



Научно-практическая конференция,
посвященная 175-летию
академика А.П. Карпинского

Геология. Возрождение легенды

СБОРНИК
НАУЧНЫХ ТРУДОВ



17-18 ноября 2021 г.
ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург



Федеральное агентство
по недрользованию



Всероссийский научно-исследовательский
геологический институт



Комитет по науке и
высшей школе

КОМИТЕТ ПО НАУКЕ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМ. А. П. КАРПИНСКОГО

ГЕОЛОГИЯ. ВОЗРОЖДЕНИЕ ЛЕГЕНДЫ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Научно-практическая конференция,
посвященная 175-летию академика А. П. Карпинского

17–18 ноября 2021 г.



Санкт-Петербург
2021

УДК 550.8:528+56+553.078(091)

Издано по заказу Комитета по науке и высшей школе

Работа представлена в авторской редакции

Геология. Возрождение легенды. Сборник научных трудов. Научно-практическая конференция, посвященная 175-летию академика А. П. Карпинского (17–18 ноября 2021 г., Санкт-Петербург). – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2021. – 96 с.

УДК 550.8:528+56+553.078(091)

ISBN 978-5-00193-124-9

© Комитет по науке и высшей школе, 2021
© Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского, 2021

АКАДЕМИК А. П. КАРПИНСКИЙ – ДИРЕКТОР ГЕОЛКОМА (1885–1903). РОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ ШКОЛА ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТОГРАФИИ

О. В. Петров

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

26 декабря этого года (по старому стилю) или 9 января (по новому стилю) 2021 года исполняется 175 лет со дня рождения Александра Петровича Карпинского. Этот год является юбилейным и для Геологического комитета России (Геолкома), указ об утверждении которого был подписан императором Александром III 31 января 1882 года.

А. П. Карпинский был одним из организаторов Геологического комитета России (Геолкома), первым избранным президентом Российской академии наук (1917–1925 гг.). Его называют «отцом русской геологии», так как он стоял у истоков развития систематических геологических исследований в России и непосредственно участвовал в становлении Геологической службы России.

В Геолкоме под руководством А. П. Карпинского были заложены основы научных школ геологической картографии, включающие сочетание фундаментальных исследований и практической геологии, которые привели к зарождению и развитию многих отечественных геологических школ и направлений, получивших мировое признание.

Этот принцип трансформации достижений наук о Земле в практическую плоскость регионального геологического изучения недр до сих пор является основой деятельности преемника Геолкома – **Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А. П. Карпинского** – ведущего учреждения Федерального агентства по недропользованию и Министерства природных ресурсов Российской Федерации. Научные школы ВСЕГЕИ ставят задачи решения основных вопросов, возникающих при геологическом картографировании.

История создания Геолкома – ВСЕГЕИ. Необходимость создания особого государственного учреждения для систематического геологического изучения территории России стала очевидной уже к середине 19 века. Небольшие разрозненные группы геологов, существовавшие в Минералогическом обществе и на естественных факультетах шести университетов, не могли решать крупные геологические задачи по изучению и практическому использованию богатств недр Земли.

Хотя геологические службы уже появились в Европе и многих других странах (Великобритания – 1832 г., Канада – 1842, Италия – 1848,



Рис. 1

Австрия – 1849, Франция – 1855, Швеция – 1858, США – 1867, Венгрия – 1872, Германия – 1873, Бельгия – 1877), подобной им организации в России не существовало.

В борьбу за создание в России государственной геологической организации, аналогичной геологическим службам других стран, включились виднейшие геологи страны, в том числе и Александр Петрович Карпинский. Толчок для настоящей борьбы геологов за создание организации с целью «систематического, основанного на общем плане исследования геологии России» послужила статья профессора Горного института академика Григория Петровича Гельмерсена, опубликованная в «Горном журнале» в 1863 г.

В 1875 г. по представлению Г. П. Гельмерсена в соответствующую комиссию был включен 28-летний адъюнкт Горного института Карпинский (рис. 1). И с этого времени вся жизнь и деятельность Александра Петровича были связаны с государственной геологической службой России. Через год, в 1876 г. (10 марта), фамилия А. П. Карпинского появилась среди других членов Комиссии под Проектом устава и штата новой организации, первый параграф которого гласит:

«§1. Геологическое учреждение имеет целью подробное изучение геологического строения России и распространения познаний о нем. Цель эта клонится к развитию геологической науки



Рис. 3. Г. П. Гельмерсен, А. П. Карпинский, И. В. Мушкетов, С. Н. Никитин, В. А. Домгер, А. А. Краснопольский, Ф. Н. Чернышёв

Таблица 1
Данные о геологических службах
Западной Европы

Страна	Число членов геологических учреждений	Площадь страны, км ²	Число геологов, приходящиеся на территорию, равную по площади Европейской России
Великобритания	47	314 254	759
Австрия (без Венгрии и Богемии)	20	248 436	407
Пруссия	14	348 345	204
Италия	12	238 457	255
Швеция (без Норвегии)	12	442 701	137
Испания	15	495 611	153

и обязательной методики геологической съемки и ее системного руководства начал свою работу Комитет, поручив С. Н. Никитину подготовку соответствующей инструкции.

А. П. Карпинскому было поручено предложить способы и унификацию изображения геологической нагрузки на карте, что было им сделано еще ранее и по существу принято на II сессии МГК в 1881 г. в Болонье. Инструкция была утверждена Присутствием (Ученым советом) Геолкома 10 декабря 1883 г. менее чем через два года после создания Геолкома. В ноябре 1882 г. А. П. Карпинский стал главным редактором будущей 10-верстной Геологической карты Европейской России и нашим официальным представителем в Комитете по созданию Международной геологической карты Европы. Карту Европейской России было решено делать полистно, разбив территорию (по предложению С. Н. Никитина) на 10 областей (серии листов) (рис. 4). Руководство съемками Уральской области достается А. П. Карпинскому, где он не только родился, но, главное, еще в 70-е годы вел геологические съемки и исследовал месторождения полезных ископаемых в ряде районов Урала.

Уже первые систематические геологические съемки привели к открытию крупных месторо-

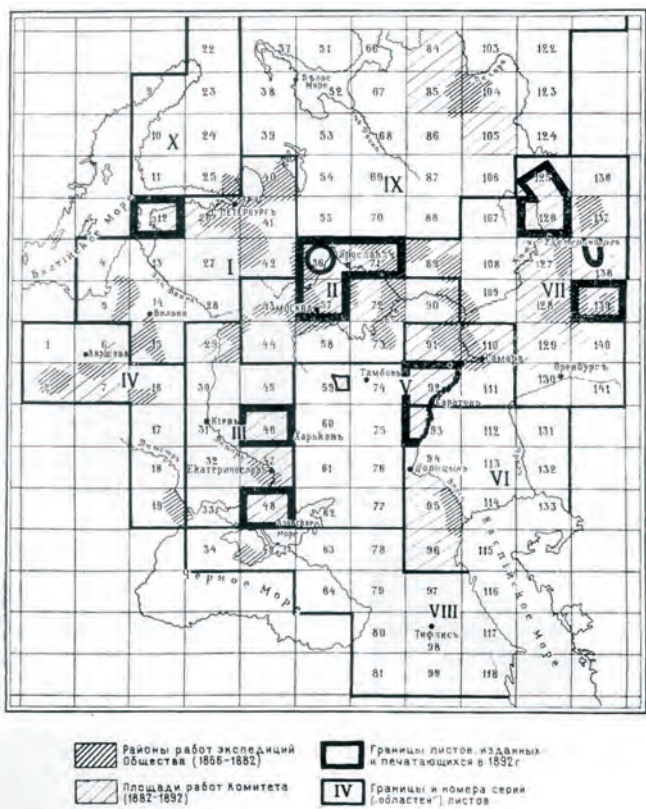


Рис. 4

ждений марганца на Украине (Никополь), месторождений железа, каменного угля и золота на Южном Урале. В первые же дни директорства Александр Петрович подает в Горный департамент записки о необходимости резкого увеличе-



Рис. 5

ния штата и бюджета Геолкома, а также ходатайство о постройке специального здания, поскольку Комитет ютился в трех комнатах, а позднее на профессорской квартире Горного института. С 1894 по 1914 г. арендовали особняк графини Остен-Сакен (4-я линия В. О.) (рис. 5).

Увеличение объема работ вынуждает Горный департамент отпускать небольшие дополнительные средства, и в результате с 1888 г. появляются прикомандированные к Геолкому геологи (табл. 2). Несмотря на различные трудности и недостаток кадров, за первые три года работы Комитета (1882–1885) было подготовлено к печати 11 листов карты Европейской России. Кроме директора вели съемку С. Н. Никитин (первый лист, на котором опробовалась предлагаемая Инструкцией методика), А. П. Павлов, Ф. Н. Черны-

Таблица 2

Геологи, прикомандированные к Геолкому в 1888–1912 гг.

Годы	Геологи
1888–1890	К. Ф. Ругевич, М. Н. Миклухо-Маклай (1888 г.); Н. И. Лебедев, Д. А. Олсуфьев, Г. П. Михайловский, Л. А. Юзбашев, Лифлянд, Л. И. Лутугин (1889 г.); Н. Л. Ижицкий, И. И. Павлов, Попов, Денбский, Холодковский (1890 г.)
1891–1895	К. И. Богданович, К. Абраам, Крат, Н. К. Высоцкий, Гейкинг (1891 г.); В. А. Иосса, В. Н. Коншин (1892 г.); И. Ф. Киселев, А. П. Герасимов, А. К. Мейстер, Н. Н. Яковлев, Э. Э. Эйхельман (1893 г.); А. Н. Муравский, А. И. Хлапонин (1894 г.); Ф. П. Чихачев, В. А. Наливкин, В. А. Вознесенский (1895 г.)
1896–1899	П. Б. Риппас, А. А. Борисьяк, Э. Э. Анерт, Б. Б. Ребиндер (1896 г.); А. А. Леш, И. А. Антипов, П. Н. Зейдлиц, Ф. К. Фольганский, А. В. Фаас (1897 г.); В. Н. Вебер (1898 г.); К. В. Марков, С. Г. Воислав, М. Ф. Томашевский, Н. А. Родыгин, В. И. Соколов, Д. В. Николаев, И. А. Корзухин (1899 г.)
1901–1905	Л. Л. Арцт, Д. В. Голубятников, Л. К. Конюшевский, П. Е. Ковалев, Е. И. Юшкин, А. А. Семенченко, И. В. Боровский, М. В. Деларю, Д. В. Иванов, А. М. Зайцев, А. Н. Рябинин (1901 г.); С. Д. Кузнецов, К. П. Калицкий, Ильницкий, Тимофеев, А. М. Симонов, Кучкин (1902 г.); П. Е. Волярович (1903 г.); В. В. Никитин, И. И. Володкевич, Г. И. Стальнов, Рыженко, П. И. Полевой, Р. Ф. Шпринг (1904 г.); С. Ф. Малявкин, А. Н. Огильви (1905 г.)
1907–1912	В. Лангваген, Савич-Заблоцкий, С. И. Чарноцкий, Л. Л. Богушевский, Д. И. Мушкетов, И. А. Егунов, П. И. Степанов, А. И. Педашенко, Нацвалов, Круг, Соколовский (1907 г.); В. К. Котульский, А. А. Демин, В. П. Ренгартен, А. П. Замятин, Панфилов (1908 г.); Б. Ф. Мефферт, Н. Н. Славянов, В. Н. Зверев, Н. Г. Владимиров (1909 г.); К. А. Прокопов, Маковский, Юферов (1910 г.); М. В. Абрамович, С. А. Докторович-Гребницкий, И. М. Губкин, А. Кульчицкий, И. М. Карк, Б. К. Лихарев, Н. М. Леднев, И. И. Никшич, Н. И. Свитальский, П. В. Чурин (1912 г.)

шев, А. А. Краснопольский, А. А. Штукенберг, А. Карицкий, В. А. Домгер, А. О. Михальский, Ф. Б. Шмидт, И. В. Мушкетов и другие. Все указанные листы были представлены на III сессии МГК (1885 г., Берлин). 31 октября 1891 г. Александр Петрович сообщил Присутствию, что имеется достаточно данных для составления 60-верстной Геологической карты всей Европейской России как восточной части Геологической карты Европы.

Эта карта на шести листах с объяснительной запиской была издана в 1897 г., причем ряд использованных в ней обозначений и границ был принят на листах карт Западной Европы. На материалах съемок «своих» районов все члены Геолкома разрабатывают важные фундаментальные вопросы тектоники, седиментации, стратиграфии, палеонтологии, помещают результаты исследований в «Известиях» (с 1882) и «Трудах» (с 1883) Геологического комитета (рис. 6). В частности, Александр Петрович публикует фундаментальную работу об аммониях артинского яруса, развивая в ней концепцию так называемых переходных слоев.

Так, учреждение Государственной геологической службы естественно приобретает вторую свою главную функцию – функцию научно-исследовательского института. В последнем проекте «Положения» это учреждение и называлось «Институтом». Здесь необходимо заметить, что, поскольку в России так традиционно назывались учебные заведения, Государственный совет заменил его словом «Комитет».

Одновременно с составлением и изданием листов Геологической карты Европейской России под редакцией А. П. Карпинского Комитету поручалось решение очень многих актуальных практических задач, которые только и могли выполнить специалисты по геолсъемке. Эти задачи касались месторождений и перспективности использования ряда полезных ископаемых – фосфоритов, каменного угля, минеральных источников, марганца, золота, платины, хрома, каменной соли, железных руд. В этих работах на Урале Александр Петрович принимал непосредственное участие. Выполнялись задания, связанные с водоснабжением населенных пунктов и орошением земель, с изучением причин и последствий землетрясений (1887, И. В. Мушкетов, г. Верный).

С 1892 г. Геолком был привлечен к геологическим исследованиям трассы Сибирской железнодорожной магистрали. В том же году Присутствие приняло решение о детальной одноверстной съемке Донецкого угольного бассейна (Ф. Н. Чернышев, Л. И. Лутугин) – началась славная донецкая эпопея Геолкома. Будучи главным редактором геологической карты Европейской России, Карпинский, кроме хорошо знакомого ему Ура-



Рис. 6

ла, в начале 90-х годов проводит исследования в Казанской, Харьковской, Киевской, Минской, Виленской и Таврической губерниях, редактирует разделы геологии и минералогии в «Словаре русского языка».

Только перелистав ежегодные отчеты Геолкома, можно почувствовать и понять, какое выдающееся значение имело в этих многообразных делах участие А. П. Карпинского и как директора Комитета, и как ученого широчайшего кругозора, глубоких знаний в ряде областей геологии, и как деликатного, но умеющего отстаивать свою точку зрения человека.

15-летие работы Геологического комитета было торжественно отмечено в 1897 г. во время VII сессии МГК, которая впервые состоялась в России, в Петербурге. А. П. Карпинский был



Рис. 7



Рис. 8

председателем Оргкомитета и президентом Конгресса. Ему и генеральному секретарю Конгресса Ф. Н. Чернышеву достались все трудности, с этим связанные, от выбора мест и подготовки экскурсий (оба они готовили уральские), составления и издания Геологического путеводителя по Европейской России, включая Кавказ и Урал, заказа различных медалей до обеспечения участников удобным транспортом и различными знаками русского гостеприимства. Конгресс продемонстрировал выдающиеся достижения еще очень молодой российской геологии, показал определяющее значение именно государственного статуса геологической службы (рис. 7).

