\_2024\\_100\\_7-22](https://doi.org/10.52349/0869-7892_2024_100_7-22)

Original article

UDC 550.8:528(470+26)

doi:10.52349/0869-7892\_2024\_100\_7-22



© Б. И. Королев, П. В. Химченко,  
Т. Н. Зубова, И. В. Вербицкий, 2024

## Results of the state geological mapping at a scale of 1 : 1,000,000 (third generation) of the Russian Federation and its continental shelf

B. I. Korolev<sup>1</sup>, P. V. Khimchenko<sup>2</sup>,  
T. N. Zubova<sup>2</sup>, I. V. Verbitskiy<sup>2</sup>✉

<sup>1</sup>Federal Subsoil Resources Management Agency, Moscow, Russia

<sup>2</sup>All-Russian Geological Research Institute of A. P. Karpinsky, Saint Petersburg, Russia, ivan\_verbitsky@karpinskyinstitute.ru✉

**Abstract.** The paper presents 30-year results of small-scale mapping in Russia (1995–2025). There is a historical background for preparing the State Geological Map of the Russian Federation territory and its continental shelf at a scale of 1,000,000 (third generation); there are main stages of creating regulatory and procedural documents to compile and edit sheets of the specified geological map; the authors assess the issues requiring prompt solutions: organizational, financial, and methodological support, improving the map quality and predictive efficiency. The paper informs about the key results of implementing the Program to create the State Geological Map at a scale of 1,000,000 (third generation) as the major stage of exploring and improving the level of small-scale coverage of the country's territory and its continental shelf, as well as developing digital mapping. The national geological and cartographic resource "Digital Twin of Russian Subsoil" contains a sheeted digital data set (248 topographic sheets) and allows planning medium-scale and large-scale geological survey and exploration work, updating integrated and review geological maps, and implementing the next stage of monitoring the specified geological map, which involves updating regularly maps within the single geological and cartographic model of the Russian territory and its continental shelf.

**Keywords:** *small-scale mapping, State Geological Map, scale of 1 : 1,000,000, third generation, Digital Twin of Subsoil, geological map monitoring*

**For citation:** Results of the state geological mapping at a scale of 1 : 1,000,000 (third generation) of the Russian Federation and its continental shelf / B. I. Korolev [et al.]. *Regional Geology and Metallogeny*. 2024; 31 (4): 7–22. [https://doi.org/10.52349/0869-7892\\_2024\\_100\\_7-22](https://doi.org/10.52349/0869-7892_2024_100_7-22)

## ВВЕДЕНИЕ

Основным масштабным уровнем системного изучения территории Российской Федерации и прилегающих акваторий является геологическое картографирование масштаба 1 : 1 000 000 с созданием комплектов Государственных геологических карт.

Инициатором составления первой полистной Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 1 000 000 выступил ЦНИГРИ (ВСЕГЕИ) в 1938 г. Вдохновителем и создателем детальной программы этих работ был выдающийся ученый А. П. Герасимов. По его инициативе был создан Научно-издательский совет, в задачу которого входила апробация и утверждение карт к изданию. Идея академика А. Д. Архангельского, поставившего еще в 1917 г. с учетом обширности территории России вопрос о переходе к систематическому составлению листов геологических карт масштаба 1 : 1 000 000, оказалась очень жизнеспособной и плодотворной.

Первое поколение Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 было создано в 1940–1960 гг. на всю территорию СССР (рис. 1). В период 1963–2000 гг. подготовлено второе поколение Госгеолкарты-1000 или новая серия. Это были привычные всем полиграфически изданные геологические карты (дочетвертичных и четвертичных образований) и карты полезных ископаемых, сопровождавшиеся объяснительными записками с геологической характеристикой территорий (рис. 2).

В начале 1990-х годов возник вопрос об обновлении Госгеолкарты-1000. Необходимость подготовки нового поколения карт связана с целым рядом обстоятельств: прежде всего, это моральное старение предыдущих поколений карт и их отсутствие для некоторых регионов страны и прилегающих акваторий. Кроме того, обозначился ряд факторов, вытекающих из новых экономических условий развития России.

## ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ ГОСГЕОЛКАРТЫ-1000/3

За точку отсчета начала реализации Программы создания Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 третьего поколения можно принять середину 1990-х годов, когда главной редакционной коллегией Министерства природных ресурсов России (далее — Главная редколлегия МПР России) были разработаны Основные положения концепции по созданию Государственной геологической карты России масштаба 1 : 1 000 000 (Госгеолкарта-1000/3), которые были утверждены постановлением Коллегии Роскомнедр от 19 декабря 1995 г. № 18-2.

Согласно «Основным положениям концепции...» третье поколение Госгеолкарты-1000 планировалось реализовать как геолого-картографическую информационную систему с возможностью постоянной модернизации карт по группам листов, охватывающим крупные геологические структуры, и расширением информационной емкости комплектов, которые должны содержать базовые карты: дочетвертичных, четвертичных образований, полезных ископаемых, закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых, литологическую карту поверхности дна акватории. Предусматривались дополнительные карты и схемы комплектов в соответствии с особенностями геологического строения, их народнохозяйственного значения или перспективами освоения.

Позднее приказом МПР России от 05.02.1998, № 27 утверждены Схема районирования территории Российской Федерации на серии листов Госгеолкарты-1000 нового поколения и полистная международная разграфка (рис. 3), согласно которым общая площадь территории России, дна акваторий внутренних бассейнов, континентального шельфа и островов в пределах экономической зоны Российской Федерации включает 246 номенклатурных листов Госгеолкарты-1000/3.

Концептуальными и (в дальнейшем) нормативными документами, разработанными на рубеже тысячелетий, были определены основные черты комплексов карт третьего поколения, в числе которых — создание Госгеолкарты в цифровом виде с сопровождающими базами данных; переход от картирования подразделений общей стратиграфической шкалы к местным подразделениям, в том чис-

ле имеющим рудоконтролирующую и рудовмещающую специализацию; отображение структурно-вещественных характеристик картируемых подразделений, отображение на картах данных о строении не только территории суши, но и дна прилегающих акваторий внутренних морей, арктических морей и Северного Ледовитого океана, массовое внедрение изотопно-геохимических и геохронологических

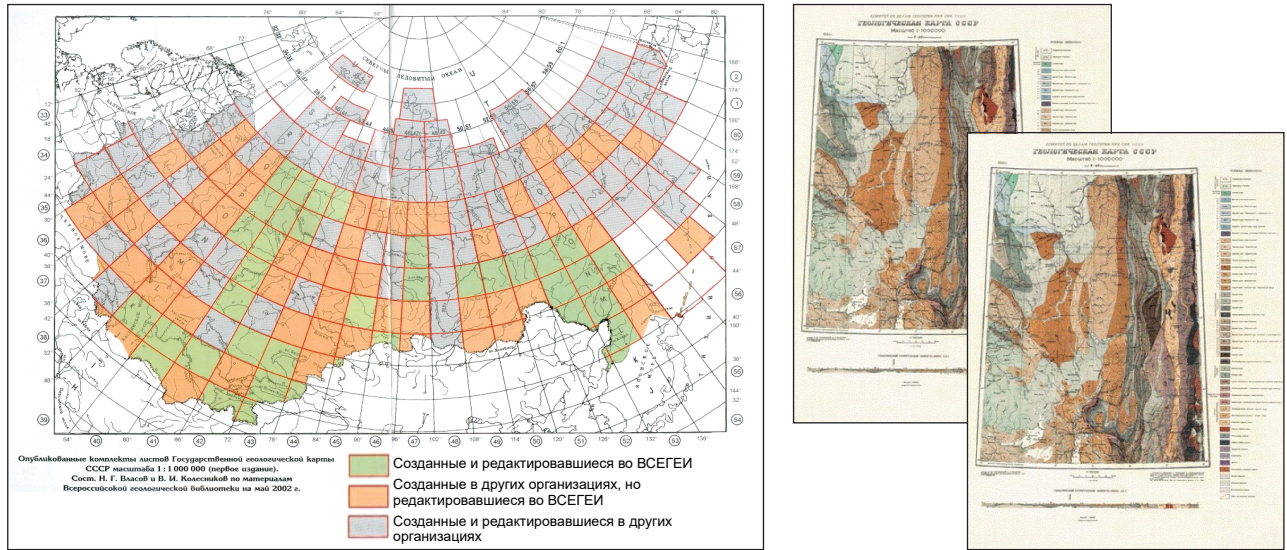


Рис. 1. Состояние изученности Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 (первое издание) территории СССР  
Источник: [1]

Fig. 1. Coverage of the USSR territory by the State Geological Map at a scale of 1 : 1,000,000 (first edition)  
Source: [1]

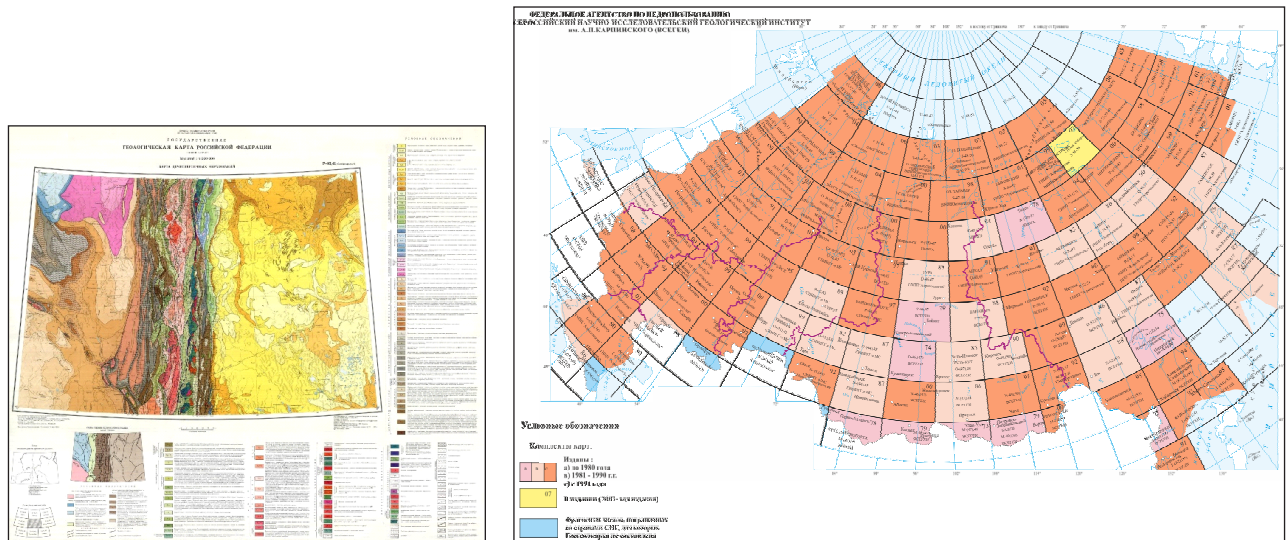


Рис. 2. Состояние изученности Государственной геологической картой масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия) территории Российской Федерации  
Источник: [2]

Fig. 2. Coverage of the Russian Federation territory by the State Geological Map at a scale of 1 : 1,000,000 (new series)  
Source: [2]

исследований, полевые работы на опорных участках с целью уточнения региональных особенностей геологического строения и минерагении для оценки нераскрытого потенциала полезных ископаемых.