За год до Конгресса ученый был избран ординарным академиком Императорской Санкт-Петербургской Академии наук (экстраординарный

академик с 1889 г.) (рис. 8). Появившиеся в связи с этим новые обязанности, активное участие в ряде международных геологических организаций, необходимость завершения собственных исследований, да и, наверное, просто физическая и моральная усталость, связанные со столь ответственным государственным делом – руководством Геологическим комитетом в течение более 18 лет (25.02.1885–28.04.1903), привели Карпинского к решению об отставке. Тем более, что смена была более чем достойная. Уже многие годы Ф. Н. Чернышев был во многих делах Комитета ближайшим незаменимым помощником директора. А. П. Карпинскому было присвоено звание почетного директора Геологического комитета, и он по мере возможности продолжал участвовать в его работе. Постоянно бывал на



Рис. 9. Карпинский среди геологов и палеонтологов Геологического комитета (1907 г.).
Сидят: А. А. Краснопольский (четвертый слева), далее – С. Н. Никитин, Ф. Б. Шмидт, Ф. Н. Чернышев, А. П. Карпинский, И. Ф. Синцов, Н. Н. Яковлев. Между Чернышевым и Карпинским стоит А. А. Борисяк

заседаниях Присутствия, согласовывал с Комитетом мероприятия, проводимые Академией наук, а также Горного ученого комитета, Комиссии по исследованию естественных производительных сил России (КЕПС) и др.

Геологический комитет постепенно пополнялся выпускниками Горного института, которых в течение 30 лет начиная с 1877 г. обучал и воспитывал А. П. Карпинский. Среди них (по порядку годов выпуска) – Ф. Н. Чернышев, Е. С. Федоров, К. И. Богданович, В. А. Обручев, Л. И. Лутугин, А. П. Герасимов, Н. Н. Яковлев, А. А. Борисьяк, В. Н. Вебер, А. Н. Рябинин, Н. Ф. Погребов и другие (рис. 9).

С участием А. П. Карпинского – почетного директора Комитета – было подготовлено третье «Положение о Геологическом комитете», утвержденное в 1912 г., и первый десятилетний план его работы. План этот (или программа) был направлен на выполнение 10-верстной геологической съемки всей территории России и детальных исследований в наиболее важных горнопромышленных районах. Через год после смерти Президента Императорской академии Великого князя К. К. Романова (2.06.1915) А. П. Карпинского 15 мая 1916 г. назначают временно исполняющим обязанности вице-президента Академии, а после Февральской революции 15 мая 1917 г. избирают (впервые!) общим собранием Президентом уже Российской академии наук (с 1925 г. – АН СССР), кем он и оставался до своей кончины 15 июля 1936 г.

В новом здании Геолкома (рис. 10) Александр Петрович имел свой кабинет № 133. Рядом находилось Присутствие Геолкома (с 30-х годов – Зал Ученого совета института), заседания которого он старался не пропускать. Здесь демонстриро-



Рис. 10

вались материалы и образцы полевых партий, которыми тоже интересовался А. П. Карпинский. Он продолжал принимать самое деятельное участие в разработке перспективных планов исследований Геолкома и его картографических работ.

В кабинете № 133 заседал Совет Палеонтологического общества, первым почетным членом был Александр Петрович (рис. 11). С 1950-х годов это кабинет Межведомственного стратиграфического комитета, первым председателем которого был непосредственный ученик А. П. Карпинского – академик Д. В. Наливкин. Этот кабинет



Рис. 11. А. П. Карпинский в кругу членов Русского палеонтологического общества

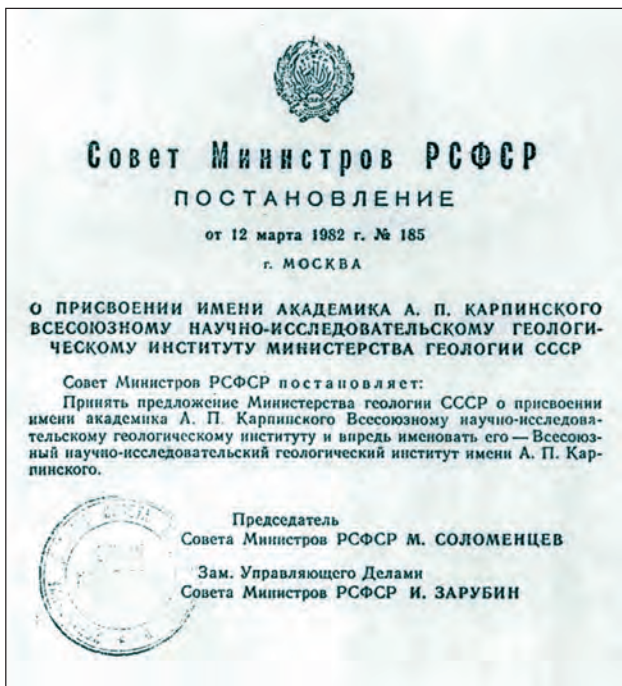


Рис. 12



Рис. 13



Рис. 14

занимал член-корреспондент РАН А. И. Жамойда – председатель Межведомственного стратиграфического комитета России с 1989 до 2021 года.

Подводя итоги работы Геологического комитета, А. П. Карпинский в 1900 г. говорил: «Коллективно выработанный общий план работ, обставленный определенными требованиями, обязательный отбор всех литературных источников, точное обособление фактических данных и выводов, обязательный характер научной обработки материалов, сохранение последних на вечные времена, как оправдательных документов, доступных для общего пользования и т. п., конечно, должны были сильно повысить минимальные требования к научным геологическим работам» (Собр. соч., т. IV, М.–Л., 1949, с. 402). И подчеркивал, что повышение уровня исследований уже произошло.

Этот геологомский стиль деятельности – принципиальная определяющая установка на геологическое картографирование при расширяющихся его аспектах (составление специализированных карт и их интеграция) для обеспечения работ по поискам и прогнозированию минерально-сырьевых ресурсов – сохранился при преобразовании научно-исследовательской части Комитета вначале в ЦНИГРИ и далее во ВСЕГЕИ.

В конце 70-х годов XX в. дирекция ВСЕГЕИ ходатайствовала о присвоении институту имени А. П. Карпинского. Эта инициатива была поддержана министром геологии СССР Е. А. Козловским, и 12 марта 1982 г. Постановлением Совета министров РСФСР № 185 это имя было присвоено ВСЕГЕИ (рис. 12), а в начале апреля 1982 г. Институт отметил свое столетие.

Именем А. П. Карпинского названы город в Свердловской области (рис. 13), улицы в Пе-



Рис. 15

тербурге, Москве, Верхнеуральске, крупное научно-исследовательское судно (рис. 14), многие географические и палеонтологические объекты. Учреждены золотая медаль Российской Академии наук (1947), международная премия и медаль (ФРГ, 1977), премия и медаль Правительства Петербурга (1998) (рис. 15, а, б, в).

В 1936 году было выпущено Постановление Совнаркома СССР об установке памятника Карпинского в Москве. Но оно не было выполнено.

В 2009 году, во многом благодаря инициативе член-корреспондента РАН Льва Исааковича Красного, памятник выдающемуся ученому был установлен в Петербурге. Он стоит у входа в институт, носящий его имя, на 21 линии, куда выходят окна его кабинета. На этой улице расположен Горный институт, с которым он, как и с Геологическим комитетом России был тесно связан всю свою жизнь.

Становление и развитие геологической картографии. Систематическое геологическое изучение недр началось в 1883 г. с решения о начале подготовки первой полистной (в рамках геодезической разграфки топографических карт) 10-верстной (1 : 420 000) геологической карты Европейской России. Разработанный для нее «Общий план геологического исследования России» послужил основой планирования геологической картографии вплоть до 30-х гг. XX в.

Составление 10-верстной карты проводилось по «Инструкции лицам, командиремым Геологическим комитетом для систематического исследования геологического строения России и составления ее геологической карты». В Инструкции обращалось внимание на «необходимость полного единства в общем плане» по составлению геологической карты Европейской России в 10-верстном масштабе. В ней подробно сформулированы требования к частоте и точности наблюдений, к опробованию, аналитическим работам и т. д.

Картографирование основывалось на стратиграфическом подходе – главными единицами картирования были подразделения общей стратиграфической шкалы, обозначалось распространение массивных (магматических и метаморфических) пород и осадочных образований различных систем, кроме четвертичных. Отражение состава стратиграфических подразделений с целью поисков полезных ископаемых (особенно тесно связанных с составом – фосфориты, угли, глины и т. п.) началось лишь в 30-х годах XX в. Осадочные образования и массивные породы обозначались на картах отдельным цветом и буквами латинского и греческого алфавитов.

В соответствии с «Общим планом геологического исследования России» территория Европейской России (с Закавказьем и Зауральем) была

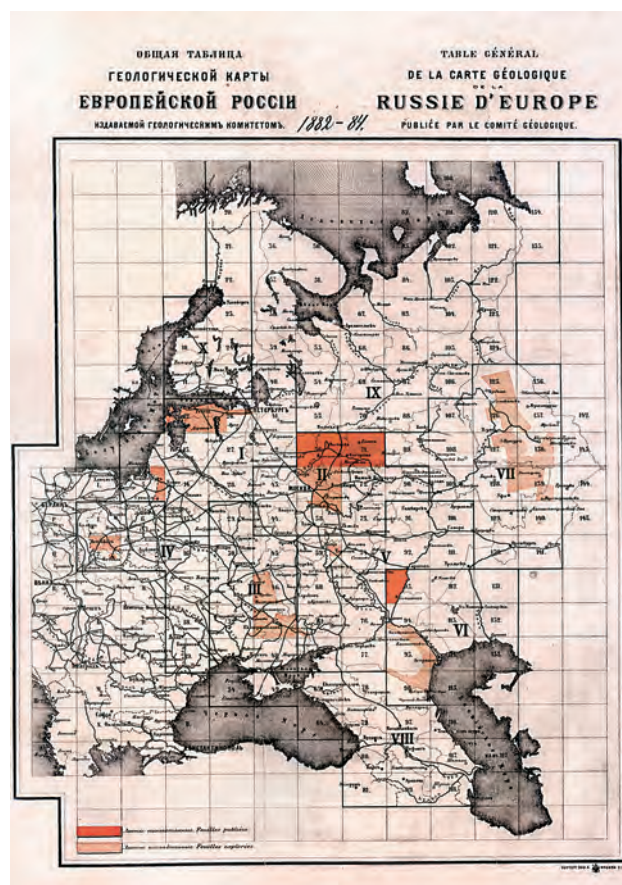


Рис. 16. Геологическая изученность Европейской России в 1982–1984 гг.

разделена на 145 листов (рис. 16). По предложению С. Н. Никитина, листы были объединены в десять серий: Балтийскую, Центральную, Днепровскую, Западной границы, Волго-Донскую, Прикаспийскую, Уральскую, Крымо-Кавказскую, Северную и Финляндскую. С учетом геологической изученности европейскую часть России, по предложению А. П. Карпинского, разделили на три категории.

Работа по планомерной геологической съемке листов 10-верстной карты Европейской России осуществлялась для того времени хорошими темпами. Из 145 листов к 1907 г. работы велись на 80 листах, 30 было закончено и 14 почти подготовлено.

Первая 10-верстная геологическая съемка европейской части России потребовала прежде палеонтологического и стратиграфического изучения картируемых толщ. По существу, подготовка каждого листа сопровождалась монографическим описанием органических остатков, характеризующих изученные отложения. За первые 18 лет деятельности Комитета было издано 16 палеонтологических монографий, ставших классическими. Это труды А. П. Карпинского, Ф. Н. Чернышева, Н. Н. Яковлева, П. Н. Венюкова и др.

В 1913 г. Геолком приступил к выполнению плана полистной 10-верстной геологической съем-

ки азиатских областей России, но в связи с началом Первой мировой войны работы были прерваны и продолжены только в 1920-х гг. (рис. 17).

Этими работами по существу было положено начало одному из важнейших направлений регионального геологического изучения территории страны – систематическому геологическому картографированию территории страны, созданию, изданию и периодическому обновлению полистных геологических карт масштабов 1 : 1 000 000–1 : 200 000. Приоритет этого направления в XX веке был закреплен специальными постановлениями Правительства и приказами Министерства геологии СССР.

В 1938 г. ЦНИГРИ (ВСЕГЕИ) выступил инициатором составления первой полистной Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 1 000 000. Вдохновителем и создателем детальной программы этих работ был выдающийся ученый-геолог А. П. Герасимов. По его инициативе был создан Научно-издательский совет, в задачу которого входили апробация и утверждение карт к изданию. Этот Совет явился прообразом Научно-редакционного совета ВСЕГЕИ (ныне НРС Роснедра).

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. Она получила

поддержку и тем, что в середине 30-х гг. XX в. СССР перешел полностью на метрическую систему, и топографические карты стали составлять в международной разграфке Гаусса на геодезические трапеции масштаба 1 : 1 000 000. Стало необходимым осуществлять геологическое картографирование в соответствии с новой топографической основой.

В конце 1938 г. состоялось Всесоюзное совещание по геологической карте СССР масштаба 1 : 1 000 000. К совещанию были подготовлены карты по 30 номенклатурным листам (рис. 18).

В ЦНИГРИ (ВСЕГЕИ) была организована редакционная комиссия, подготовившая «Инструкцию по составлению авторских оригиналов Госгеолкарты СССР в масштабе 1 : 1 000 000» и генеральную легенду (прообраз современных легенд серии Госгеолкарты масштабов 1 : 1 000 000 и 1 : 200 000). По этой инструкции карта СССР состояла из 185 листов с 36 «клапанами» к ним. Составлялись только геологическая карта и объяснительная записка объемом 1 п. л. Краткие сведения о полезных ископаемых приводились при описании стратиграфии и интрузивного магматизма. На основе этой инструкции было издано 49 листов.

Комплекты государственных геологических карт первого издания (1938–1966) имели ограниченный состав комплекта, включающего в основном карты геологическую и полезных ископаемых (рис. 19). Карты четвертичных образований

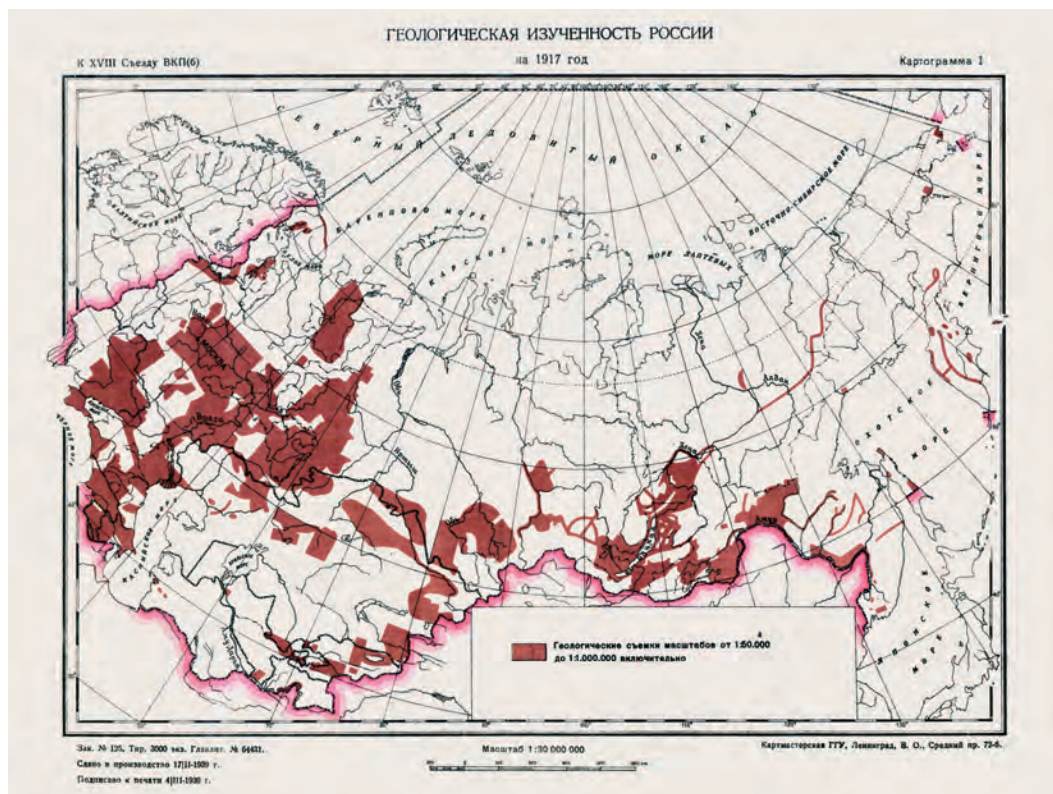


Рис. 17. Геологическая изученность территории России в 1917 г.

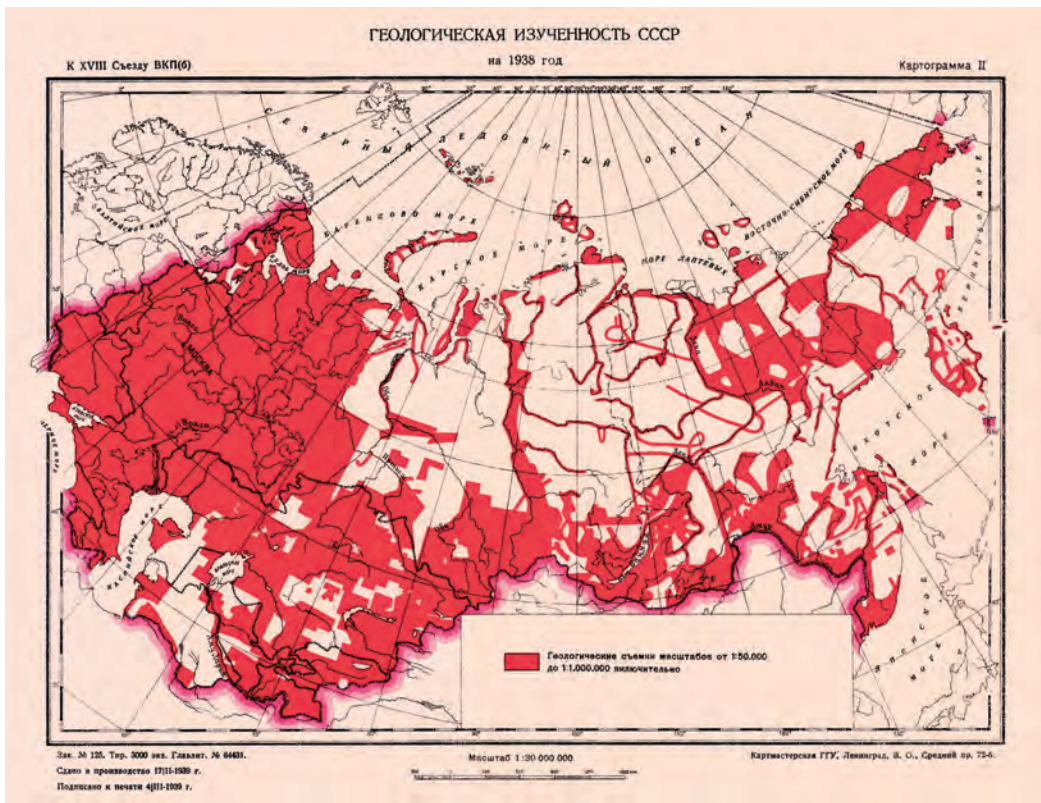


Рис. 18. Геологическая изученность территории России в 1938 г.

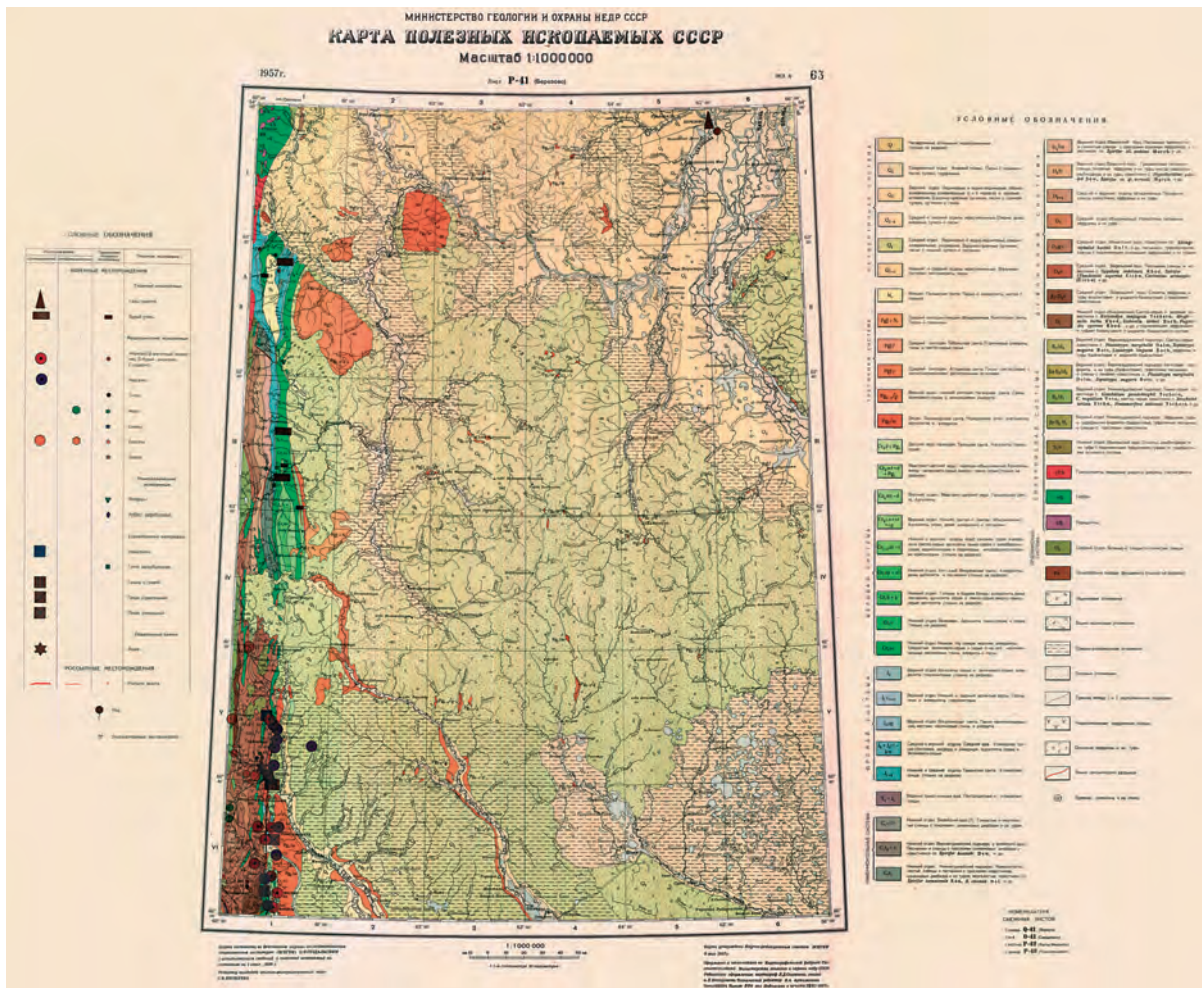


Рис. 19. Карта полезных ископаемых Госгеолкарты-1000 первого поколения, 1957 г.

составлялись весьма редко. Других карт в комплексе не было; объекты полезных ископаемых делились только на промышленные и непромышленные месторождения и проявления, проявления полезных ископаемых наносились только в случаях, когда они позволяли расширить районы развития известных полезных ископаемых, помогали уяснить закономерности распространения полезных ископаемых, относящихся к видам ценных полезных ископаемых, месторождения которых в районе неизвестны, но могут быть обнаружены;

Составление Госгеолкарты СССР масштаба 1 : 1 000 000 первого поколения, завершенное в 1966 г. (более 250 листов, включая листы, переизданные в связи с уточнением требований к комплектности и повышению их качества), обеспечило проведение на качественно новом уровне геологических обобщений как по всей территории страны, так и по большинству важнейших горно-промышленных регионов. Был открыт ряд месторождений различных полезных ископаемых, дано геологическое обоснование выделения новых минерагенических провинций и рудных районов.

Развитие государственного геологического картографирования привело к интенсификации геофизических, гидрогеологических, геохимических и других региональных исследований.

Материалы Госгеолкарты СССР масштаба 1 : 1 000 000 первого издания стали одним из наиболее полных источников информации о геологии и полезных ископаемых значительной части территории страны и легли в основу создания трехтомной монографии «Геологическое строение СССР» (1958). Позднее с 1968 года началась публикация многотомной монографии «Геологическое строение СССР» с атласом карт масштаба 1 : 7 500 000.

Обширные новые материалы, накопившиеся к началу 1960-х гг. по результатам составления Госгеолкарты СССР масштаба 1 : 200 000 и проведения крупномасштабных геологосъемочных работ, осуществление разнообразных по методам геофизических и геохимических исследований, охвативших обширные территории, а также значительные достижения в области стратиграфии, петрологии, литологии и тектоники определили необходимость обновления Госгеолкарты страны масштаба 1 : 1 000 000.

Следует отметить, что еще в период составления Госгеолкарты масштаба 1 : 1 000 000 (первое издание) Совет министров СССР в 1954 г. (Постановление СМ СССР № 937, 17.05.1954) специально рассмотрел вопрос об интенсификации работ по геологическому изучению страны и принял решение, что геологическое картирование, являющееся основой комплексного и планомерного геологического изучения страны, должно

считаться одной из главнейших задач Министерства геологии и охраны недр.

На ВСЕГЕИ возлагалось научно-методическое руководство всеми работами по государственному геологическому картированию территории СССР, а также составлению и изданию геологических карт.

Работы по составлению *новой серии (второго поколения) Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 1 000 000* начались во ВСЕГЕИ на основании приказа Государственного геологического комитета «О составлении и издании Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия)» № 116 4 марта 1964 г. Устанавливалось, что Госгеолкарта-1000 (новая серия) должна стать основным справочным материалом по геологии и полезным ископаемым СССР. Приказ возлагал на ВСЕГЕИ организацию и обеспечение научно-методического руководства всем комплексом работ по составлению и подготовке к изданию листов Госгеолкарты, привлечению к этим работам других научно-исследовательских и производственных организаций.

При ВСЕГЕИ была создана Главная редакция Госгеолкарты 1 : 1 000 000 (новая серия). В отличие от первой полистной карты страны этого масштаба, являвшейся итогом непосредственно работ этого масштаба, карта новой серии должна была составляться на основе анализа и обобщения материалов Госгеолокарты-200 и более крупномасштабных карт. При этом были также использованы материалы геофизических работ, данные различных видов съемок из космоса, результаты тематических исследований.

Работы начались, однако недостаточная методическая обеспеченность, большие сложности организационного характера столь трудоемких и масштабных работ обусловили то, что по приказу Мингео СССР (№ 320, 13 июля 1970 г.) дальнейшее наращивание работ было приостановлено. Фактически работы прекращены не были, и решением коллегии Мингео СССР от 17 июля 1976 г. по вопросу «О состоянии региональных геологических работ и их эффективности» была признана необходимость возобновления и расширения работ по Госгеолкарте СССР масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия).

В 1979 г. приказом по Мингео СССР (№ 344, 8 октября 1979 г.) вновь было подтверждено большое научное и народнохозяйственное значение Госгеолкарты СССР масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия).

Особое внимание было обращено на то, что Госгеолкарта призвана отразить достижения отечественной геологии и обеспечить улучшение системности, качества и эффективности геологических исследований регионов и всей терри-

тивами их освоения, а также с учетом текущих и возможных потребностей экономики в комплекты дополнительно включались карты глубинных срезов (в платформенных областях), подземных вод, прогноза на нефть и газ. В связи с усилением внимания к экологическим проблемам началось составление геолого-экологических карт. Каждый комплект карт сопровождался объяснительной запиской объемом до 40 печатных листов (к сведению, объем записок к листам первого издания Госгеолкарты составлял 1–5 печатных листов).

В комплектах геологических карт был реализован принцип атласного картографирования – расширение комплекта с составлением геологической карты дочетвертичных и четвертичных образований и карты полезных ископаемых и во многих случаях ряда других карт: нефтегазности, подземных вод, геоморфологической, карт глубинных срезов и др. Была увеличена степень интерпретации с составлением схем тектонического и минерагенического районирования, прогноза перспективных площадей и др. Только в последние годы на некоторых картах (лист «Депутатский») карта полезных ископаемых составлена на тектонической основе с изображением рудоконтролирующих факторов; детальное деление

объектов полезных ископаемых на месторождения, ранжированные на крупные, средние и мелкие, проявления и пункты минерализации.

Материалы Госгеолкарты масштаба 1 : 1 000 000 второго поколения сыграли определяющую роль в создании многочисленных обзорных карт как для территории Российской Федерации в целом (тектонической, 1966; полезных ископаемых, 1987, 1991; геологической, 1992 и др.), так и для крупных геолого-структурных регионов Дальнего Востока (включая акватории окраинных морей), Сибирской платформы, Алтае-Саянской области и др. (рис. 21).

Все эти материалы вошли в 10-томную монографию «Геологическое строение СССР и закономерности размещения полезных ископаемых».