В создании этих документов огромную роль сыграли А. Ф. Морозов, А. Ф. Карпузов (МПР России), В. К. Путинцев, Е. А. Киселев, В. В. Старченко, С. И. Стрельников, Е. К. Ковригина, Б. А. Марковский, И. М. Мигович, В. Р. Вербицкий, Г. В. Брехов, Г. М. Шапошников, С. П. Шокальский, М. А. Шишкин (ВСЕГЕИ), О. П. Дундо, Б. Г. Лопатин (ВНИИОкеангеология). При создании нормативной базы государственного геологического картографирования масштаба 1 : 1 000 000 учитывались предложения и замечания, поступавшие от геологов-практиков из многочисленных предприятий страны.

Технология создания Госгеолкарты-1000/3 для обеспечения преемственности базируется на интеграции материалов Госгеолкарты-200 (первого и второго изданий), Госгеолкарты-1000 (новая серия) и материалов геологических съемок масштаба 1 : 50 000, выполненных после составления Госгеолкарты-1000 (новая серия).

Производственные работы по геологическому картографированию масштаба 1 : 1 000 000 с созданием комплектов Госгеолкарты-1000/3 были начаты в 2002 г.; с 2006 г. они выполнялись в соответствии с программным документом «Основные

направления развития работ общегеологического и специального назначения по региональному изучению недр суши, континентального шельфа Российской Федерации, Арктики и Антарктики на период до 2020 года», утвержденным приказом МПР России от 26.12.2006, № 292.

С 2012 г. работы включены в мероприятия Государственной программы «Воспроизводство и использование природных ресурсов» (далее — ГП ВИПР), показателями которой предусматривались сроки достижения 100-процентного уровня мелкомасштабной изученности территории Российской Федерации и ее континентального шельфа с созданием комплектов Госгеолкарты-1000/3 на 246 номенклатурных листов до 2020 г. Однако, с учетом сокращения финансового обеспечения мероприятий ГП ВИПР, сроки завершения Программы Госгеолкарты-1000/3 «сместились» на 2024–2025 гг.

Ниже авторами статьи дается оперативная оценка результатов государственного геологического картографирования масштаба 1 : 1 000 000, полученных за 22 года (2002–2024 гг.), а также организационного, финансового, методического обеспечения, качества и прогнозной эффективности созданной продукции.

В реализации Программы Госгеолкарты-1000/3 наряду с ФГБУ «ВСЕГЕИ» (ныне ФГБУ «Институт Карпинского») и ФГБУ «ВНИИОкеангеология» приняли участие многочисленные геологические предприя-

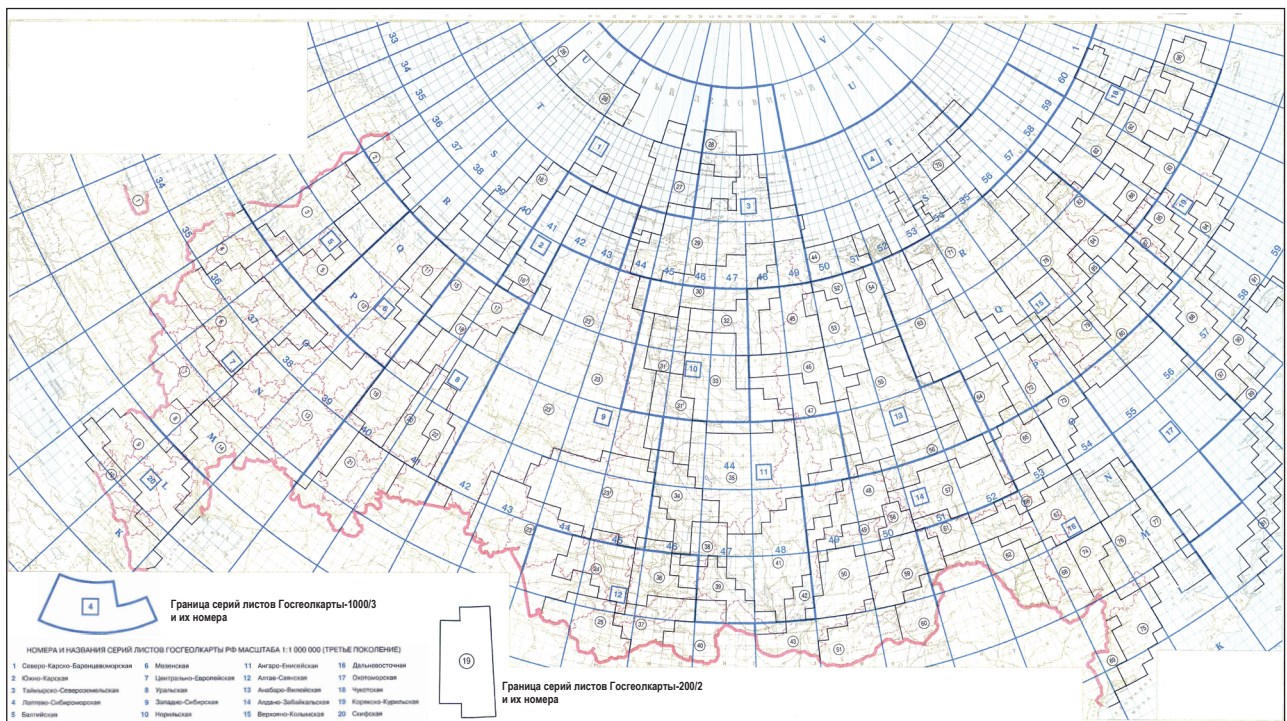


Рис. 3. Схема районирования территории Российской Федерации на серии листов Госгеолкарты-1000 нового поколения (утверждена приказом МПР России от 5 февраля 1998 г. № 27)

Источник: [2]

Fig. 3. Zoning diagram of the Russian Federation territory on sheet series of the State Geological Map at a scale of 1,000,000 (new generation) (approved by the Natural Resources Ministry of Russia on 5 February 1998, Order No. 27)

Source: [2]

тия отрасли, АО «Росгеологии», институты Российской академии наук и профильные вузы страны.

Большую роль в координации работ и обеспечении качества картографической продукции сыграли руководители проектов и коллегия научных и главных редакторов комплектов и легенд серий листов Госгеолкарты-1000 (рис. 4).

Фактические расходы федерального бюджета с 2002 по 2024 год на мероприятия ГП ВИПР, направленные на реализацию Программы Госгеолкарты-1000/3, составили 8,2 млрд руб., из них 55 % — на картографирование территории суши, 30 % — на континентальный шельф, 15 % — на создание опережающих геофизических, геохимических и дистанционных основ (рис. 5). С 2020 г. отмечается постепенное снижение финансирования Программы Госгеолкарты-1000/3 в связи с ее завершением к 2025 г.

На начальном этапе работы по созданию Госгеолкарты-1000/3 выполнялись по государственным контрактам. В состав первых укрупненных объектов (2002–2007 гг.) сразу было включено 45 номенклатурных листов на площади основных горнорудных и экономически освоенных регионов России, а также части акваторий и островов Арктики, что составило 20 % от площади территории Российской Федерации и ее континентального шельфа.

С учетом высокой степени изученности первых листов, введенных в производство, создание комплектов Госгеолкарты-1000/3 осуществлялось камеральным путем на основе материалов предшественников с ограниченным объемом полевых и лабораторно-аналитических работ. Это были самые «дешевые» листы; их фактическая стоимость не превышала 10 млн руб. (в ценах того периода).

Одной из организационных проблем на начальном этапе реализации Программы были высокие темпы ввода номенклатурных листов в производство, их территориальная разобщенность и ограниченные кадровые возможности геологических предприятий отрасли. Кроме того, создание комплектов Госгеолкарты-1000/3 велось одновременно с разработкой регламентирующей нормативно-методической базы, составлением легенд по сериям листов, их минерагенических блоков. Все это привело к ситуации, когда листы вводились в работу по одним оценочным параметрам, а завершались по другим.

Эти обстоятельства повлекли за собой наличие неувязок между смежными листами Госгеолкарты-1000/3, составленными с интервалом в 6–7 лет разными коллективами с разными авторскими подходами и представлениями о геологическом строении территорий. Активное внедрение цифровых технологий в государственное картографирование также привело к различию форматов и вида представления цифровых моделей комплектов Госгеолкарт, первичных и сопровождающих баз данных.

Постепенное увеличение с 2005 г. выделяемых на ГП ВИПР средств федерального бюджета открыло возможность оптимизировать стоимость работ по созданию Госгеолкарты-1000/3, что уже с 2010 г. (когда фактическая стоимость листа составила

35–37 млн руб.) позволило усилить объемы полевых работ и лабораторно-аналитических исследований (рис. 6). Именно с этого периода начался этап картографирования удаленных районов с недостаточной степенью изученности, полномасштабного применения методов изотопно-геохимических, геохронологических, стратиграфо-палеонтологических, металлогенических исследований опорных объектов, дающих прирост новой информации о геологическом строении и минерагении.

Полученный опыт работ в рамках первых объектов регулярно обсуждался на Всероссийских совещаниях, проводимых на площадке Института раз в 2 года и лег в основу усовершенствования регламентирующей нормативно-методической базы мелкомасштабного картографирования. Последние из таких совещаний, в том числе с рассмотрением результатов работ по Программе Госгеолкарты-1000 и дальнейших планов, прошли в 2023–2024 гг. (рис. 7).