Госгеолкарта-1000 второго поколения не только послужила основой крупных обобщающих работ, но и стимулировала новое освещение ряда важнейших вопросов региональной геологии и металлогении. В частности, карты по группе листов Северо-Востока (листы «Депутатский», «Верхоянск», «Среднеколымск», «Марково», «Оймякон»), охватывающие Чукотскую, Тайгоносскую, Корякскую и другие складчатые системы и срединные массивы этого региона, по-

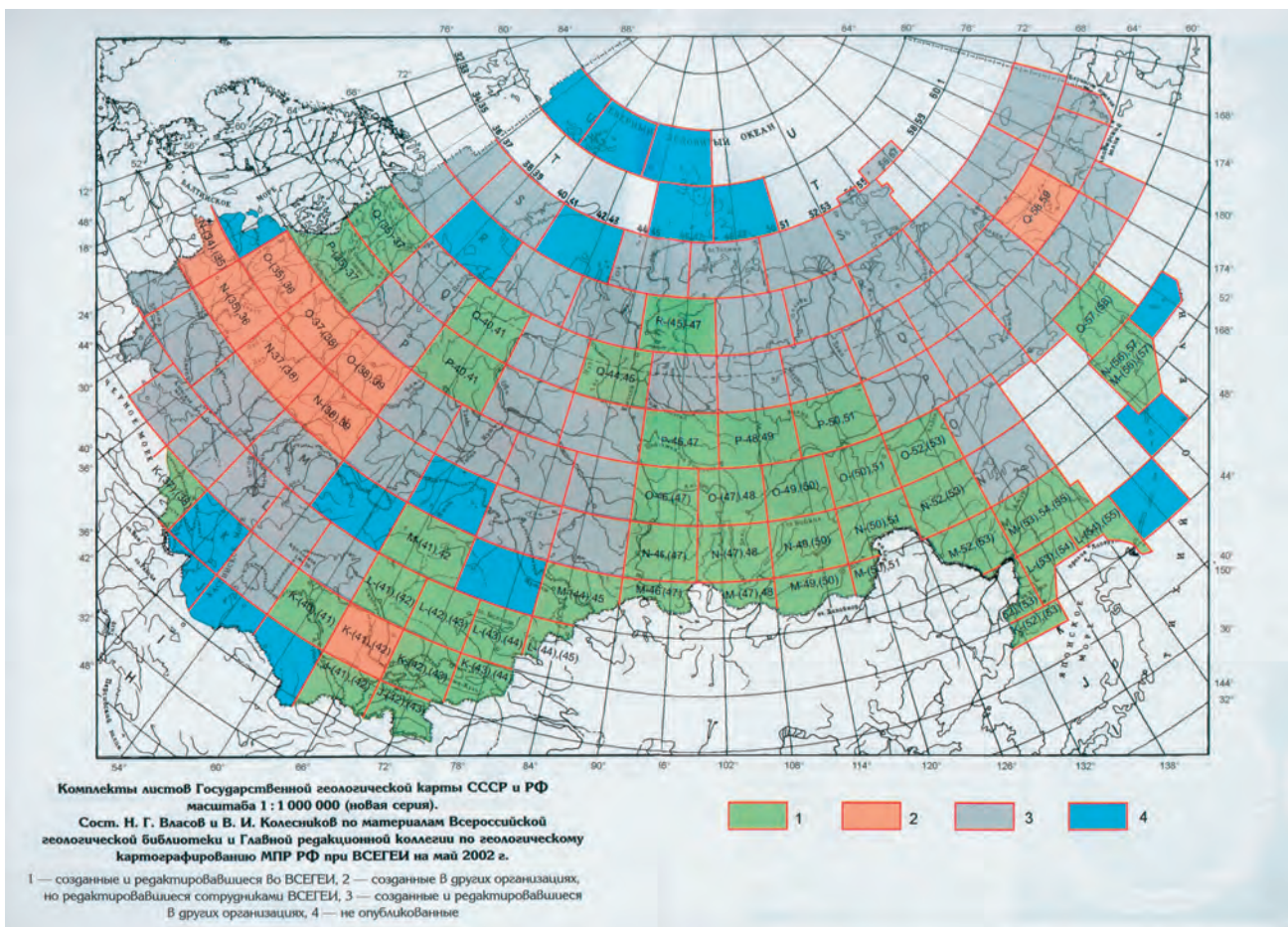


Рис. 21. Состояние комплектов листов Госгеолкарты-1000 второго поколения (новая серия) на 2002 год

казали, что многие структурные элементы этих тектонических подразделений сформировались в обстановке длительного и сложного взаимодействия Восточно-Сибирской, Арктической и Северо-Американской плит в различной геодинамической обстановке (активных и пассивных окраин, островодужной, коллизионной, син- и постколлизионного рифтогенеза). Это дало возможность отойти от традиционных представлений, по-новому осветить минерагеническую специализацию разнопорядковых структур и наметить дополнительные критерии, уточняющие размещение главнейших полезных ископаемых (золото, серебро, олово).

С начала 90-х годов прошлого века во ВСЕГЕИ началась разработка новых требований к Госгеолкарте СССР, учитывающих новейшие тенденции развития геологической картографии. Постановлением Роскомнедра № 7 от 26 марта 1993 г. при ВСЕГЕИ создана Главная редакционная коллегия по геологическому картографированию, включающая секцию Госгеолкарты РФ масштаба 1 : 1 000 000. На Главную редакцию возложены перспективное планирование и координация работ, разработка научно-методических руководств, оказание научно-методической помощи организациям-составителям. Изданы инструкции, регулирующие проведение геологосъемочных работ масштабов 1 : 1 000 000, 1 : 200 000 и 1 : 50 000 000, составление и подготовку к изданию Государственных геологических карт м-бов 1 : 1 000 000 и 1 : 200 000. Началось издание карт масштаба 1 : 200 000, составляемых территориальными геологическими организациями. Ряд инструкций был переведен на немецкий, польский и китайский языки.

Необходимость подготовки нового поколения Госгеолкарты-1000/3 объяснялась целым рядом обстоятельств. Прежде всего это моральное устаревание карт и отсутствие их для некоторых регионов. Кроме того, обозначился ряд факторов, вытекающих из новых экономических условий развития России, в том числе изменение баланса и инфраструктуры МСБ России (в связи с распадом СССР возник острый дефицит ряда полезных ископаемых и произошло «ухудшение географии» их распределения, обострилась минерально-сырьевая ситуация в старых рудных районах). Был расширен круг потребителей материалов Госгеолкарты-1000 – геологоразведочные и горнодобывающие предприятия, государственные и территориальные органы управления фондом недр, землеустроительные и другие организации, связанные с использованием природных ресурсов, службы охраны окружающей среды, система высшего и среднего образования и т. д. Произошло увеличение потребности в геологической информации для решения природоохран-

ных проблем. Возникла необходимость создания информационной базы для удовлетворения запросов расширяющегося круга потребителей геологической информации и для решения задач лицензирования, маркетинга и др.

В основные задачи Госгеолкарты-1000/3 входило создание многофункциональных государственных геологических основ на базе цифровых технологий, выявление новых закономерностей размещения стратегических, остродефицитных и высоколиквидных видов минерального сырья и критериев их прогнозирования; уточнение границ и площадей развития минерагенических подразделений, перспективных на обнаружение крупных промышленно значимых месторождений; современная оценка ресурсов минерального сырья и обоснованный прогноз на их увеличение; оценка состояния природной среды; подготовка рекомендаций по постановке прогнозно-поисковых и поисковых работ; активизация работ на шельфе России.

В соответствии с положениями концепции регионального геологического изучения недр Госгеолкарта-1000/3 начала создаваться как основной источник фундаментальной геологической информации, обеспечивающий развитие геологической науки, общих знаний о геологическом строении и минерагеническом потенциале суши и континентального шельфа, динамике геологических процессов и явлений, разработку и реализацию стратегических вопросов изучения и рационального использования недр.

В 1995 году во ВСЕГЕИ были разработаны «Основные положения концепции по созданию государственной геологической карты России масштаба 1:1 000 000 (третье поколение)», которые были утверждены постановлением Коллегии Роскомнедра № 18-2 от 19 декабря 1995 г.

Современная геологическая картография. Сегодня региональное геологическое изучение недр территории Российской Федерации и ее континентального шельфа закреплено в Законе «О недрах» в качестве главной задачи государства. Эта государственная задача решается в рамках мероприятий программы «Воспроизводство и использование природных ресурсов» через распределенную систему бюджетных учреждений, находящихся в ведении Федерального агентства по недропользованию (Роснедра) с 2016 года. Ведущей организацией Роснедра и Минприроды РФ в области геологического картографирования является Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского (ФГБУ «ВСЕГЕИ»).

В задачи ВСЕГЕИ входит обеспечение государственного геологического картографирования и создание государственной сети опорных

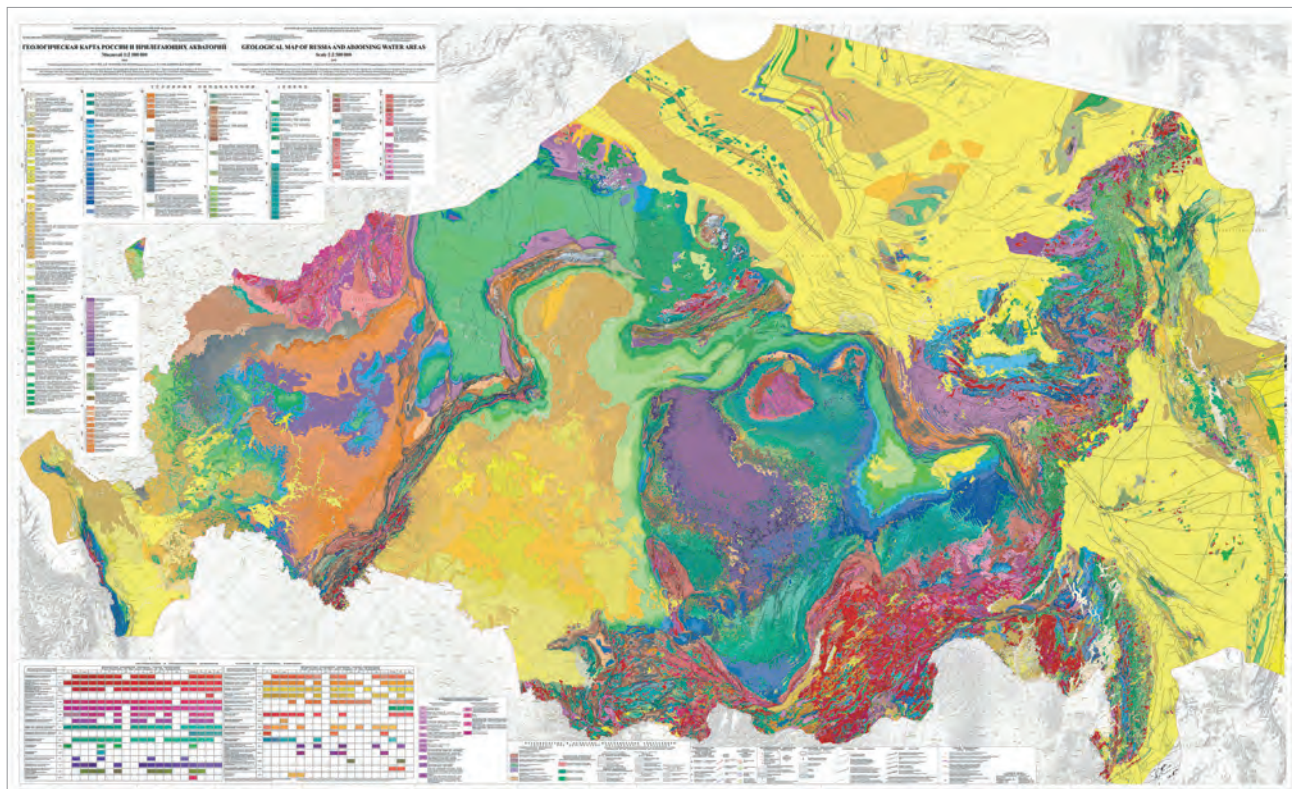


Рис. 22. Геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 2 500 000

геолого-геофизических профилей, параметрических и сверхглубоких скважин, решение важных вопросов, связанных с международным сотрудничеством в области геологии и обеспечением геополитических интересов России. Сохраняя преемственность научных школ геологического картографирования Геолкома, региональное геологическое изучение недр в России осуществляется сегодня на трех масштабных уровнях.

По направлению *сводного и обзорного геологического картографирования* создаются базовые карты геологического содержания масштабов 1 : 2,5 М. «Ядром» государственной геолого-картографической системы в рамках этого направления является Геологическая карта России и прилегающих акваторий масштаба 1 : 2,5 М, созданная с использованием современных ГИС-технологий на основе обобщения современных материалов государственного геологического картографирования масштабов 1 : 1 М и 1 : 200 000 (рис. 22). Геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 2 500 000 была отмечена премией Правительства Российской Федерации в области науки и техники за 2011 год.

На протяжении последних 20 лет эта карта постоянно обновляется в мониторинговом режиме и раз в четыре года издается к началу проведения очередной сессии Международного геологического конгресса. В августе 2016 года она была представлена на 35-й сессии Международного геологического конгресса в Кейптауне (ЮАР), а в

марте 2020 года мы подготовили актуализированный вариант этой карты для несостоявшейся 36-й сессии Международного геологического конгресса в г. Дели в Индии.

На основе этой геологической карты в последние годы была подготовлена целая серия обзорных тематических карт территории России масштабов 1 : 2,5 М и 1 : 5 М. Среди них: карта четвертичных образований, геолого-экономическая карта, прогнозно-геохимическая карта, карта топливно-энергетических ресурсов, космогеологическая карта, карта уникальных геологических объектов, карта полезных ископаемых и прогнозно-минералогическая карта на твердые полезные ископаемые, составленная в форме ГИС с базами данных по месторождениям и проявлениям полезных ископаемых. Эту прогнозно-минералогическую карту, обновление которой осуществляется в мониторинговом режиме, можно рассматривать в качестве унифицированной основы Федерального агентства для планирования работ всех последующих стадий.

В настоящее время как у нас в стране, так и за рубежом, главная тенденция сводного и обзорного геологического картографирования заключается в переходе к трехмерным геологическим исследованиям, что обеспечивается составлением атласов карт геологического содержания, включающих карты потенциальных геофизических полей, мощности осадочного чехла, мощности земной коры, типов земной коры, поверхности

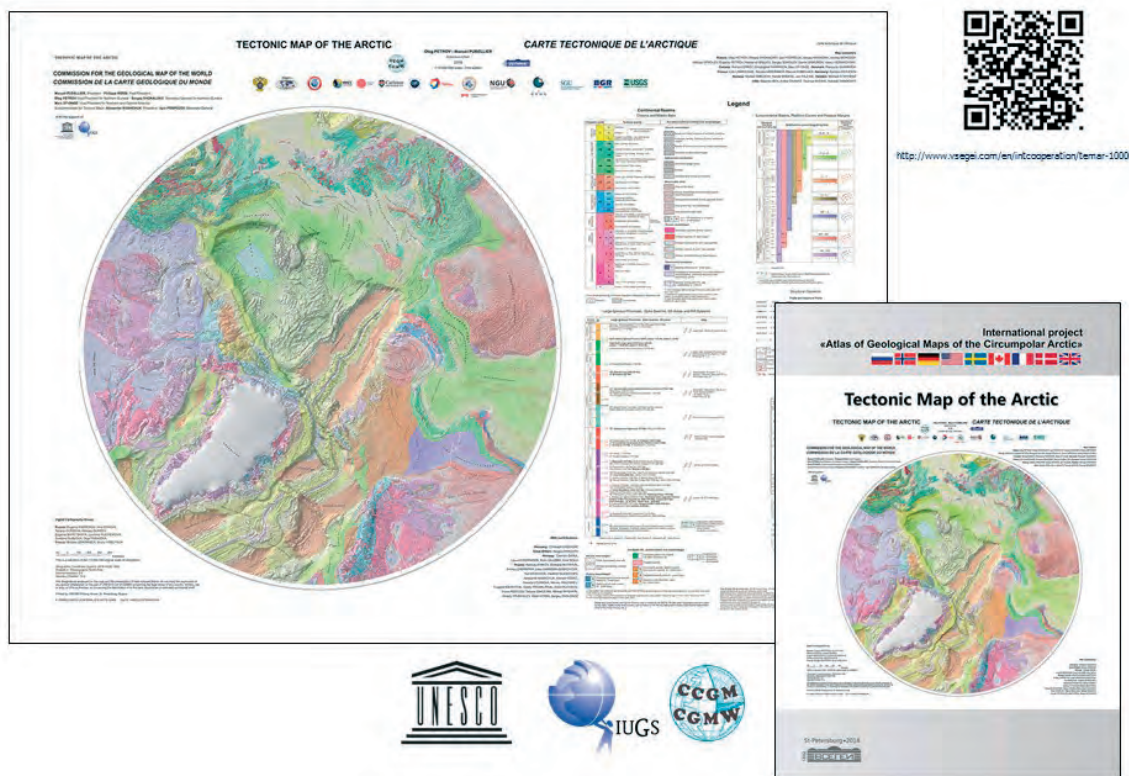


Рис. 23. Новая международная Тектоническая карта Арктики масштаба 1 : 10 000 000, опубликованная в Париже в 2019 г.

Мохо и другие карты, отображающие глубинное строение изучаемых территорий и особенности их металлогении.

В развитии этой тенденции в последние годы главным образом усилиями специалистов ВСЕГЕИ и других предприятий отрасли в рамках крупных международных проектов были подготовлены Атласы геологических карт нового поколения масштабов 1 : 2,5 М и 1 : 5 М Циркумполярной Арктики, Северной, Центральной и Восточной Азии и стран СНГ. В рамках проекта «Атласа геологических карт Циркумполярной Арктики масштаба 1 : 5 000 000» была создана новая международная Тектоническая карта Арктики масштаба 1 : 5 000 000, в состав которой включен комплект геофизических карт, схем и разрезов, которые освещают глубинное строение земной коры и верхней мантии Циркумполярной Арктики. Эта карта в 2019 году была опубликована Комиссией по геологической карте мира (CGMW) в Париже (рис. 23). Это направление деятельности положило начало новому надрегиональному уровню геолого-геофизической, изотопно-геохронологической и минерагенической изученности территории РФ и прилегающих акваторий. В настоящее время во ВСЕГЕИ с участием представителей академических институтов проводится работа по созданию новой Тектонической карты мира масштаба 1 : 35 М.

Деятельность ВСЕГЕИ в части международных проектов по сводному картографированию

реализуется в рамках подкомиссий CGMW по Северной Евразии, Антарктике и тектонике, традиционно возглавляемых российскими учеными.

Участие в международных проектах обеспечило успешную интеграцию нашей страны в международную систему цифровой геологической картографии «Big Data», позволяющую обрабатывать большие объемы геологической информации. Целью этой международной программы является создание новой информационно-технологической платформы и объединение данных по геологическому строению континентов и океанов, глубинному строению Земли, ее эволюции во времени, изотопной геохимии и геохронологии, биоразнообразию, палеомагнетизму и привязка данных к временным и пространственным реперам геологической истории и палеогеографии. Это будет способствовать росту взаимопонимания геологов разных стран при выработке общей позиции по наиболее сложным в геологическом отношении регионам планеты, таким как Арктика и Евразия, в том числе и при решении важных геополитических вопросов, связанных с делимитацией внешней границы континентального шельфа Российской Федерации в акваториях Северного Ледовитого и Тихого океанов.

Основным масштабным уровнем региональных геолого-геофизических и геологосъемочных работ, обеспечивающим в мониторинговом режиме сводное и обзорное картографирование новой геологической информацией, является



Рис. 24. Комплекты Госгеолкарты-1000/3

Государственное геологическое картографирование масштаба 1 М третьего поколения.

Этот масштабный уровень дает общие знания о геологическом строении и минерагеническом потенциале регионов страны, позволяет осуществлять разработку и реализацию региональных программ изучения и рационального использования недр, обосновывает направления и перспективные площади для постановки геологосъемочных, прогнозных и поисковых работ.

Сегодня карты миллионного масштаба базируются на современных научных данных по изотопному датированию горных пород и результатах космических и глубинных геофизических исследований, что и на этом масштабном уровне обеспечило переход к трехмерному геологическому картографированию территории суши, шельфовых и глубоководных океанических окраин Российской Федерации.

В состав комплекта карт третьего поколения включены: геофизические, геохимические и дистанционные основы, карта закономерностей размещения полезных ископаемых, карта прогноза на нефть и газ, карта четвертичных образований, гидрогеологическая, эколого-геологическая, литологическая карты поверхности дна акваторий и оценки экологических опасностей (рис. 24), что существенно повышает их информационную емкость и прогностические свойства при решении широкого спектра задач недропользования. В связи с этим наблюдается высокая востребованность карт данного масштабного уровня со стороны различных категорий пользователей, включая представителей администраций субъектов Федерации.

Значительным достижением Программы Госгеолкарты-1000 третьего поколения является картирование дна акваторий континентального шельфа и зоны перехода от суши к морю. Созданные комплекты Госгеолкарты в пределах островной суши континентального шельфа Российской Арктики в настоящее время представляют собой современный геолого-картографический

ресурс, раскрывающий особенности геологического строения и закономерности размещения твердых полезных ископаемых, углеводородов и экологическое состояние шельфовых бассейнов Арктики. Он сопровождается современной базой первичных данных и находится в открытом доступе на сайте ВСЕГЕИ. К нему обращаются такие крупнейшие российские компании, как Роснефть, Газпромнефть, Лукойл, причем не только по Арктическому региону, но и Восточной Сибири и всему Южному федеральному округу.

Сегодня обеспеченность территории суши и континентального шельфа России картами этого масштаба достигла 97% (рис. 25). Миллионные карты составлены практически на все горноскладчатые области страны. В настоящее время работы ведутся на слабоизученных территориях Якутии и Северо-Востока страны, а также в пределах шельфовых зон и глубоководных акваторий арктических и дальневосточных морей. Уже к 2025 году планируется полностью закрыть всю территорию страны картами миллионного масштаба.

Прогнозно-минерагеническая составляющая геологосъемочных работ масштаба 1 : 1 М усиливается в настоящее время за счет широкого применения современных геофизических, геохимических, дистанционных, прецизионных лабораторно-аналитических, минералого-петрографических и изотопно-геохронологических методов и технологий. Как показывает пример с открытием Малмыжского месторождения в Хабаровском крае, резерв прогнозно-поисковой эффективности современных региональных геологосъемочных работ масштаба 1 : 1 М еще до конца не исчерпан.

В октябре 2016 года на 8-м Всероссийском съезде геологов генеральным директором компании «Амур Минералз» господином Боуэнсом было особо подчеркнуто, что решение их компании о подаче заявки в 2005 году на получение лицензии на участок будущего месторождения Малмыж базировалось исключительно на материалах регионального геологического изучения недр. Этот вид региональных исследований при рациональной организации работ является важнейшим инструментом прогноза новых нетрадиционных для изучаемых регионов страны геолого-промышленных типов месторождений.

Работа по созданию Госгеокарты-1000 сопровождалась разработкой современной научной и понятийной базы геологического картографирования, включающей составление кодексов, словарей, справочников и научных монографий (Стратиграфический кодекс, 2006, 2019; Петрографический кодекс, 2008; монография «Минерально-сырьевой потенциал недр Российской Федерации», 2009; многотомная монография «Геология и полезные ископаемые России»,



Рис. 25. Изученность территории суши и континентального шельфа России Госгеолкартой-1000/3



Рис. 26. Научно-методическая база Госгеокарты-1000/3

2000–2011; монография «Рифовые, соленосные и черносланцевые формации России», 2015).

В традицию вошло составление в рамках каждого поколения государственных геологических карт масштаба 1 : 1 000 000 геологических словарей (рис. 26). Последний трехтомный «Геологический словарь» был издан в 2011 году. Научно-методическая поддержка работ по созданию комплектов листов Госгеокарты осуществляется межведомственными Стратиграфическим и Петрографическим комитетами, Палеонтологическим обществом при РАН, который базируются во ВСЕГЕИ.

Одной из основных задач *Государственного геологического картографирования масштаба 1 : 200 000 второго поколения* является локализа-

ция перспективных участков недр с оцененными прогнозными ресурсами P3 и P2.

В отличие от миллионных карт, перед геологами не стоит задача полностью закрыть территорию России среднимасштабными геологическими съемками, на что, как уже неоднократно обращалось внимание, потребовалось бы более 100 лет. В соответствии с Госпрограммой ВИПР ежегодный прирост геологической изученности территории страны съемками данного масштаба уровня составляет всего лишь 77 000 км².

В ближайшие годы все новые объекты ГДП-200 предполагается сосредоточить в пределах минералогических зон, перспективных на обнаружение месторождений полезных ископаемых. А это, прежде всего, наименее изученные

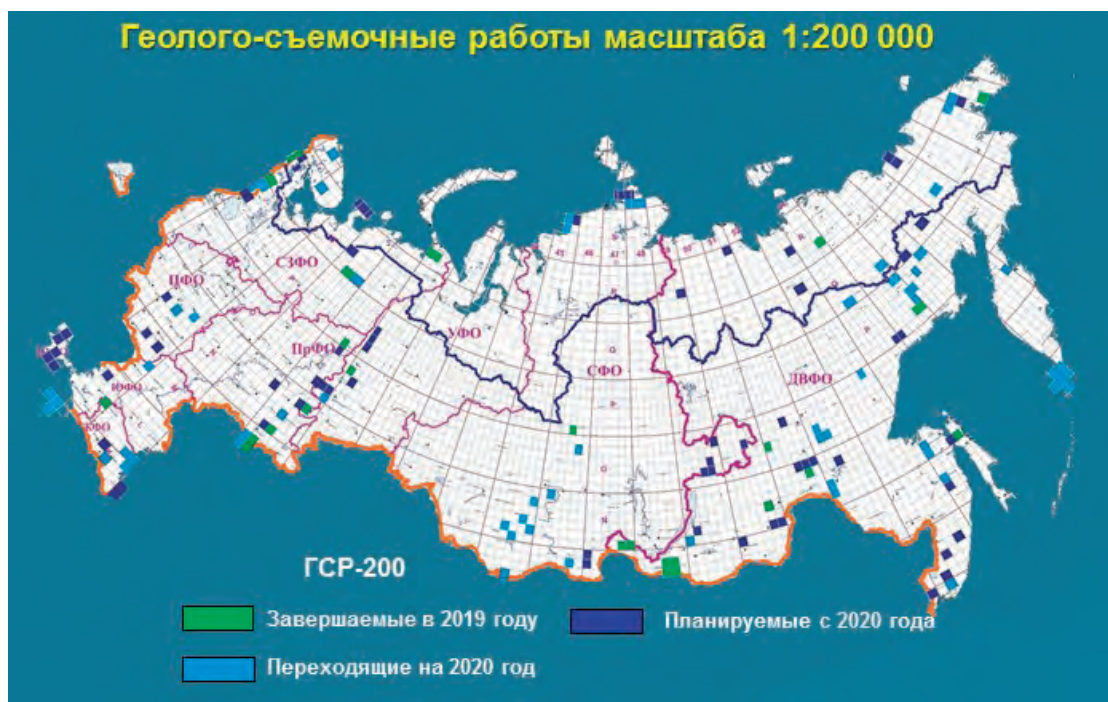


Рис. 27. Изученность территории суши и континентального шельфа России Госгеолкартой-200/3

восточные районы Российской Федерации – Восточная Сибирь, Дальний Восток, Северо-Восток, обладающие высокими прогнозными ресурсами цветных, благородных и редких металлов, в пределах которых могут быть выявлены крупные месторождения.

Основным итогом ГСР-200, наряду с локализацией перспективных участков недр, является комплект Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000, включающий геологическую карту, карту полезных ископаемых, закономерностей их размещения и прогноза, карту четвертичных образований, которые в совокупности выступают в качестве основного источника информации для локального прогноза на определенный геолого-промышленный тип оруденения.

Ежегодно работы масштабного уровня 1 : 200 000 выполняются более чем на 140–150 номенклатурных листах (рис. 27). Выбор листов осуществляется совместно с центральным аппаратом и территориальными органами Роснедр с учетом пожеланий субъектов федерации и с пониманием перспектив их инвестиционной привлекательности. Ежегодно в полевых работах принимает участие более 750 человек. Половина объемов полевых работ выполняется собственными силами ВСЕГЕИ, другая половина – силами подрядных организаций. В последние годы во всех новых перспективных районах для решения задач прогнозирования, наряду с опережающими аэрогеофизическими съемками, усилены опережающие геохимические работы масштаба 1 : 200 000.

Уже в полевых условиях нами широко используются планшеты и спутниковые навигаторы. Это гарантирует высокую точность привязки геологических наблюдений и позволяет прямо в поле формировать первичные базы данных в электронном машинообработываемом виде. Для обеспечения полевых работ продолжается совершенствование технологии SHERPA, подготовлены новые программные решения для описания шлихового опробования, горных выработок, фиксации трекков и измерений элементов залегания при помощи мобильных устройств.

Эти технологии широко используются ВСЕГЕИ и подрядными организациями Росгеологии и вызывают большой интерес у зарубежных геологических служб.

Цели и задачи государственного геологического изучения недр Российской Федерации во многом совпадают с целями и задачами государственных геологических служб мира – США, Канады, Австралии и Китая. При этом только в России и Китае в состав государственного геологического изучения недр включены поисковые и оценочные работы.

Созданные на основе Государственных геологических карт масштабов 1 : 200 000 и 1 : 1 000 000 обзорные карты Российской Федерации обеспечивают развитие наук о Земле, воспроизводство минерально-сырьевой базы, сохранение здоровья нации и геополитических интересов страны. Они являются надежной основой международного сотрудничества со многими геологическими службами зарубежных стран.

А. П. КАРПИНСКИЙ – ПРЕЗИДЕНТ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (К 175-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

В. С. Соболев

*Санкт-Петербургский филиал Института истории естествознания и техники
им. С. И. Вавилова РАН, Санкт-Петербург, Россия*

Александр Петрович Карпинский был президентом Российской академии наук с 15 мая 1917 г. по 15 июля 1936 г. Время его президентства совпало с очень трудным периодом в истории страны. Это были годы гражданской войны, коренных преобразований и мощных потрясений во всех сферах жизни государства и общества. В результате политики коллективизации и индустриализации, ценой огромных усилий и лишений всего народа во второй половине 1930-х годов «был построен социализм». Его основой стало мощное государство – Союз Советских Социалистических Республик.

А. П. Карпинский родился 26 декабря 1846 г. (7 января 1847 г. по новому стилю) в поселке Турьинские рудники Екатеринбургского уезда Пермской губернии в семье горного инженера [1, с. 4–5] (ныне город Краснотурьинск Свердловской обл.). Первоначально он получил домашнее образование, а после смерти отца был определен на учебу в Петербургский Горный корпус. Корпус был преобразован в Горный институт, который А. П. Карпинский окончил в 1866 г. с золотой медалью.

Главные результаты научной деятельности А. П. Карпинского сделали его одним из основателей ряда отечественных научных школ: в области исследования рудных и нерудных месторождений, петрографии, стратиграфии, региональной геологии, геологической картографии, палеонтологии. Труды А. П. Карпинского получили большое признание у международного научного сообщества. Он являлся постоянным представителем русской геологической науки на международных конгрессах с 1880-х годов; был председателем оргкомитета и президентом 7-й сессии Международного геологического конгресса, состоявшегося в 1897 г. в Петербурге; участвовал в составлении геологической карты Европы. А. П. Карпинский был награжден золотой медалью Всемирной выставки в Париже (1900), медалью У. Волластона – высшей наградой Лондонского геологического общества (1916), премией им. Ж. Кювье Французской Академии наук (1921) и мн. др. [2, с. 4] Он был избран членом многих зарубежных академий и престижных научных обществ: в том числе Национальной академии «Де линчеи» (Италия, 1898 г.), Лондонско-

го геологического общества (1902 г.), Германской академии естествоиспытателей «Леопольдина» (1825) и др. [3, л. 6,11]

Выдающаяся научная деятельность А. П. Карпинского была высоко оценена учеными России. В 1892 г. ему была присуждена Золотая Константиновская медаль – высшая награда Императорского Российского географического общества. В 1894 г. он был избран почетным членом Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей, а в 1913 г. – почетным членом Гидрологического комитета при Государственном управлении землеустройства и земледелия. Карпинский был бессменным президентом Минералогического общества в 1899–1936 гг. В 1920 г. он возглавил Северную научно-промысловую экспедицию, сыгравшую важную роль в освоении Севера и давшую начало ряду новых научных учреждений.