К началу второго этапа (2010–2012 гг.) завершилось создание регламентирующих документов. Достижением этого периода является создание Эталонной базы изобразительных средств Госгеолкарты как основы унификации графического оформления карт и схем геологического содержания. Вместе с тем развитие технологий цифрового картирования и формирования баз данных продолжалось, что влекло за собой дальнейшую актуализацию нормативных документов вплоть до 2024 г. (рис. 8).

Также за последние 10 лет со стороны Главной редколлегии и Научно-редакционного совета Роснедр (далее — НРС Роснедр) был существенно усилен контроль за устранением смысловых и технических неувязок между смежными листами. Тем не менее временной разрыв в создании листов Госгеолкарты-1000/3 и сохраняющиеся до настоящего времени «различные авторские концепции», не сняли вопрос о необходимости унификации базовых



Рис. 4. Руководители первых объектов по созданию Госгеолкарты-1000/3 за работой, 2008 г. (справа налево: В. Р. Вербицкий, Т. Н. Зубова, Т. Е. Салтыкова, И. В. Вербицкий)

Fig. 4. Heads at work, 2008; the first objects to create the State Geological Map at a scale of 1,000,000 (third generation) (from right to left: V. R. Verbitskiy, T. N. Zubova, T. E. Saltykova, I. V. Verbitskiy)

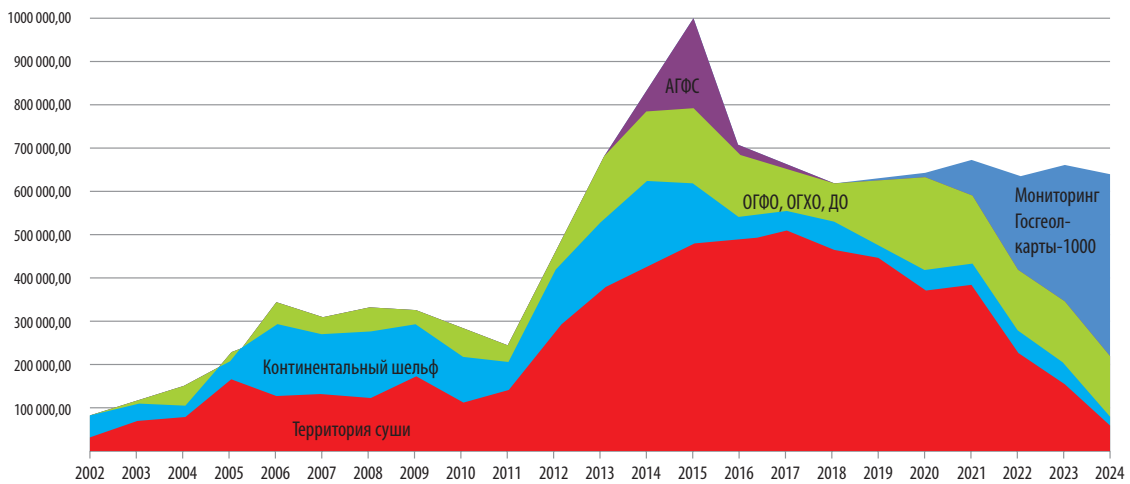


Рис. 5. Фактические расходы федерального бюджета с 2002 по 2024 год на мероприятия ГП ВИПР, направленные на реализацию Программы Госгеолкарты-1000/3

Fig. 5. Actual federal budget costs (2002–2024) for the State Program activities on reproducing and using natural resources, which implement the Program to create the State Geological Map at a scale of 1,000,000 (third generation)

геологических, тектонических и минерагенических слоев цифровой модели.

С учетом дефицита финансирования и незавершенной нормативно-методической базы часть комплектов Госгеолкарты-1000/3 была составлена без карт прогноза на нефть и газ и карт четвертичных образований, что в 2019 г. потребовало досоставления этих карт и доукомплектования ими соответствующих Госгеолкарт-1000/3 в электронном виде.

Большие претензии накопились к содержанию легенд серий листов в связи с тем, что к каждому комплекту Госгеолкарты-1000/3 подготавливались различные предложения по дополнениям

и изменениям. Предложения в формате отдельного документа согласовывались с главными редакторами серий и утверждались НРС Роснедра. При этом последняя актуализация легенд серий листов с учетом дополнений и изменений к листам завершилась в 2010 г. После 2010 г. вносимые в листы изменения и дополнения без периодической актуализации легенд серий привели к накоплению ошибок, когда более поздние дополнения стали противоречить утвержденным ранее.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОГРАММЫ ГОСГЕОЛКАРТЫ-1000/3

Несмотря на проблемы, отмеченные выше, Программа Госгеолкарты-1000/3, как и два предыдущих поколения, стала крупнейшим этапом геологического изучения страны. Ее показателем может служить прирост современной геологической изученности и прогнозной информации в сравнении с материалами первых поколений, а также создание массива полистных цифровых материалов территории Российской Федерации (рис. 9), ее континентального шельфа, зоны перехода от суши к морю и бассейнов Арктики, Тихого океана, Охотского, Чёрного и Каспийского морей.

Содержание комплекта Госгеолкарты-1000/3 на примере листа R-42 — п-ов Ямал приведен на рис. 10.

Созданный за период 2002–2024 гг. массив полистных цифровых материалов по 248 номенклатурным листам размещен на сайте ФГБУ «Институт Карпинского» в составе национального геолого-картографического ресурса «Цифровой двойник недр России» (далее — НГКР). Технологии НГКР разработаны и поддерживаются Центром информационных технологий по региональной геологии и металлогении Института. НГКР доступен для пользователей через Интернет [10; 11] в двух разделах:

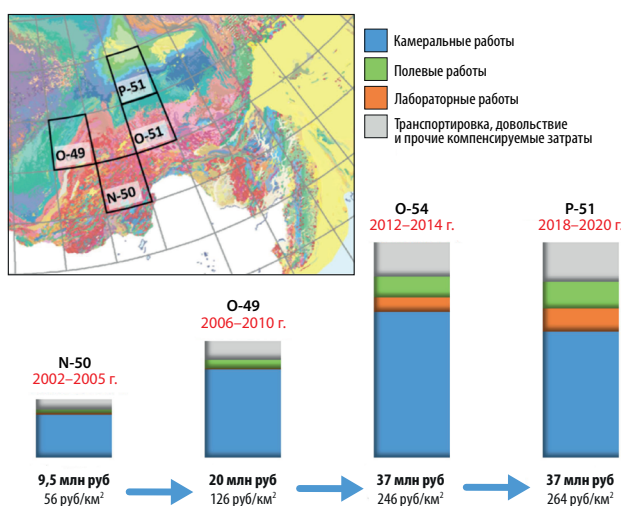


Рис. 6. Изменение структуры затрат и стоимости работ по созданию листов Госгеолкарты-1000/3 за период 2002–2020 гг.

Fig. 6. Cost structure and working cost changes pertinent to creating sheets of the State Geological Map at a scale of 1,000,000 (third generation) (2002–2020)



Рис. 7. Слева — Всероссийское совещание «Перспективы развития регионального геологического изучения недр территории Российской Федерации с привлечением собственных средств недропользователей», 2024; справа — Всероссийское совещание в рамках Петербургского международного геологического фестиваля «ГЕОФЕСТ — 2024», 2024  
 Fig. 7. On the left: All-Russian meeting "Prospects for developing regional geological exploration of the Russian Federation subsoil, with subsoil users' own funds involved", 2024; on the right: All-Russian meeting within St. Petersburg International Geological Festival "GEOFEST — 2024", 2024

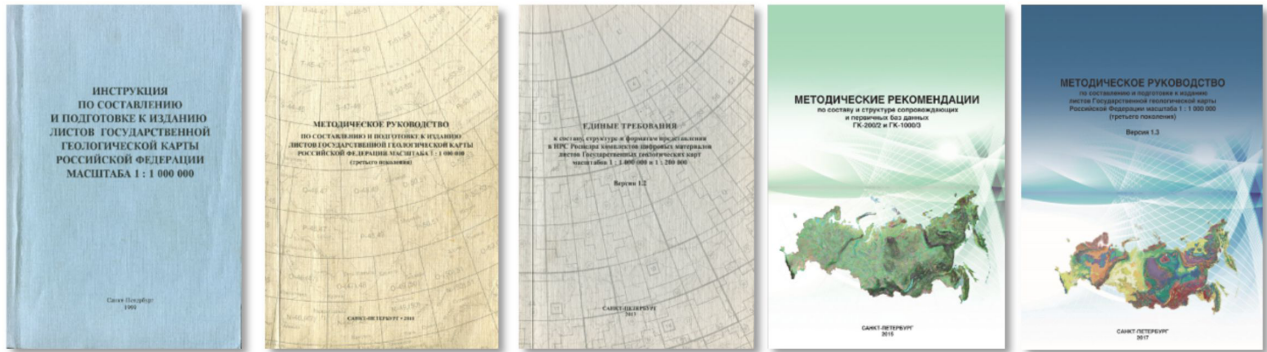


Рис. 8. Разные версии методических документов, регламентирующих создание и подготовку к изданию комплектов Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000

Источник: составлено автором И. В. Вербицким на основе [4–7]

Fig. 8. Different versions of procedural documents to create and edit the State Geological Map sets at a scale of 1 : 1,000,000

Source: adapted by the author I. V. Verbitskiy from [4–7]

- Георастры Госгеолкарт;
- Цифровой каталог Госгеолкарт.