В 1886 г. Карпинский стал адъюнктом Императорской Санкт-Петербургской академии наук, по Физико-математическому отделению (геология), в 1889 г. – экстраординарным академиком, а в 1896 г. – ординарным академиком. С первых дней службы в академии наук Карпинский активно включился в ее деятельность: докладывал на Общих собраниях результаты своих исследований, рецензировал поступающие труды, проводил анализ образцов руд и минералов, давал экспертные заключения на запросы правительственных учреждений, участвовал в комиссиях по присуждению академических премий и т. д. [4, с. 3–8]. Так, 18 марта 1892 г. он представил Общему собранию новую геодезическую карту Европейской России, составленную вместе с В. В. Никитиным, академиком Ф. Н. Чернышевым, членом-корреспондентом Н. А. Соколовым и др., а 8 декабря 1893 г. – свое исследование «Об общем характере колебаний земной коры в пределах Европейской России». Вместе с академиком А. О. Ковалевским он провел геолого-палеонтологическое и фаунистическое обследование Мраморного моря для выяснения его связи с Черным и Средиземными морями. Подобные доклады, свидетельствующие об интенсивной исследовательской деятельности, многократно встречаются в протоколах заседаний Общего собрания Академии наук. Одной из его первых публикаций в изданиях Академии наук стал классический



«Очерк физико-географических условий Европейской России в минувшие геологические периоды» (1887).

Не прекращая геологические и палеонтологические исследования, Карпинский активно участвовал в их институционализации. С 1897 г. он являлся членом Комиссии посвященной организации в России службы наблюдений за землетрясениями и распространением сейсмических волн, Комиссии по подготовке экспедиции по

градусному измерению на острове Шпицберген, а с 1909 г. был назначен председателем Комиссии по подготовке Русской Полярной экспедиции. Много сил и энергии вложил А. П. Карпинский в реорганизацию Геологического музея, ставшего позднее основой всех академических учреждений геологического и палеонтологического профиля. Он активно поддержал предложение об объявлении радиоактивных руд государственной собственностью и создании лаборатории для ис-



следования радиоактивных минералов и вошел в состав Радиевой комиссии [5, с. 391, 393, 405, 418, 482].

Со временем его все чаще привлекали к решению общеакадемических задач. В 1894 г. Карпинского включили в состав Комиссии для редактирования нового проекта Устава Академии наук, возглавляемой президентом, великим князем Константином Константиновичем, в 1895 г. – в Комиссию для обеспечения пособия нуждающимся ученым, литераторам, публицистам, в 1911 г. – в Комиссию по организации Ломоносовского института и др. 4 сентября 1904 г., в связи со смертью академика Н. Ф. Дубровина, Общее собрание поручило А. П. Карпинскому временно исполнять должность неперменного секретаря Академии наук [6, л. 213–216]. Его неоднократно избирали в число выборщиков членов Государственного совета. Он способствовал академической карьере многих ученых, прежде всего крупного ученого и мыслителя В. И. Вернадского. Именно по предложению А. П. Карпинского В. И. Вернадский был избран ординарным академиком в 1911 г., а в 1913 г. – назначен директором Геологического и минералогического музея.

Первая мировая война изменила деятельность Академии наук. Чтобы мобилизовать ресурсы, необходимые для обороны, была организована Комиссия по изучению естественных производительных сил (КЕПС). Одним из главных инициаторов ее создания был А. П. Карпинский [7, с. 85]. Он обеспечил тесное сотрудничество



КЕПС с возглавлявшимся им ранее Геологическим комитетом, который вел поиски стратегического сырья (вольфрама, молибдена, висмута, олова и др.). Карпинский участвовал также в работе Комиссии по спасению памятников искусства и культуры от разрушительных последствий войны.

Такая плодотворная и разносторонняя научная и научно-организационная деятельность снискала А. П. Карпинскому огромный авторитет в различных слоях общества. Не случайно именно ему император Николай II 15 мая 1916 г. поручил исполнять обязанности вице-президента Академии наук, вместо скончавшегося П. В. Никитина. Годом раньше Академия лишилась и своего президента, великого князя Константина Константиновича, поэтому фактически сразу А. П. Карпинскому пришлось возглавить Академию наук и обеспечить ее выживание в тяжелых испытаниях, выпавших на долю России после Февральской революции 1917 г.

4 марта 1917 г. руководители Императорской академии наук обратились к Временному правительству с заявлением о своей готовности предоставить в его распоряжение все знания и средства, которыми академия наук может служить России [7, с. 57]. 24 марта 1917 г. состоялось экстраординарное Общее собрание Академии наук, одоблившее данное обращение [8, с. 39]. Императорская академия наук стала называться Российской академией наук. Были предприняты реальные шаги по ее демократизации, в



частности, введена автономия правления. 15 мая 1917 г. А. П. Карпинский стал первым президентом Российской Академии наук, избранным самими учеными на Общем собрании. Министерство народного просвещения своим письмом в Академию за № 1481 от 28 июля 1917 г. уведомило о том, что Временное правительство утвердило это

избрание [9, с. 92]. Через пять лет, в мае 1922 г. Общее собрание РАН вновь избрало академика А. П. Карпинского президентом на новый срок [10, л. 115–115 об.]

Под руководством А. П. Карпинского стали предприниматься меры по реформированию Академии наук и российской науки в целом. Ученые разрабатывали планы создания новых институтов, комиссий, ассоциаций в разных регионах России. Он был одним из организаторов Свободной ассоциации для развития и распространения положительных наук, созданной весной 1917 г. [11, л. 7]. Под его председательством в апреле 1917 г. начало функционировать Совещание представителей ученых учреждений и вузов. Позднее оно было преобразовано в Объединенный совет научных учреждений и вузов Петрограда, пытавшийся как-то защищать ученых от голода, холода и репрессий в годы гражданской войны.

Октябрьскую революцию А. П. Карпинский встретил настороженно. 18 ноября 1917 г. на экстраординарном заседании Общего собрания РАН он заявил, что происходящие события угрожают гибелью стране и призвал выступить с протестом, «чтобы РАН не молчала в такое исключительное время» [12, с. 331–332]. Однако после кратковременной попытки организовать непризнание правительства большевиков А. П. Карпинский встал на путь профессионального сотрудничества с ним. Он обращался не раз с письмами к руководителям Советской России, включая В. И. Ленина, Л. Д. Троцкого, Г. Е. Зиновьева, Ф. Э. Дзержинского, с призывом принять неотложные меры для «спасения русской





Золотая медаль имени Александра Петровича КАРПИНСКОГО Академии наук СССР (до 1991 года) и Российской академии наук (после 1991 года)

науки и русских ученых» [13, с. 288]. Десятки писем подписал А. П. Карпинский с просьбами оказать помощь ученым и сотрудникам РАН [14, с. 174–178]. Он являлся членом Комитета по оказанию помощи голодающим (1921).

В значительной степени благодаря высокому нравственному и научному авторитету А. П. Карпинского, его личному мужеству и ответственности за судьбы страны и российских ученых, руководству Академии наук удалось сохранить отечественную фундаментальную науку и заложить основы для ее дальнейшего успешного развития. В результате энергичных усилий, предпринятых президентом Академии наук и другими ее руководителями, 27 июля 1925 г. было принято постановление ЦИК СССР и СНК СССР «О признании Российской Академии наук высшим ученым учреждением СССР». Академия наук, преобразованная во всесоюзную, стала называться АН СССР и вскоре превратилась в подлинный центр развития советской науки. Данное обстоятельство повысило авторитет Академии наук и способствовало улучшению всей ее деятельности.

После сложного процесса подготовительной организационной работы руководству Академии наук удалось добиться и принятия нового академического Устава. 18 июня 1927 г. СНК СССР утвердил этот Устав. В соответствии с ним число действительных членов Академии наук увеличилось с 42-х до 75-ти; право выдвигать кандидатов для выборов в Академию наук предоставлялось научным учреждениям, общественным организациям и группам ученых. Вместо трех отделений в АН СССР было образовано два: отделение математических и естественных наук и отделение гуманитарных наук. 23 мая 1930 г. Президиум ЦИК СССР утвердил новый устав АН СССР, в котором особое внимание обращалось на необходимость пополнения Академии наук высококвалифицированными научными кадрами, с целью активизирования ее работы по решению конкретных народно-хозяйственных задач.

В годы президентства А. П. Карпинского большие изменения произошли по расширению сети академических учреждений и структур [15, с. 449–453]. Уже в 1917 г. возник Кавказский историко-археологический институт, в 1918 – Институт физико-химического анализа и Институт изучения платины и других благородных металлов, а в 1921 – Физико-математический институт. В 1925 г. были созданы академические институты – Физиологический, Химический и Почвенный им. В. В. Докучаева.

Успешно развивались отделы академической Комиссии по изучению естественных производительных сил страны. На базе отделов КЕПС выросли новые академические институты: Оптический, Гидрологический, Радиевый, Керамический, Рентгенологический, первый академический технический институт – Энергетический. В начале 1930-х годов был организован еще ряд новых институтов: Институт востоковедения, Ботанический и Зоологический институты, Институт истории и др. В 1934 г., по решению правительства, АН СССР была переведена в Москву, но властям пришлось немало потрудиться, чтобы уговорить президента переехать в столицу [12, с. 749]. В 1936 г. в состав АН СССР вошли многие структуры упраздненной Коммунистической академии – институты истории, философии, права, экономики, мирового хозяйства, мировой политики и др.

К началу президентства А. П. Карпинского в 1917 г. в системе Академии наук кроме библиотеки, архива и типографии работали 1 институт, 5 лабораторий, 6 музеев, 2 обсерватории и 1 станция. Уже в 1928 г. в состав Академии наук входило 9 институтов, 20 постоянных комиссий, 3 лаборатории, 7 музеев, библиотека, архив, издательство, бюро международного книгообмена и др. А к началу 1941 г. в АН СССР насчитывалось 76 институтов и других научных учреждений, 11 самостоятельных лабораторий, 6 обсерваторий, 42 станции и др. [16, с. 33–34]. АН СССР

стала подлинным центром всей советской науки. Данное обстоятельство обуславливало необходимость всемерного расширения географии проведения научно-исследовательской деятельности. Руководство Академии наук во главе с А. П. Карпинским проводило сложную работу по организации филиалов и баз в разных регионах СССР. В начале 1930-х годов были организованы Уральский, Дальневосточный и Закавказский филиалы, Казахская и Таджикская базы, а также Хибинская на Кольском полуострове.

За годы президентства А. П. Карпинского укрепился состав академиков и была существенно увеличена численность штатных сотрудников Академии наук. Так, число штатных работников увеличилось со 154 в 1917 г. до 413 в 1925 г., а к началу 1941 г. общее число научных и технических сотрудников Академии наук достигало 10 000 чел. [16, с. 44]. В это же время неоднократно укреплялся и состав членов Академии наук. Так, в 1932 г. в академики были избраны представители технических наук, видные профессора и инженеры: А. А. Байков, И. П. Бардин, Э. В. Брицке, Б. Е. Веденеев, А. В. Винтер, Г. О. Графтио, М. А. Павлов, К. И. Шенфер, А. А. Чернышов. К началу 1941 г. в состав АН СССР входило 119 академиков и 182 члена-корреспондента.

В период президентства А. П. Карпинского продолжала успешно развиваться академическая традиция организации научных экспедиций. Так, в 1924 г. Академия наук провела 78 экспедиций, а в 1928 г. в различные регионы СССР уже была отправлена 91 экспедиция. В 1920–1930-е годы Академией наук были достигнуты впечатляющие успехи в развитии и фундаментальных и прикладных наук. Достаточно вспомнить результаты деятельности академика И. П. Павлова, работы по изучению курской магнитной аномалии, проводившиеся под руководством академика П. П. Лазарева, и исследование Кольского полуострова – академика А. Е. Ферсмана. Мировая наука обогатилась целым рядом фундаментальных трудов советских ученых. Назовем только некоторые из них: академик В. А. Стеклов «Основные задачи математических функций»; академик В. И. Вернадский «История минералов земной коры»; академик И. П. Павлов «Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности животных» и др.

Успехи развития отечественной науки в 1920-х – первой половине 1930-х годов во многом стали результатом деятельности руководства Академии наук во главе с А. П. Карпинским. За эти годы удалось многое сделать в плане улучшения материального обеспечения академической науки и ученых. А. П. Карпинский последовательно выступал за автономию Академии наук, неодно-

кратно возвышал свой голос в защиту незаконно репрессированных научных работников, пытался предотвратить «Академическое дело». Весьма показательным является выступление А. П. Карпинского на Чрезвычайном Общем собрании АН СССР, проходившем 2 февраля 1931 г., в защиту академиков С. Ф. Платонова, В. В. Тарле, Н. П. Лихачева и К. М. Любавского, против которых органами Главного политического управления было сфабриковано политическое дело. Президент тогда выступил против исключения этих ученых из состава Академии наук, он подчеркивал, что «только научная истина и является тем предметом, которым ученые большие и маленькие занимаются и которому подчиняются... Должна быть полная свобода мнений и возможность высказывать их всенародно» [17, л. 1–7]. Даже в условиях раскручивавшегося маховика сталинских репрессий А. П. Карпинский находил в себе гражданское мужество выступать против политики террора, проводившейся тоталитарным государством. Так, 13 марта 1935 г. он обратился с письмом к генеральному прокурору СССР А. Я. Вышинскому, в котором выразил протест проводившимся властями «разгрузкам Ленинграда». Ученый указал, что во время этих акций тысячи граждан подвергались аресту и затем получали предписание в 3-х дневный срок выехать из Ленинграда в назначенные им отдаленные регионы страны. При этом никаких обвинений этим людям не предъявлялось, а высылались они только за то, что «имели дворянское, духовное или купеческое происхождение и рассматривались, как чуждый элемент» [18, л. 5–5 об.].

А. П. Карпинский скончался 15 июля 1936 г. Многие иностранные Академии наук и научные общества выразили ученым СССР свои соболезнования. 16 июля 1936 г. была опубликована передовая статья в газете «Правда». В ней говорилось: «Бессменного президента Академии наук, выдающегося общественного деятеля А. П. Карпинского не только знали широчайшие круги – его любили. Его с глубоким почетом встречали на международных научных конгрессах. А. П. Карпинский по достоинству представлял советскую науку и в своей стране, и за границей» [19]. А. П. Карпинский был похоронен на Красной площади у Кремлевской стены. Его имя увековечено в названиях десятков таксонов ископаемых организмов и минералов. В честь А. П. Карпинского названы город Карпинск (ранее Богословск) в Свердловской области, гора на Приполярном Урале, вулкан на Курильских островах, заливы на Новой Земле и Таймыре, ледник на архипелаге Северная Земля, вершины на Тянь-Шане, Памире и в Русских горах в Антарктиде, улицы в Воронеже, Екатеринбурге, Пензе, Перми, Санкт-Петербурге, научно-исследовательское судно

«Академик Александр Карпинский». В Санкт-Петербурге его имя носит Всероссийский научно-исследовательский геологический институт; мемориальные доски установлены на здании Горного института и Доме академиков (Николаевская наб., ½). В 1946 г. Академией наук СССР была учреждена золотая медаль и премия им. Карпинского за выдающиеся работы в области геологии. В 1977 г. германский фонд Альфреда Тепфера учредил ежегодную премию им. А. П. Карпинского для российских ученых за крупные достижения в области естественных и общественных наук, а также в области экологии и охраны окружающей среды.

В этом году исполняется 175 лет со дня рождения Александра Петровича Карпинского. Данный юбилей является важной вехой в истории российской науки и культуры и знаменательным событием в жизни Российской академии наук.

1. Черноусов Я. М. Академик А. П. Карпинский. – Свердловск: Свердловское книжное издательство, 1962.
2. Люди русской науки: Очерки о выдающихся деятелях естествознания и техники / Под. ред. С. И. Вавилова. – М.; Л.: Изд. АН СССР, 1948.
3. Санкт-Петербургский филиал Архива РАН (далее – СПбФ АРАН). Ф. 265. Оп. 2. Д. 15.
4. Александр Петрович Карпинский. 1847–1936 гг. / Сост. Л. А. Калашникова, Г. М. Тихомирова. – М.: Наука, 2000.
5. Летопись Российской Академии наук. Т. III. 1861–1900 гг. / Отв. ред. М. Ф. Харганович. СПб.: Наука, 2003.
6. СПбФ АРАН. Ф.1. Оп. 1ф-13. Д. 160.
7. Летопись Российской Академии наук. Т. IV. 1901–1934 гг. / Отв. ред. Э. И. Колчинский, Г. И. Смагина. – СПб.: Наука, 2007.
8. Известия Академии наук. 1917. № 11.
9. Протокол Общего собрания Академии наук. 1917. № 94.
10. СПбФ АРАН. Ф. 1. Оп. 1-1917. Д. 239.
11. СПбФ АРАН. Ф. 265. Оп. 3. Д. 1.
12. Наука и кризисы. Историко-критические очерки / Ред.- составитель Э. И. Колчинский. – СПб.: Наука, 2003.
13. Протокол Общего собрания Академии наук. 1917. № 306.
14. Документы по истории Академии наук СССР. 1917–1925 гг. / Отв. ред. Б. В. Левшин. – Л.: Наука, 1986.
15. Академическая наука в Санкт-Петербурге в XVII–XX вв. / Отв. ред. Ж. И. Алферов. – СПб.: Наука, 2003.
16. Академия наук СССР. Краткий очерк истории и деятельности / Отв. ред. В. А. Виноградов. – М.: Наука, 1968.
17. Государственный Архив Российской Федерации (ГАРФ). Ф. 7668. Оп. 1. Д. 422.
18. СПбФ АРАН. Ф. 265. Оп. 3. Д. 23.
19. Советская страна чтит своих ученых // Правда. 1936. 16 июля.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КОНГРЕССЫ

Л. Р. Колбанцев

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

Интенсивное развитие методов геологических исследований в XIX веке привело к накоплению огромного объема геологических знаний. Возникла необходимость выработки общего языка международного геологического общения для обобщения фактического материала, накопленного в разных странах, разработки единой методики составления геологических карт и индексации пород, синхронизации все более мелких единиц местных стратиграфических шкал и т. д. Было решено создать постоянный международный орган – Международный геологический конгресс. Первая сессия конгресса состоялась в 1878 г. в Париже с участием 310 ученых из 23 стран, в том числе 7 геологов из России. Сессия приняла решение считать основной целью конгресса определение правил составления геологических карт, геологической номенклатуры и классификации.

В дальнейшем сессии МГК проводились каждые 3–4 года. Более длительные промежутки приходится только на периоды Первой и Второй мировых войн. Первые сессии МГК решали фундаментальные вопросы, обеспечившие возможность общения и сотрудничества геологов разных стран, координации их исследований. Уже на первой парижской сессии как форма международного сотрудничества были организованы комиссии конгресса по наиболее актуальным проблемам: унификации геологической терминологии, условных обозначений к геологическим картам и палеонтологических названий.

На II сессии в Болонье (1881) были установлены правила использования условных обозначений на геологических картах и раскраски карт, которые действуют и в наши дни, а также принято решение о составлении Международной геологической карты Европы (1 : 1 500 000), которое, в частности, послужило мощным толчком для развития государственной геологической службы в России, поскольку около половины ее листов приходилось на территорию России. Многие положения и методы геологической науки, которые в наши дни кажутся незыблемыми и само собой разумеющимися, были определены и приняты после дискуссий на сессиях МГК. К ним относятся, например, правила геологической библиографии, принципы хронологической классификации осадочных образований, методы изучения ледников, береговых линий, геотермической ступени и мн. др.

Наиболее важными результатами первого периода работы МГК (1878–1900) стали классификация стратиграфических подразделений от системы до яруса, а также магматических пород Ф. Ю. Левинсона-Лессинга, Международная геологическая карта Европы, работы по которой были завершены в 1900 г.

Второй этап деятельности МГК совпал с первой половиной XX века. В это время большое внимание уделялось вопросам мировых запасов полезных ископаемых (угля, руд металлов, фосфоритов, геологии нефти и газа). Рассматривались и общегеологические проблемы палеонтологии, минералогии, тектоники, особенно покровной тектоники и геологии четвертичных отложений.

После перерыва, вызванного Второй мировой войной, международное сотрудничество стало приобретать все больший размах. Начиная с XVIII сессии в Лондоне (1948) на конгрессах большое внимание уделялось вопросам стратиграфической терминологии, определению и уточнению границ стратиграфических подразделений, вопросам абсолютной геохронологии. В 1948 г. начала работать Комиссия по геологической карте мира. В 1956 г. в Мексике была учреждена подкомиссия по Тектонической карте мира. Обе они эффективно действуют и в настоящее время. В 1960 г. в Копенгагене было решено учредить Международный союз геологических наук (IUGS) для координации геологических исследований между сессиями конгресса. По темам обсуждаемых на сессиях вопросов хорошо прослеживаются тенденции развития геологических наук. Количество и содержание докладов отражает появление и бурное развитие новых направлений: геохимических и геофизических методов, абсолютной (ныне изотопной) геохронологии, проблемы верхней мантии, офиолитов, геологии океана и т. д.

Международные геологические конгрессы позволяют координировать проводимые в разных странах работы и унифицировать уровень исследований, осуществляемый в различных геологических организациях. Они позволяют участникам конгрессов видеть состояние работ в других странах по интересующим их проблемам и дают возможность трезво оценивать уровень проводимых ими работ на фоне общего развития геологических знаний [Меннер, 1984].

Россия была постоянной участницей МГК и только однажды не была представлена официальной делегацией – на 13 сессию 1922 г. в Брюссель, после Первой мировой войны не были приглашены страны-участники военного конфликта. Однако Д. И. Мушкетов и Я. В. Самойлов посетили брюссельскую сессию с частным визитом. [Малахова, 2012].

В работе МГК принимали активное участие крупнейшие российские и советские геологи. В работе первых сессий важную роль играли представители Геолкома, РАН, Горного института и университетов: В. И. Вернадский, Г. П. Гельмерсен, А. А. Иностранцев, А. П. Карпинский, Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, В. И. Меллер, А. П. Павлов, Ф. Н. Чернышев, Ф. Б. Шмидт и др. В 1920–1930-х годах наиболее активное участие в работе конгресса принимал Д. И. Мушкетов, благодаря международному авторитету которого XXVII сессия МГК прошла в Москве, правда, уже без Д. И. Мушкетова.

После Второй мировой войны первой крупной международной встречей для советских геологов стала XX сессия 1956 г. в Мексике. Советская делегация, которую возглавлял академик Д. И. Щербаков, состояла из 53 выдающихся геологов, в том числе академиков А. Г. Бетехтина, А. П. Виноградова, Д. С. Коржинского и др. Советские геологи сделали на сессии 37 сообщений на разнообразные темы, вошли в состав большинства международных комиссий. По предложению советской делегации было принято решение об организации работ по созданию тектонической и металлогенической карт мира. Н. С. Шатский возглавил учрежденную на сессии Подкомиссию по тектонической карте мира, А. А. Богданов стал ее секретарем [Колбанцев, 2019].

Начиная с мексиканской сессии делегации советских геологов активно участвуют в заседаниях МГК и его комиссий. В XXI веке основу российской делегации на сессиях МГК, а также представление достижений российской геологии на традиционных выставках ГЕОЭКСПО обеспечивает Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского (ВСЕГЕИ).

За 143 года, прошедших с первой сессии (Париж, 1878), Международный геологический конгресс собирался 36 раз в 23 странах. В 13 – по 1 разу, в 7 по 2 раза и только в трех – 3 раза (Франция, США и Россия – СССР). В нашей стране состоялись VII – петербургская сессия 1897 г. и московские – XVII в 1937 г. и XXVII в 1984 г.

VII сессия. Санкт-Петербург, 1897 г. В состав Организационного комитета VII сессии вошли все члены Российского Геологического комитета, видные геологи крупнейших университетов России и Петербургского горного института.

Президентом стал А. П. Карпинский, вице-президентом А. А. Иностранцев, генеральным секретарем Ф. Н. Чернышев. В преддверии сессии правительство почти в три раза увеличило численность сотрудников и в два с половиной раза – финансирование Геолкома. Главные усилия были сосредоточены на решении двух основных вопросов: определении тем для обсуждения на сессии и разработке маршрутов и организации геологических экскурсий. Это была первая международная встреча геологов в России, и российские геологи постарались продемонстрировать как высокий уровень геологических знаний в стране, так и уникальные геологические объекты и природные ландшафты России. Правительство страны, выделило 30 тыс. руб. на проведение сессии, обеспечило таможенные и визовые льготы, предоставило участникам сессии право бесплатного проезда по железной дороге в течение трех месяцев.

Участие в сессии приняли более 700 человек из 27 стран (в том числе 250 из России). В Петербург прибыл весь цвет мировой геологии: П. Х. Грот, Ф. П. Рихтгофен, К. Циттель и Ф. Циркель из Германии, А. Годри, М. Бертран и Ш. Барруа из Франции, А. Гики и Дж. Мюррей из Великобритании, Дж. Холл и С. Ф. Эммонс из США, Д. Капеллини из Италии, Э. Реневиэ, А. Гейм и Ф. А. Форель из Швейцарии и многие другие известные геологи.

Заседания проходили с 29 августа по 5 сентября в помещении Зоологического музея Академии наук. Там же была организована выставка достижений в области геологических знаний, на которой были представлены: новейшая геологическая литература и карты; атласы ископаемой флоры и фауны; петрографические и палеонтологические коллекции, в том числе большая и разносторонняя коллекция почв, горных пород и ископаемых Японии, скелеты и черепа крупных млекопитающих; фотографии различных ландшафтов, ледников, горных систем и мн. др.

На заседаниях обсуждались вопросы: 1) основания построения стратиграфической классификации, 2) правила введения в стратиграфическую номенклатуру новых названий, 3) петрографические классификации и номенклатура. Дополнительно были приняты постановления о целесообразности введения преподавания курса геологии в средних школах и организации Международного плавучего института для исследований в области морской геологии.

На Петербургской сессии учреждена премия им. Леонида Спендиарова – молодого геолога, погибшего от последствий травмы, полученной при подготовке экскурсии. До 2004 г. премия вручалась молодым ученым «за лучшее сочинение в области геологии по вопросам, предложенным Конгрессом на предшествующей сессии».

Экскурсионная программа началась за месяц до открытия сессии тремя геологическими экскурсиями: Уральской, Финляндской и Эстонской. Во время 30-дневной Уральской экскурсии 154 участника на специальном поезде, превращенном в отель на колесах, в сопровождении «поезда-ресторана» двигались от Москвы до Урала через Самару, Уфу; посетили Челябинск, Миасс, Екатеринбург, Нижний Тагил, Пермь. Под руководством С. Н. Никитина, Ф. Н. Чернышева, А. П. Карпинского, А. Н. Карножицкого и других специалистов экскурсанты познакомились с геологией платформенных образований в Подмосковье, разрезами девонских и каменноугольных пород Урала, осматривали золотые и платиновые россыпи, железные, медные и марганцевые рудники, Ильменские горы, самоцветные копи. В экскурсии в Финляндию также участвовало около 150 человек. Руководители Финляндской геологической комиссии Я. И. Седерхольм и В. Рамзай познакомили экскурсантов со специфическими образованиями, характерными для этой страны: породами докембрийского возраста, гранитами рапакиви, ледниковыми образованиями, обсудили влияние ледников на формирование рельефа. Экскурсия в Эстонию для 25 участников под руководством академика Ф. Шмидта была интересна знатокам силурийских пород и ископаемых.

После окончания сессии более 250 участников отправились на экскурсию по Южной России тремя маршрутами: через Донецкий бассейн и район Минеральных Вод, по Волге и вдоль Днепра. Все группы соединились во Владикавказе, пересекли Кавказский хребет по Военно-Грузинской дороге и посетили различные объекты Северного Кавказа и Закавказья. Затем на

пароходе «Ксения» прошли вдоль южного берега Крыма с частыми высадками на берег. Руководили экскурсией А. П. Павлов, Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, А. Е. Лагорио, Н. И. Андрусов, К. К. Фогт и Н. И. Каракаш. Закончилась экскурсионная программа в Одессе.

Организация сессии и геологических экскурсий во многом стали откровением для иностранных участников, о чем свидетельствуют их многочисленные восторженные отзывы, высказанные организаторам в письмах или опубликованные в печати.

XVII сессия, Москва 1937 г. Организатором проведения XVII сессии в России стал Д. И. Мушкетов, основную работу по подготовке он провел в 1929 г. на XV сессии МГК в Претории (ЮАР). В дальнейшем был отстранен от этой работы по политическим мотивам.

За время, прошедшее между Московскими сессиями, произошли коренные изменения в политической и экономической ситуации. Резко расширилась сеть учреждений геологической службы. Геологический комитет реорганизован в Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт (ЦНИГРИ), созданы 12 территориальных геологических управлений. К началу сессии в ЦНИГРИ издали новую геологическую карту СССР в масштабе 1 : 5 000 000 (редактор Д. В. Наливкин), на которой впервые было показано геологическое строение всей территории страны. Выпуск карты ознаменовал новый этап в развитии советской геологии [Романовский, 1981].

В сессии принимало участие более 2000 человек, в том числе 490 иностранцев. Всего было представлено 50 стран. В работе конгресса не участвовали страны с фашистским режимом: Германия, Италия, Португалия. Президентом сессии был избран И. М. Губкин. На сессию было представлено 750 докладов, из них 600 – советскими геологами; заслушано 188 докладов, в том числе 120 сделали советские геологи. Чрезвычайно важным и интересным был доклад, сделанный академиком В. И. Вернадским о значении радиогелиологии для современной геологии. По предложению советских геологов, на этой сессии были созданы две новые комиссии: 1) комиссия по определению геологического возраста радиологическими методами (председатель А. Лэй, США, заместитель председателя – В. И. Вернадский); 2) комиссия по петрологии, минералогии и геохимии под председательством Ф. Ю. Левинсон-Лессинга и при участии А. Е. Ферсмана.

К конгрессу были приурочены 26 геологических экскурсий по различным районам страны от Кольского полуострова до Камчатки и от Новой Земли до Памира. Для каждой экскурсии издан подробный путеводитель.



Рис. 1. Памятные знаки участников Международного геологического конгресса: VII Петербургской (1897 г. – а) и XVII Московской (1937 г. – б) сессий

XXVII сессия, Москва 1984 г. В ее работе участвовали 5691 человек из 109 стран мира. Торжественное открытие состоялось 4 августа в Кремлевском дворце съездов. Президентом сессии избран Е. А. Козловский (Министр геологии СССР), а генеральным секретарем Н. А. Богданов. На пленарных заседаниях нашли отражение все крупные достижения современной геологии и были сформулированы наиболее актуальные задачи, важнейшая из которых – создание единой теории эволюции Земли на основе данных детальных исследований литосферы континентов и океанов, а также геофизических материалов по глубинному сейсмическому зондированию. Большое внимание было уделено геологическим проблемам охраны окружающей среды, имеющим не только геологическое, но и огромное социальное значение; широко обсуждались вопросы ранней эволюции нашей планеты и проблема возникновения жизни на Земле.