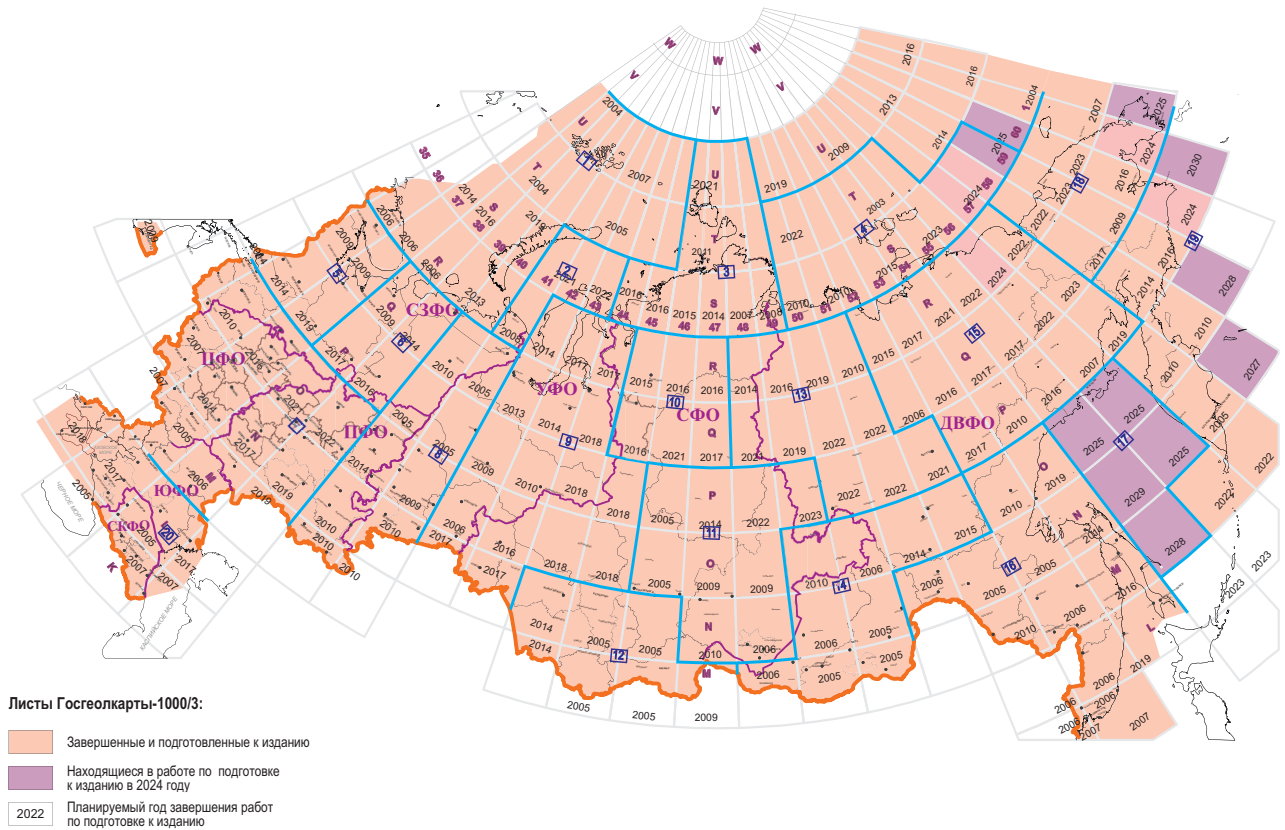
Эти разделы НГКР обеспечивают доступ к картам и схемам геологического содержания, геофизическим, геохимическим материалам, дистанционным основам. Функционал первого ресурса позволяет формировать из георастров полистных комплектов единое полотно на крупные территории, с охватом геологических структур, произвольных географических областей, территорий субъектов Российской Федерации, особо охраняемых природных территорий и т. п. (рис. 11).

Второй ресурс позволяет получить материалы, включающие цифровые модели комплектов Госгеолкарты-1000/3 с сопровождающими и первичными базами данных, издательские варианты (представленные в формате .pdf) и объяснительные записки, которые по своему содержанию являются монографиями описания и обобщения геологического строения, закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых территории Российской Федерации (рис. 12).

Материалы комплектов, размещенные в разделах НГКР «Цифровой двойник недр России», доступны различным категориям пользователей в полиграфическом виде. Все комплекты изданы на Санкт-Петербургской картографической фабрике Института Карпинского и направлены по списку рассылки, утвержденному Роснедрами, в том числе в государственные библиотеки страны.

Цифровые материалы комплектов Госгеолкарты-1000/3 широко используются для создания и актуализации сводного информационного уровня, а также мониторинга специализированных разделов НГКР «Цифровой двойник недр России».

Так, информация по объектам полезных ископаемых, накопленная в цифровых моделях, базах данных и объяснительных записках полистных комплектов Госгеолкарты-1000/3 ложится в основу формирования раздела НГКР «Полезные ископаемые территории России», увязанного с Государственными системами учета (Государственный баланс запасов полезных ископаемых; Государственный кадастр месторождений и проявлений



**Рис. 9.** Состояние изученности Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение) территории Российской Федерации и ее континентального шельфа (по состоянию на 2024 г.)

Источник: составлено автором И. В. Вербицким по собственным данным и на основе [8]

**Fig. 9.** Coverage of the Russian Federation territory and its continental shelf by the State Geological Map at a scale of 1 : 1,000,000 (third generation) (as of 2024)

Source: adapted by the author I. V. Verbitskiy from his own data and [8]

полезных ископаемых; Реестр участков недр и лицензий на пользование недрами, так называемая Автоматизированная система лицензирования недр). Объекты полезных ископаемых, интегрированные из государственных систем учета, дополняются проявлениями, пунктами минерализации, шлиховыми, геофизическими ореолами, зафиксированными в комплектах Госгеолкарты-1000/3. Для каждого объекта приводятся: название, ранг, вид полезных ископаемых, освоенность, ссылка на паспорт Госкадастра, сведения о запасах и ресурсах, принадлежность к минерагеническим таксонам Госгеолкарты-1000. Централизованный ресурс «Полезные ископаемые территории России» включает информацию более чем по 114 тыс. объектов и является основой для оценки нераскрытого потенциала полезных ископаемых, планирования работ следующих стадий геологосъемочных работ (далее — ГСР) и привлечения инвестиций в геологоразведку (рис. 13).

Новые изотопно-геохимические и геохронологические данные, полученные в ходе реализации Программы, а их более 2,5 тыс., положили начало созданию и дальнейшему пополнению раздела НГКР «Геохронологический Атлас-справочник России (база данных «Геохронология»», включающего на сегодня сводку

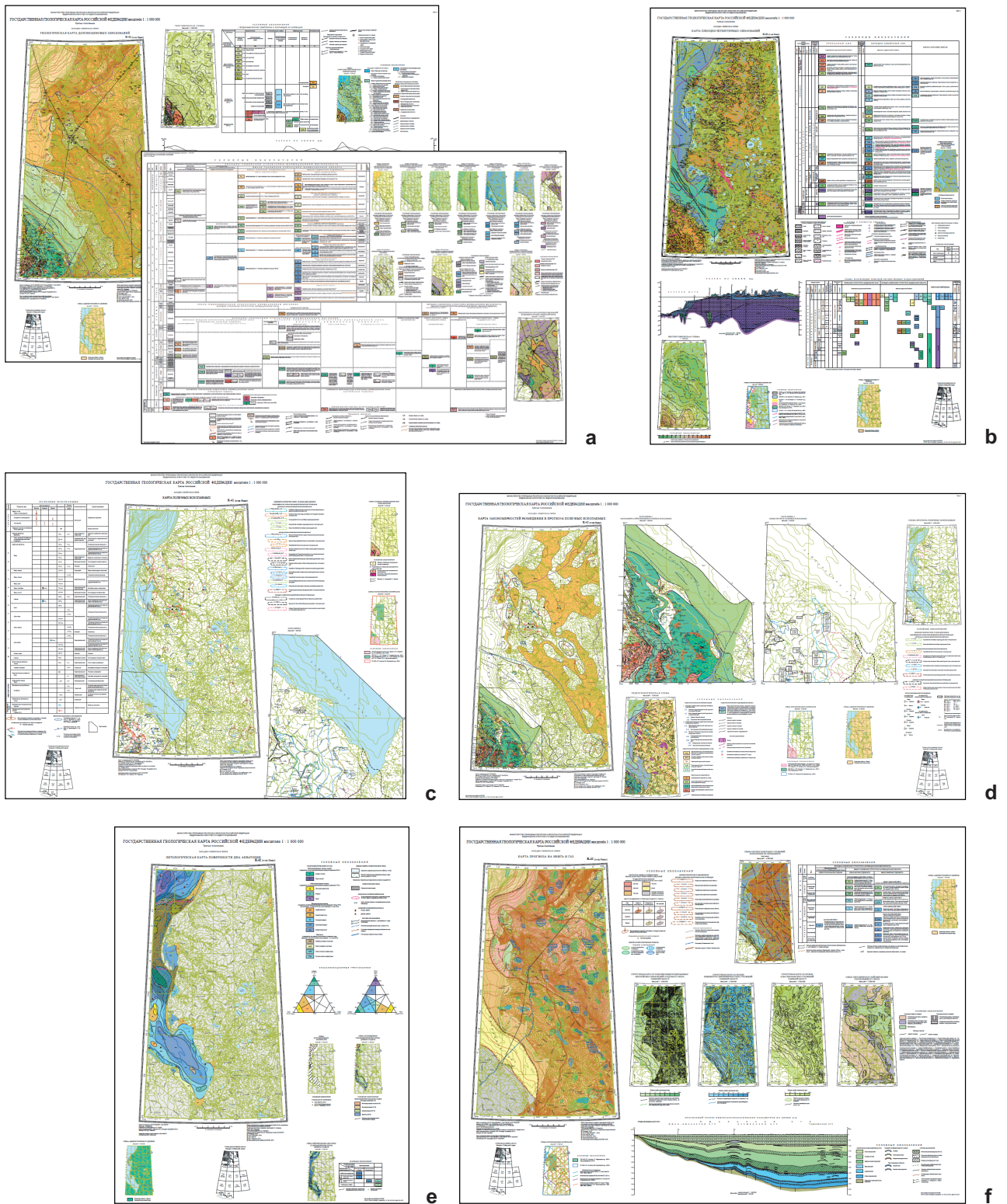
более 7 тыс. датировок, научный и практический интерес к которым растет в связи с развитием направления изотопного картирования (рис. 14).

Описания стратотипов и типовых массивов, приведенные в объяснительных записках к комплектам, стали основой создания централизованного информационного ресурса стратотипов (8659 единиц) и петротипов (1584 единицы) территории России.

Накопленные огромные массивы цифровых данных и развитие технологий их обработки поставили новые задачи по созданию и поддержанию в мониторинговом режиме цифровых покрытий и баз данных геологического содержания как на отдельные регионы, так и на всю территорию Российской Федерации и ее континентального шельфа.

В 2009–2010 гг. Институтом разработаны Концепция полимасштабной модели Госгеолкарты-1000/3 и -200/2 и макет «Национальной геолого-картографической информационной системы» (далее — НГКИС), обеспечивающие возможность интеграции геологических карт в единую программно-технологическую среду и создание полимасштабного покрытия территории страны и прилегающих акваторий, а также возможность многопользовательского доступа и интеграции цифровых карт в международные проекты.





**Рис. 10. Содержание комплекта Госгеолкарты-1000/3 листа R-42 — п-ов Ямал**

*a* — карта дочетвертичных образований, *b* — карта четвертичных образований, *c* — карта полезных ископаемых, *d* — карта закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых, *e* — литологическая карта поверхности дна акваторий, *f* — карта прогноза на нефть и газ  
 Источник: [9]

**Fig. 10. Content of the State Geological Map set at a scale of 1 : 1,000,000 (third generation), sheet R-42 — Yamal Peninsula**

*a* — Pre-Quaternary Formations map, *b* — Quaternary Formations map, *c* — Mineral resources map, *d* — Map of mineral resources distribution patterns and prediction, *e* — lithological map of the water areas bottom surface, *f* — oil and gas predictive map

Source: [9]

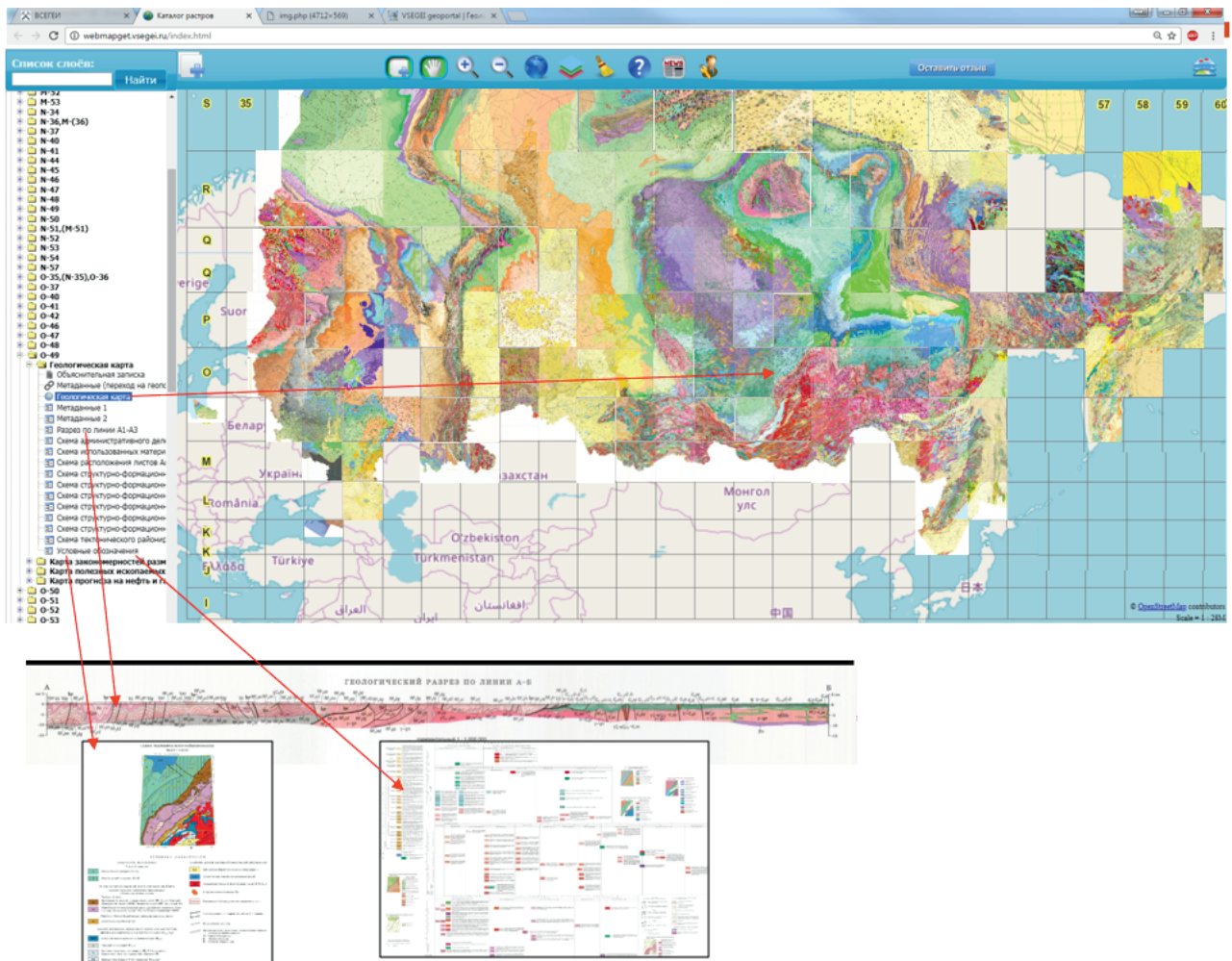


Рис. 11. Раздел НГКР «Георастры» (БД Госгеокарт)

Источник: составлено автором И. В. Вербицким на основе URL: <https://webmapget.karpinskyinstitute.ru/>

Fig. 11. Section of the national geological and cartographic resource “Geobitmaps” (Database of state geological maps)

Source: adapted by the author I. V. Verbitskiy from the URL: <https://webmapget.karpinskyinstitute.ru>

В период 2010–2019 гг. на основе Госгеокарт созданы фрагменты бесшовных покрытий (геологическая, полезных ископаемых) на крупные регионы страны и прилегающих акваторий (Европейская часть России, Урал, Западная Сибирь, Алтае-Саянская и Алдано-Забайкальская области, юг дальнего Востока, Прикаспий, Чукотско-Корякско-Камчатский регион, Арктика), которые были загружены в макет НГКИС масштаба 1 : 1 000 000 и использованы для актуализации геологической карты масштаба 1 : 2 500 000 и интеграции ее в международные проекты.

Однако традиционно именно материалы Госгеокарты-1000/3 являются основой обновления базовых цифровых карт сводного и обзорного уровней территории России и прилегающих акваторий масштаба 1 : 2 500 000, к которым относятся (рис. 15):

- геологическая карта;
- тектоническая карта;
- карта четвертичных образований;
- прогнозно-минерагеническая карта;
- карта закономерностей размещения и прогноза на нефть и газ.

В последние годы особое значение приобрело расширение их информационной емкости за счет создания дополнительных тематических слоев.

Цифровая геологическая карта России и прилегающих акваторий масштаба 1 : 2 500 000 существенно обновлена (2012–2023 гг.) в Арктической зоне по материалам Госгеокарты-1000, а также с учетом новых тематических слоев раннедокембрийских и позднедокембрийских образований, что с использованием Web-технологии позволило осуществлять увязку и интеграцию подразделений, выходящих на эрозионный срез и увязать погребенные поверхности.

Цифровая тектоническая карта территории Российской Федерации и прилегающих акваторий масштаба 1 : 2 500 000 составлена впервые (2021–2023 гг.) на основе обобщения и увязки авторских тектонических схем того же масштаба, входящих в комплекты Госгеокарты-1000, и на основе цифровой Геологической карты России и прилегающих акваторий.

Разработана единая легенда на геодинамической основе. Карта составлена с использованием

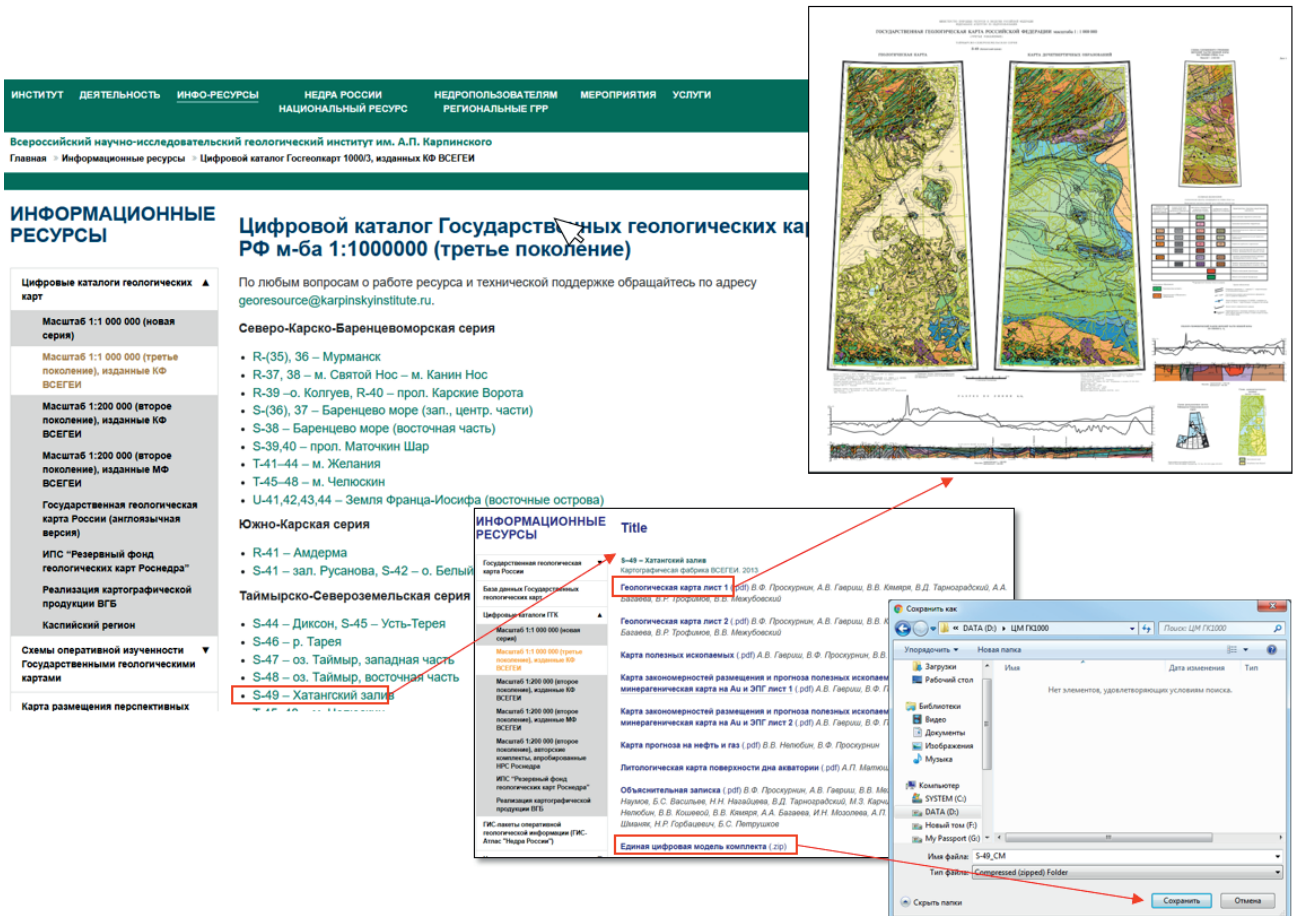


Рис. 12. Раздел НГКР «Цифровой каталог Госгеокарт»

Источник: составлено автором И. В. Вербицким на основе URL: [https://karpinskyinstitute.ru/ru/info/pub\\_ggk1000-3/index.php](https://karpinskyinstitute.ru/ru/info/pub_ggk1000-3/index.php)

Fig. 12. Section of the national geological and cartographic resource “Digital catalog of state geological maps”

Source: adapted by the author I. V. Verbitskiy from the URL: [https://karpinskyinstitute.ru/ru/info/pub\\_ggk1000-3/index.php](https://karpinskyinstitute.ru/ru/info/pub_ggk1000-3/index.php)

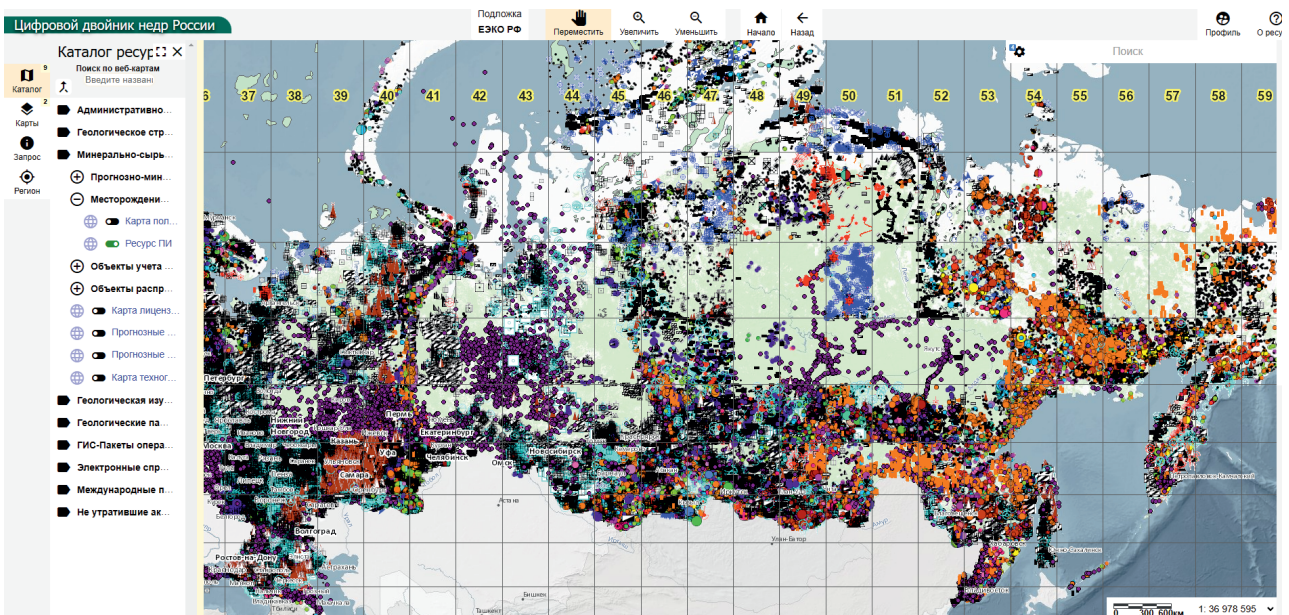


Рис. 13. Раздел НГКР «Полезные ископаемые территории России»

Источник: URL: <https://wega.karpinskyinstitute.ru/site>

Fig. 13. Section of the national geological and cartographic resource “Russian Federation mineral resources”

Source: URL: <https://wega.karpinskyinstitute.ru/site>

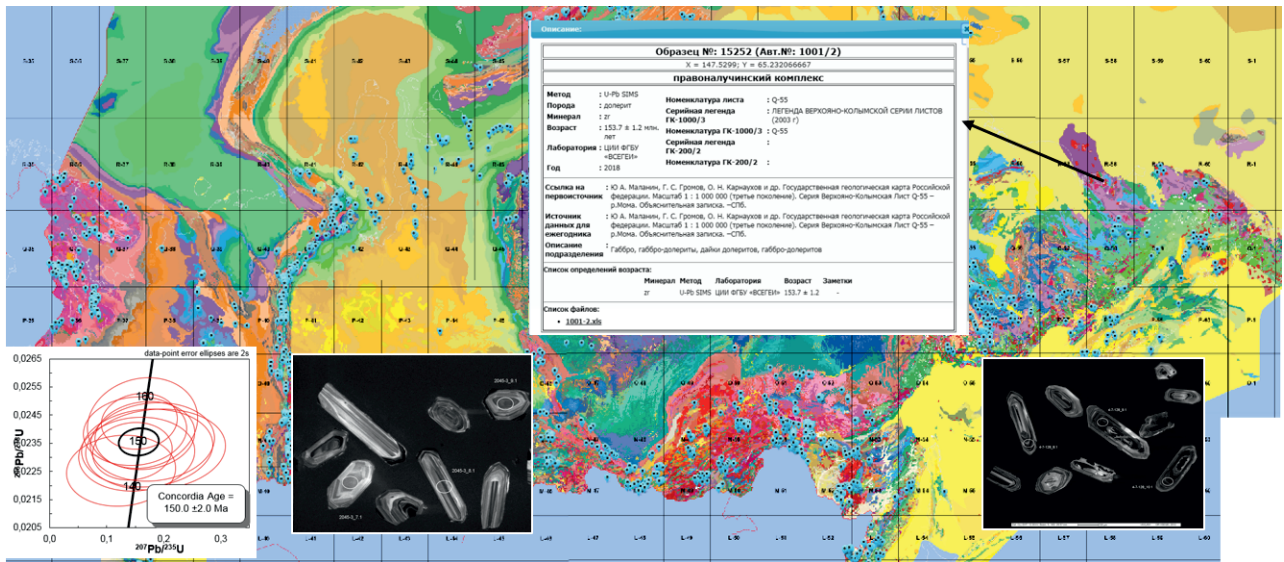


Рис. 14. Раздел НГКР «Геохронологический Атлас-справочник России (база данных "Геохронология")»

Источник: URL: <https://geochron-atlas.karpinskyinstitute.ru/>

Fig. 14. Section of the national geological and cartographic resource "Geochronological Atlas of Russia (database "Geochronology")"

Source: URL: <https://geochron-atlas.karpinskyinstitute.ru/>

Web-технологии и сопровождается дополнительными тематическими слоями (схема тектонического районирования масштаба 1 : 5 000 000, тектоническая карта погребенных фундаментов платформ масштаба 1 : 2 500 000, схема тектонического районирования перекрытых фундаментов платформ и окраинных морей масштаба 1 : 5 000 000).

Цифровая карта четвертичных образований территории Российской Федерации и прилегающих акваторий масштаба 1 : 2 500 000 существенно обновлена (2012–2023 гг.) в Арктической зоне по материалам Госгеолкарты-1000/3 и актуализированной батиметрической основы в пределах Северного Ледовитого океана. Дополнительно построены тематические слои: уклонов для глубоководных областей хребтов Ломоносова и Гаккеля, морских трансгрессий и лессово-почвенной формации.

Цифровая прогнозно-минерогеническая карта территории Российской Федерации и ее континентального шельфа масштаба 1 : 2 500 000 — одно из важнейших достижений обобщения материалов Госгеолкарты-1000/3 и разработки системы минерогенического районирования всей страны с дискретной справочной информацией о раскрытом и прогнозируемом минерально-сырьевом потенциале. Дополнительно построена (2018–2024 гг.) серия специализированных тематических слоев: карты закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых на медь, золото, полиметаллы, алмазы и 14 стратегических, остродефицитных и высоколиквидных видов полезных ископаемых.

Цифровая карта закономерностей размещения и прогноза на нефть и газ территории Российской Федерации и прилегающих акваторий масштаба

1 : 2 500 000 составлена впервые (2021–2023 гг.) и представляет собой сводку материалов Госгеолкарты-1000/3. Карта содержит несколько тематических слоев, характеризующих распространение толщ нефтегазоносных комплексов по основным нефтегазоносным провинциям, с учетом межсерийной корреляции стратиграфических объемов нефтегазоносных комплексов, увязанных с общей стратиграфической шкалой России (2019 г.) и региональными стратиграфическими шкалами. При составлении карты учтены результаты районирования и количественной оценки ресурсов нефти и газа ФГБУ «ВНИГНИ».

Отдельным результатом реализации Программы является подготовка рекомендаций по постановке среднemasштабных и крупномасштабных ГСР и поисковых работ, оформленных в виде паспортов учета перспективных объектов (рис. 16). С 2005 по 2024 гг. рекомендовано:

— 520 листов для постановки среднemasштабных ГСР с целью формирования поискового задела на различные виды полезных ископаемых. Более 20 % рекомендованных площадей учтено при формировании планов на ближайшую и среднесрочную перспективу;

— 309 объектов с оцененными прогнозными ресурсами категории  $P_3$  для постановки крупномасштабных ГСР и поисковых работ. Эти объекты являются основой для реализации «greenfield» проектов как крупных компаний недропользователей, так и юниоров.

Все паспорта включены в централизованный информационный раздел НГКР «Система учета объектов с прогнозными ресурсами категории  $P_3$ », который широко востребован различными категориями пользователей недр.

## МОНИТОРИНГ ГОСГЕОЛКАРТЫ-1000

По итогам реализации Программы Госгеолкарты-1000 третьего поколения (1995–2025 гг.) будет создан геолого-картографический ресурс полистных комплектов Госгеолкарты-1000 третьего поколения по всей территории суши России, дну акваторий внутренних бассейнов, континентальному шельфу и островам в пределах экономической зоны Российской Федерации (всего 248 номенклатурных листов, включая 2 номенклатурных листа по новым территориям и Крыму).

Стремительные темпы научного и технологического прогресса делают нерациональным дальнейшее обновление Государственных геологических карт масштаба 1 : 1 000 000 в виде отдельных комплектов «четвертого» поколения и обуславливают необходимость перехода к модели создания глобальных геолого-картографических информационных ресурсов.

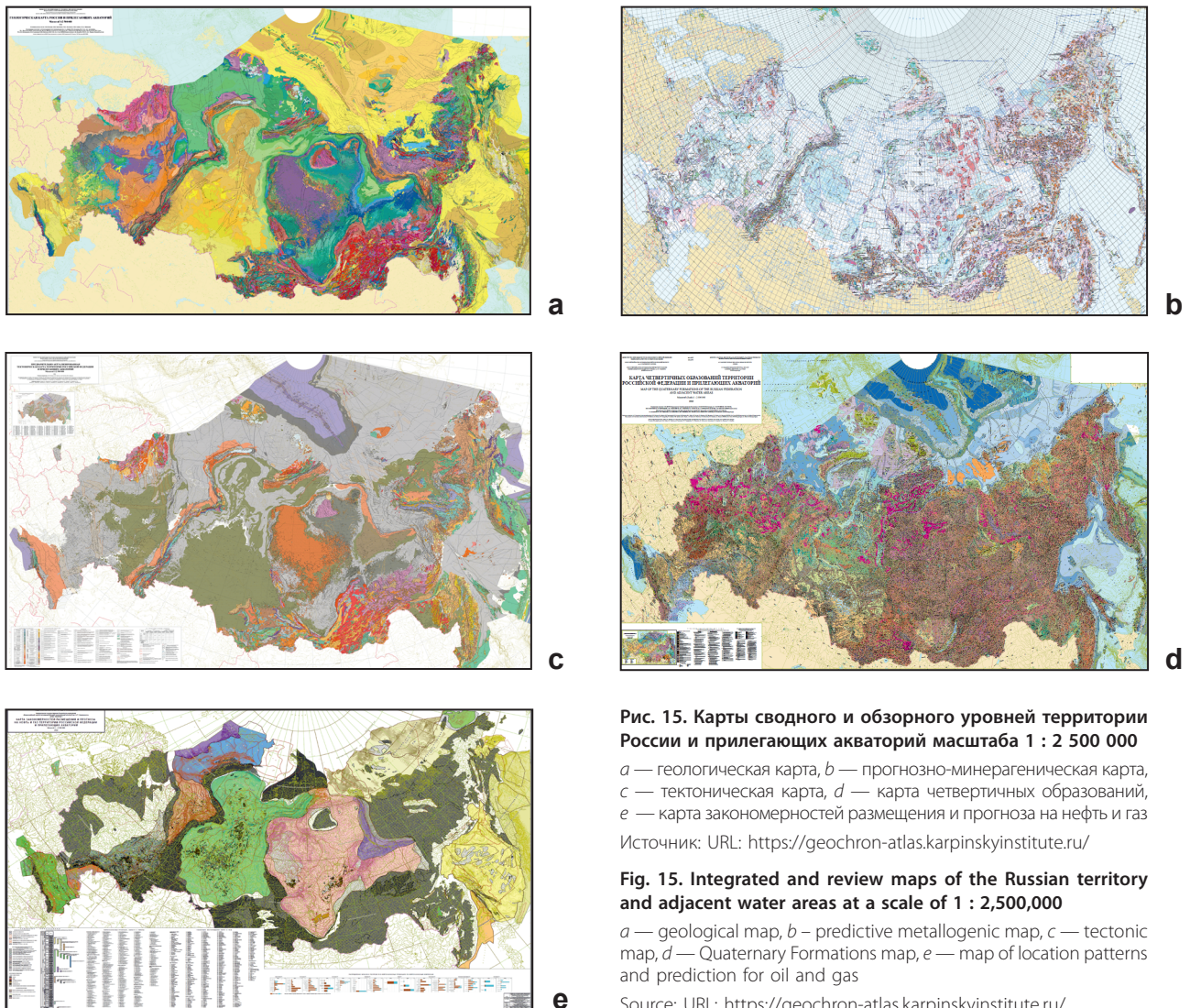
Уже с 2020 г., по заданию Роснедр, Институт Карпинского приступил к цифровой трансформации ресурса полистных Госгеолкарт-1000/3 и бесшовных

фрагментов, перейдя к мониторингу Государственной геологической карты и формированию Единой геолого-картографической модели территории Российской Федерации и ее континентального шельфа масштаба 1 : 1 000 000 (далее — ЕГКМ) — как системы непрерывного поиска, получения, сбора, накопления и анализа информации о геологическом строении и минерагении территории страны (рис. 17). По состоянию на 2024 г. в мониторинг введено 117 номенклатурных листов Госгеолкарты-1000.

Реализация Программы мониторинга Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 территории Российской Федерации и ее континентального шельфа (2020–2035 гг.) позволит:

— сформировать структурированный массив цифровой геолого-картографической информации Госгеолкарт-1000/3, включающий:

- полистные комплекты Госгеолкарты-1000/3, увязанные по группам листов в пределах серийных легенд, сопровождаемые актуализированными объяснительными записками;
- первичную и сопровождающую информацию, размещенную в централизованных ресурсах;



**Рис. 15. Карты сводного и обзорного уровней территории России и прилегающих акваторий масштаба 1 : 2 500 000**

*a* — геологическая карта, *b* — прогнозно-минерагеническая карта, *c* — тектоническая карта, *d* — карта четвертичных образований, *e* — карта закономерностей размещения и прогноза на нефть и газ

**Fig. 15. Integrated and review maps of the Russian territory and adjacent water areas at a scale of 1 : 2,500,000**

*a* — geological map, *b* — predictive metallogenetic map, *c* — tectonic map, *d* — Quaternary Formations map, *e* — map of location patterns and prediction for oil and gas

Source: URL: <https://geochron-atlas.karpinskyinstitute.ru/>

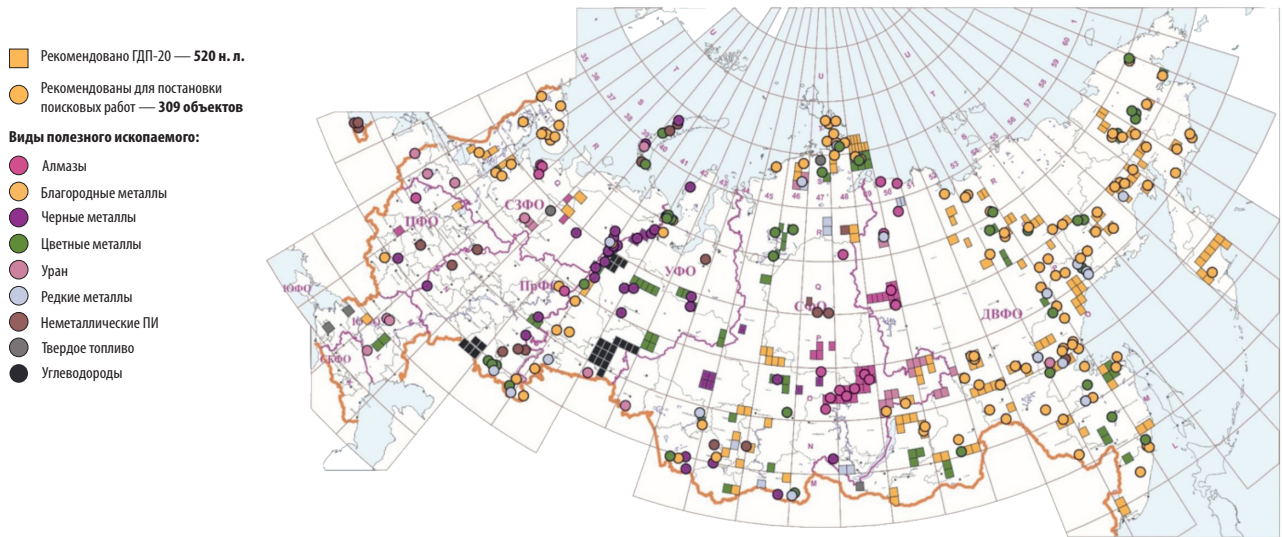


Рис. 16. Схема размещения объектов, рекомендованных к постановке среднemasштабных и крупномасштабных геологосъемочных и поисковых работ

Fig. 16. Location diagram, with objects recommended for medium-scale and large-scale geological survey and exploration work

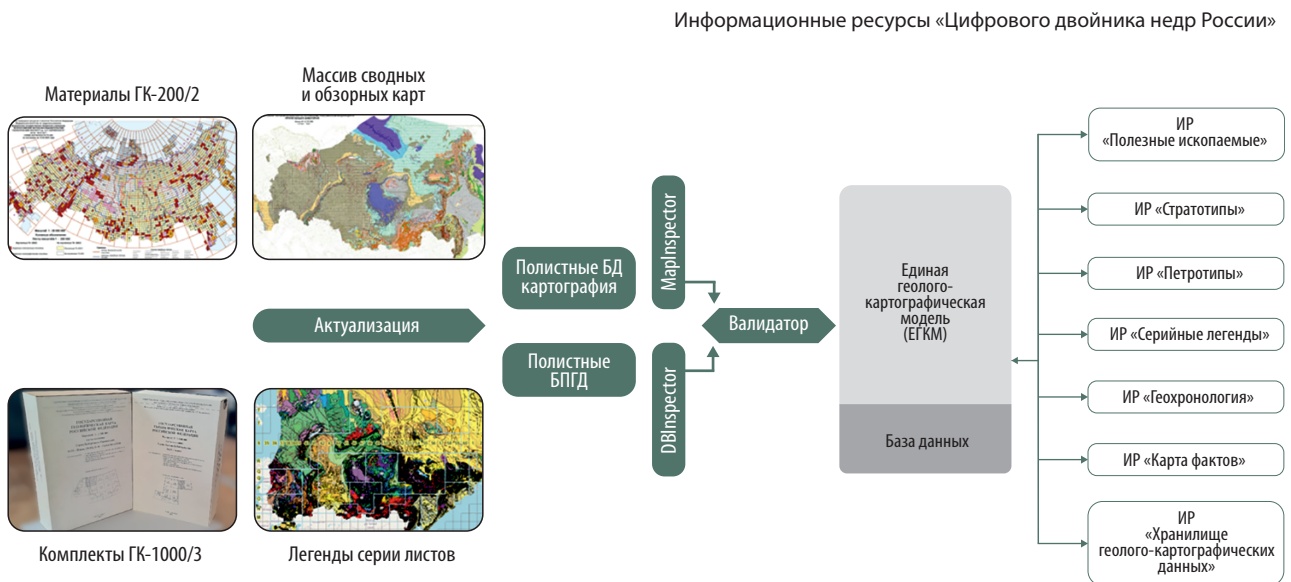


Рис. 17. Схема формирования Единой геолого-картографической модели территории Российской Федерации и ее континентального шельфа масштаба 1 : 1 000 000

Fig. 17. Formation diagram of the Integrated geological-cartographic model of the Russian Federation territory and its continental shelf at a scale of 1 : 1,000,000

- постоянно обновляемые взаимоувязанные геологические покрытия масштабов 1 : 2 500 000–5 000 000 территории Российской Федерации и ее континентального шельфа;
- осуществлять мониторинг информации о геологическом строении территории Российской Федерации по результатам региональных геолого-геофи-

- зических и геологосъемочных работ, геохимических и других общегеологических работ, а также обеспечивать открытый доступ к геологической информации и базам данных через сеть Интернет;
- обеспечить пополнение фонда перспективных площадей для постановки средне- и крупномасштабных региональных геологосъемочных и поисковых работ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время мелкомасштабное геологическое картографирование преобразуется в систему постоянно обновляемой Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000, увязанной со структурированным массивом геологической информации различных масштабных уровней (1 : 2 500 000, 1 : 200 000, 1 : 50 000) и информационными ресурсами — «Стратотипы», «Петротипы», «Полезные ископаемые», «Геохронологический Атлас-справочник», «Серийные легенды» в рамках Единой геолого-картографической модели территории России и ее континентального шельфа масштаба 1 : 1 000 000.

Основные задачи, методы, последовательность и схема проведения работ, ожидаемые результаты, индикативные показатели определяются Программой мониторинга Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000, которая вошла в перечень мероприятий «Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2050 года», утвержденной распоряжением Правительства от 11.07.2024, № 1838-р.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Три поколения государственного геологического картографирования масштаба 1 : 1 000 000 — ядро системного изучения геологии территории и континентального шельфа России. Мониторинг Госгеолкарты-1000/3 — концепция картографирования «четвертого поколения» / Т. Н. Зубова [и др.] // Научно-практическая конференция «Геология. Возрождение легенды», посвященная 175-летию со дня рождения академика А. П. Карпинского 17–18 ноября 2021 года, СПб. : ВСЕГЕИ, 2021. URL: <https://karpinskyinstitute.ru/ru/conf/summary/karpinsky21/presentations/> (дата обращения: 12.12.2024).
2. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000: история создания, итоги и задачи работ / О. В. Петров [и др.]. СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2007. 75 с.
3. Материалы Международного совещание «Состояние и перспективы развития работ по созданию государственных геологических карт Российской Федерации». 20–22 апреля 2011 г. СПб. : Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского. URL: [https://karpinskyinstitute.ru/ru/conf/summary/index.php?ELEMENT\\_ID=49571](https://karpinskyinstitute.ru/ru/conf/summary/index.php?ELEMENT_ID=49571) (дата обращения: 12.12.2024).
4. Инструкция по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). СПб. : ВСЕГЕИ, 1999.
5. Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000. СПб. : ВСЕГЕИ, 2010.
6. Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000. СПб. : ВСЕГЕИ, 2017.
7. Методические рекомендации по составу и структуре сопровождающих и первичных баз данных ГК-200/2 и ГК-1000/3. СПб. : ВСЕГЕИ, 2015.
8. Национальный геолого-картографический ресурс «Цифровой двойник недр России». СПб. : Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского. URL: <https://karpinskyinstitute.ru/ru/gisatlas/> (дата обращения: 12.12.2024).

9. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Западно-Сибирская. Лист R-42 — п-ов Ямал. Объяснительная записка / М. А. Шишкин [и др.]; гл. науч. ред. А. П. Казак; отв. ред.: А. М. Шишкин, Я. Э. Файбусович, С. И. Шкарубо. СПб. : Картфабрика ВСЕГЕИ, 2015.

10. «ГИС-Атлас Недр России» — крупнейший геолого-картографический ресурс по территории России / В. В. Снежко [и др.] // Научно-практическая конференция «Геология. Возрождение легенды», посвященная 175-летию со дня рождения академика А. П. Карпинского 17–18 ноября 2021 года. СПб. : ВСЕГЕИ. URL: <https://karpinskyinstitute.ru/ru/conf/summary/karpinsky21/presentations/> (дата обращения: 12.12.2024).

11. Национальный геолого-картографический ресурс «Цифровой двойник недр России». СПб. : Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского. URL: <https://karpinskyinstitute.ru/ru/gisatlas/> (дата обращения 12.12.2024).

## REFERENCES

1. Three generations of state geological mapping at a scale of 1 : 1,000,000 are the core of a systematic study of the geology of the territory and continental shelf of Russia. Monitoring of Gosgeolcarta-1000/3 — the concept of “fourth generation” mapping: Scientific and practical conference “Geology / T. N. Zubova [et al.]. Revival of the Legend”, dedicated to the 175th anniversary of the birth of Academician A. P. Karpinsky, November 17–18, 2021. St. Petersburg: VSEGEI. URL: <https://karpinskyinstitute.ru/ru/conf/summary/karpinsky21/presentations/> (accessed 12.12.2024). (In Russ).
2. State Geological Map of the Russian Federation at a scale of 1 : 1,000,000: history of creation, results and objectives of the work / O. V. Petrov [et al.]. St. Petersburg: VSEGEI Publishing House; 2007. 75 p. (In Russ).
3. Proceedings of the International Conference “Status and Prospects of Development of Work on the Creation of State Geological Maps of the Russian Federation”. April 20–22, 2011. St. Petersburg: VSEGEI. URL: [https://karpinskyinstitute.ru/ru/conf/summary/index.php?ELEMENT\\_ID=49571](https://karpinskyinstitute.ru/ru/conf/summary/index.php?ELEMENT_ID=49571) (accessed 12.12.2024). (In Russ).
4. Instructions for Compilation and Preparation for Publication of Sheets of the State Geological Map of the Russian Federation at a Scale of 1 : 1,000,000 (Third Generation). St. Petersburg: VSEGEI; 1999. (In Russ).
5. Methodological guidelines for compiling and preparing for publication sheets of the state geological map of the Russian Federation at a scale of 1 : 1,000,000. St. Petersburg: VSEGEI; 2010. (In Russ).
6. Methodological guidelines for compiling and preparing for publication sheets of the state geological map of the Russian Federation at a scale of 1 : 1,000,000. St. Petersburg: VSEGEI; 2017. (In Russ).
7. Methodological recommendations on the composition and structure of accompanying and primary databases GK-200/2 and GK-1000/3. St. Petersburg: VSEGEI; 2015. (In Russ).
8. National geological and cartographic resource “Digital twin of the subsoil of Russia”. St. Petersburg: The All-Russian Geological Research Institute of A. P. Karpinsky. URL: <https://karpinskyinstitute.ru/ru/gisatlas/> (accessed 12.12.2024). (In Russ).
9. State geological map of the Russian Federation: scale 1 : 1 000 000 (third generation). West Siberian Series. L. R-42: Yamal Peninsula: explanatory note / M. A. Shishkin [et al.]; chief scientific ed. A. P. Kazak; responsible eds: A. M. Shishkin, Ya. E. Faibusovich, S. I. Shkarubo. St. Petersburg: VSEGEI Cartography Factory; 2015. (In Russ).
10. “GIS-Atlas of the Subsoil of Russia” is the largest geological and cartographic resource for the territory of Russia / V. V. Snezhko [et al.]. Scientific and practical conference

“Geology. Revival of the Legend”, dedicated to the 175<sup>th</sup> anniversary of the birth of Academician A. P. Karpinsky November 17–18, 2021. St. Petersburg: VSEGEI. URL: <https://karpinskyinstitute.ru/ru/conf/summary/karpinsky21/presentations/> (accessed 12.12.2024). (In Russ).

11. National geological and cartographic resource “Digital twin of the subsoil of Russia”. St. Petersburg: The All-Russian Geological Research Institute of A. P. Karpinsky. URL: <https://karpinskyinstitute.ru/ru/gisatlas/> (accessed 12.12.2024). (In Russ).

---

## Борис Игоревич Королев

Кандидат геолого-минералогических наук,  
начальник управления

Федеральное агентство по недропользованию, Москва, Россия

SPIN-код РИНЦ 5719-6400  
bkorolev@rosnedra.gov.ru

## Boris I. Korolev

PhD (Geology and Mineralogy),  
Head of the Management

Federal Subsoil Resources Management Agency, Moscow, Russia

RSCI SPIN-code 5719-6400  
bkorolev@rosnedra.gov.ru

## Павел Владимирович Химченко

Кандидат технических наук,  
генеральный директор

Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия

SPIN-код РИНЦ 5717-8897  
Pavel\_Khimchenko@karpinskyinstitute.ru

## Pavel V. Khimchenko

PhD (Engineering),  
Director General

All-Russian Geological Research Institute of A. P. Karpinsky,  
Saint Petersburg, Russia

RSCI SPIN-code 5717-8897  
Pavel\_Khimchenko@karpinskyinstitute.ru

## Зубова Татьяна Николаевна

Заместитель генерального директора  
по геологоразведочным работам

Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия

<https://orcid.org/0009-0004-2188-4017>  
SPIN-код РИНЦ 7260-4280  
Tatiana\_Zubova@karpinskyinstitute.ru

## Tatiana N. Zubova

Deputy Director General  
in geological exploration

All-Russian Geological Research Institute of A. P. Karpinsky,  
Saint Petersburg, Russia

<https://orcid.org/0009-0004-2188-4017>  
RSCI SPIN-code 7260-4280  
Tatiana\_Zubova@karpinskyinstitute.ru

## Иван Владимирович Вербицкий

Начальник отдела региональных геологоразведочных работ,  
Центр государственного геологического картографирования

Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия

<https://orcid.org/0009-0009-9306-8816>  
Ivan\_Verbitsky@karpinskyinstitute.ru

## Ivan V. Verbitskiy

Head, Department of Regional Geological Exploration,  
Centre of the State Geological Mapping

All-Russian Geological Research Institute of A. P. Karpinsky,  
Saint Petersburg, Russia

<https://orcid.org/0009-0009-9306-8816>  
Ivan\_Verbitsky@karpinskyinstitute.ru

---

**Вклад авторов:** все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution of the authors:** the authors contributed equally to this article.

**Conflict of interest:** the authors declare no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 07.11.2024  
Одобрена после рецензирования 12.12.2024  
Принята к публикации 28.12.2024

Submitted 07.11.2024  
Approved after reviewing 12.12.2024  
Accepted for publication 28.12.2024