Научную программу сессии дополнили 77 полевых экскурсий по территории 14 союзных республик СССР и 2 экскурсии по территории Чехословакии. Всего в научных экскурсиях участвовало 1752 представителя 58 стран, они посетили Северо-Запад и Прибалтику, Крым, Кавказ и Закавказье, Среднюю Азию, Украину и Молдавию, Алтае-Саянский регион и Прибайкалье, Якутию, Магаданскую область и др. районы.

Александр Петрович Карпинский в работе сессий МГК личное участие принимал не часто, однако его практическое участие в работе конгресса заметно на протяжении 55 лет (с 1881 по 1936). В работе первых пяти сессий он принимал участие заочно.

На II сессии в Болонье (1881), принявшей решение о составлении Международной геологической карты Европейского континента, Карпинский не был, но отправил туда свое сочинение «Опыт систематической унификации графических обозначений в геологии». За эту работу конгресс присудил ему вместе со швейцарским геологом А. Геймом специальную премию. Их разработками геологи всего мира пользуются при составлении геологических карт до сих пор.

А. П. Карпинский впервые лично участвовал в VI сессии МГК в 1894 г. в Цюрихе (Швейцария). Его избрали вице-президентом этой сессии и президентом следующей, VII сессии МГК, которую решено было провести в России. В Цюрихе Карпинский выступил с обзорным докладом об особенностях геологического строения России и тех мест, где предполагалось провести экскурсии для делегатов предстоящего конгресса.

Подготовка к VII петербургской сессии началась сразу после Цюриха. Работу надо было проделать огромную – подготовить маршруты



Рис. 2. Медаль в память XXVII Московской сессии МГК, 1984 г.

геологических экскурсий по Центральной России, Волге, Уралу, Кавказу и Крыму, выпустить путеводители этих экскурсий, согласовать порядок приема иностранных гостей и т. д. На плечи А. П. Карпинского как президента Оргкомитета легла основная тяжесть забот и трудностей подготовительного периода.

В Российском государственном историческом архиве (РГИА) хранятся многочисленные письма, проекты договоров, счета, свидетельствующие о том, какую многогранную работу проводил Оргкомитет для обеспечения успешного течения сессии и экскурсий: договор об аренде 150 подушек, одеял и комплектов постельного белья; договоры с гостиницами Санкт-Петербурга о предоставлении номеров для проживания участников конгресса; письменные переговоры о найме 80 конных экипажей для перемещения экскурсантов из Владикавказа в Тифлис; описание и обоснование цен на различные типы речных судов и услуги во время плавания и мн. др. (РГИА. Ф. 58. Оп. 2. Д. 56, 59). Перед открытием конгресса А. П. Карпинский провел для делегатов часть Уральской экскурсий – от Уржума через Челябинск до Екатеринбурга.

Организация сессии и геологических экскурсий во многом стали откровением для иностранных участников, о чем свидетельствуют их многочисленные отзывы. Участники сессии и полевых экскурсий выразили свои чувства и впечатления от увиденного в многочисленных отчетах, отзывах, воспоминаниях как присланных руководителям сессии, так и опубликованных в печати [Колбанцев, 2019].

Активное участие принимал А. П. Карпинский и в следующих сессиях конгресса. В 1900 г. он вошел в бюро VIII сессии МГК в Париже, выступил с приветственной речью как президент предыдущей сессии и, кроме того, с докладом «О принципах классификации и номенклатуры горных пород».

В августе 1910 г. он в Стокгольме, в составе бюро XI сессии МГК. В поездке его сопровождает (и во многом помогает) старшая дочь Е. А. Толмачева. Этот Конгресс знаменателен тем, что на нем решили издать международный «стратиграфический лексикон» – прообраз совре-



Рис. 3. На XIV сессии МГК в Мадриде, 1926 г. В центре А. П. Карпинский, слева от него Д. И. Мушкетов, в левом нижнем углу – А. А. Борисьяк и Ф. Ю. Левинсон-Лессинг

менного «Стратиграфического словаря». В редколлегию от России вошел А. П. Карпинский.

На XII сессию МГК в Канаде (Оттава), которая состоялась в 1913 г., А. П. Карпинский не смог поехать, но принял самое живое участие в подготовке доклада Комиссии по выработке стратиграфической терминологии. От имени русской подкомиссии он направил открытое письмо профессору Ваагену – председателю Международной комиссии по подготовке «Стратиграфического лексикона», которое было зачитано и одобрено делегатами.

Последний раз личное участие в работе МГК Александр Петрович принимает в 1926 г. Это была XIV сессия, проходившая в Испании (Мадрид). Вновь его сопровождает Е. А. Толмачева-Карпинская, теперь уже официальный личный секретарь. Они путешествовали около трех месяцев, посетив за это время помимо Испании еще и Англию, Францию и Италию.

До начала XVII Московской сессии А. П. Карпинский не дожил несколько месяцев. Но во мно-

гом благодаря его авторитету эта сессия состоялась в Москве летом 1937 г. А. П. Карпинский считался почетным председателем этого конгресса. С речью в память Александра Петровича выступил академик В. А. Обручев.

Клеопов И. Л. Геологический комитет 1882–1929 гг. История геологии в России. – М.: Наука, 1964. – 173 с.

Колбанцев Л. Р. К истории VII сессии Международного геологического конгресса. – Санкт-Петербург, 1897. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2019. – 48 с.

Малахова И. Г. В. И. Вернадский на сессиях Международного геологического конгресса. (1888–1937 гг.) // Наука и просвещение: посвящается 150-летию со дня рождения академика В. И. Вернадского. – Екатеринбург: ООО «УИПЦ», 2012. – С. 19–34.

Меннер В. В. Международные геологические конгрессы – вехи прогресса наук о Земле и мировой экономики // Известия АН СССР. Сер. геол. – 1984. – № 7. – С. 4–9.

Романовский С. И. Александр Петрович Карпинский. 1847–1936. – Ленинград: Наука, 1981. – 484 с.

УЧАСТИЕ РОССИЙСКИХ УЧЕНЫХ ГЕОЛКОМА И ВСЕГЕИ В РАБОТЕ КОМИССИЙ ЮНЕСКО И IUGS

И. И. Поспелов¹, О. В. Петров², А. И. Ханчук³

¹ Геологический институт РАН, Москва, Россия; Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия

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

³ Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, Владивосток, Россия; Геологический институт РАН, Москва, Россия; Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия

Российские ученые-геологи принимают участие в нескольких комиссиях, входящих в состав Международного Союза геологических наук (IUGS), которые поддерживаются ЮНЕСКО. Это Комиссия по стратиграфии, Комиссия по истории геологических наук и др. Однако наибольшую, а часто и руководящую, роль российские (и советские) ученые играли и продолжают играть в Комиссии по геологической карте мира (CGMW).

В 1966 году на Генеральной ассамблее ЮНЕСКО CGMW была включена в IUGS для укрепления научных связей между CGMW и Международным геологическим конгрессом. Но еще в 1964 году на конгрессе в Нью-Дели CGMW вошла в состав ЮНЕСКО с соответствующей поддержкой научной деятельности Комиссии. В России (и СССР) деятельность этой одной из крупнейших международных научных организаций тесно связана с такими геологическими учреждениями, как Геологический комитет (впоследствии Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского – ВСЕГЕИ), ВНИИОкеангеология и Российская академия наук. Геолком начал свою деятельность в Комиссии задолго до официального утверждения Комиссии (в 1885 году в лице А. П. Карпинского), тогда как Геологический институт АН СССР только в 1956 году, а ВНИИОкеангеология с 1974 года.

В 2016 году к 35-й сессии Международного геологического конгресса в Кейптауне (ЮАР) и Генеральной ассамблеи Комиссии по геологической карте мира – CGMW (конец августа – начало сентября 2016 года) нами были опубликованы статья и буклет, посвященные 60-летию участия советских и российских ученых-геологов в различных Подкомиссиях CGMW (О. В. Петров и др. 60 лет участия России в Комиссии по геологической карте мира – КГКМ (CGMW) // Региональная геология и металлогения, 2016, № 65; O. Petrov et al. Commission for the Geological Map of the World – 60 years of Russia's participation. St. Petersburg: VSEGEI, 2016). В этих публикациях была под-

робно освящена деятельность ученых-геологов СССР и России с 1956 года, когда Комиссия приобрела современную структуру, состоящую из группы «континентальных» Подкомиссий (Европы, обеих Америк, Африки, Австралии-Океании, Антарктики и значительных территорий – СССР, переименованных в 1996 году в Северную Европу, а также Ближнего Востока, Южной и Восточной Азии и др.) и группы «тематических» Подкомиссий (по картам тектоническим, металлогеническим, морского дна, магматическим и метаморфическим, природных опасностей, геофизическим и др.). Две из этих Подкомиссий, как было отмечено при их формировании, становятся исключительно советскими-российскими (естественно, по СССР – Северной Евразии, а также по тектоническим картам). Позднее в 1991 году Подкомиссия по Антарктике перешла под руководство российских специалистов из ВНИИОкеангеологии.

В информационной литературе CGMW этот период называется «послевоенным после Второй мировой войны». При этом выделяется первый период до Первой мировой войны, когда стали широко развиваться международные научные контакты в области геологии, проводятся Международные геологические конгрессы, формироваться различные комиссии и комитеты, в том числе и первые комиссии по геологической картографии. Второй период между мировыми войнами был довольно кратковременным, хотя и отмечен достижениями в области геологического картографирования огромных территорий.

В первый период огромный вклад в формирование первой Комиссии по международной геологической карте внесли руководители и сотрудники Геологического комитета.

Еще в 1878 году на организационном Международном геологическом конгрессе в Париже были предварительно организованы две Международные комиссии: Международная комиссия по унификации геологических графических материалов и Международная комиссия по унификации геологической терминологии.

На 2-м Международном геологическом конгрессе в Болонье (26 сентября – 2 октября 1881 года) Международная комиссия по унификации геологических графических материалов была переименована в «Комиссию по геологической карте Европы», в которую вошли 25 представителей геологических служб стран Европы и руководство конгресса. Россию в Комиссии представлял М. де Меллер (M. de Moeller; к сожалению, нам не удалось установить его место работы и должность). Именно на этом конгрессе впервые стал вопрос о реализации проекта «Геологическая карта Европы» масштаба 1 : 500 000 на 400 листах или 1 : 1 500 000 на 50 листах. Тогда же было принято решение о создании Комитета по геологической карте Европы, в который вошли два сопредседателя и пять членов (в том числе М. де Меллер, представляющий Россию).

3-й Международный геологический конгресс в Берлине в 1885 году ознаменовался тем, что в Комитете по геологической карте Европы М. де Меллера сменил академик (1896) *Александр Петрович Карпинский* (Президент Российской академии наук с 1917 года, директор Геологического комитета 1884–1903). С тех пор А. П. Карпинский был постоянным участником Комитета (Комиссии) по геологической карте Европы, пока не стал одним из руководителей Комиссии в 1913 году. На 4-м и 5-м конгрессах в Лондоне (1888) и Вашингтоне (1891) Комиссия не собиралась из-за малого количества участников. И только на 9-м конгрессе в Вене (1903) Комиссия акцентировала внимание на России с просьбой предоставить необходимые графические материалы для Геологической карты Европы.

Наконец в 1913 году на 12-м Международном геологическом конгрессе в Торонто была продемонстрирована первая Геологическая карта Европы с восточной рамкой от Полярного Урала до Баку, тогда как прибрежные районы Карского моря и окончательная легенда были сформированы уже после конгресса. По результатам деятельности российских геологов К. И. Богданович и А. П. Карпинский вошли на постоянной основе в Комиссию по геологической карте Европы, а Ф. Н. Чернышев в Комиссии представлял «Геологическую службу России», т. е. Геологический комитет с соответствующими полномочиями. Профессор *Карл Иванович Богданович* (директор Геолкома 1914–1917) в Комиссии по геологической карте Европы в 1913 году проработал до своего возвращения в Польшу. Академик Императорской Санкт-Петербургской академии наук (1909) *Феодосий Николаевич Чернышев* (директор Геолкома в 1903–1914 гг., в Геолкоме с 1882 года) был членом оргкомитета 7-го Международного геологического конгресса в 1907 году в Санкт-Петербурге и, к сожалению, всего год

одним из членов Комиссии по Международной геологической карте Европы.

В Торонто добавилась новая Комиссия по геологической карте мира и было озвучено предложение по созданию Комиссии по Геологической карте Северной Америки.

После значительного перерыва советское участие в Комиссии возобновилось только в мае 1926 года в Мадриде на 14-й сессии Международного геологического конгресса. В состав Комиссии по Международной карте мира в ранге ассоциированного члена вошел член делегации СССР профессор *Дмитрий Иванович Мушкетов* (1915), руководитель Геолкома 1926–1929 (в экспедициях Геолкома с 1909 года). К тому времени он был широко известен по изданной монографии и геологическим картам Туркестана. Именно в Мадриде были публично продемонстрированы Геологическая карта Европы масштаба 1 : 10 М и Геологическая карта Земли масштаба 1 : 15 М, в которых использованы карты, созданные к тому времени в СССР и изданные при непосредственном руководстве Геолкома.

На следующем 15-м Международном геологическом конгрессе в Претории (июль-август 1929 года) Д. И. Мушкетов стал вице-президентом конгресса и вошел в обе Комиссии – по геологическим картам Земли и Европы. Как один из руководителей конгресса, он представлял Москву в качестве места проведения 17-й сессии Международного геологического конгресса, чья кандидатура и была одобрена.

В 1933 году в Вашингтоне на 16-м Международном геологическом конгрессе в основном происходили организационные преобразования в обеих Комиссиях, что коснулось и представителей СССР. В Комиссию по геологической карте Европы вошел *Николай Игнатьевич Свистальский* (академик АН УССР в 1930, вице-президент АН УССР с 1935 г.), работал в Геолкоме, с 1926 года – помощник директора Геолкома, в Комиссии проработал очень короткое время. А вот в Комиссии по геологической карте мира в течение двух конгрессов (включая московский) заметную роль сыграл *Иван Михайлович Губкин* (академик с 1929, вице-президент АН СССР с 1936 года), в Геолкоме с 1913 года (выполнял поручения Геолкома с 1909 г.), который в 1933–1939 годах был членом Комиссии по геологической карте мира и способствовал завершению полной Геологической карты СССР для ее демонстрации Д. В. Наливкиным на московском конгрессе.

И. М. Губкин сам не смог принять участие в московском конгрессе и на свое место в Комиссиях по картам Европы и мира рекомендовал *Андрея Дмитриевича Архангельского* (академик с 1929 года, в Геолкоме с 1912 года, который

и был избран в качестве члена Комиссий по геологической карте Европы и по геологической карте мира в 1937 году. Именно в Москве окончательно сформировалась Комиссия по Международной карте Африки (с подкомиссией по Африканским геологическим службам).

Первый послевоенный геологический конгресс прошел в Лондоне в 1948 году, где было предложено объединить все Комиссии в единую Комиссию по геологической карте мира под одним руководством Президента и Генерального секретаря, что окончательно было сделано на следующем конгрессе в Алжире в 1952 году. В новую Комиссию вошли *Иван Иванович Горский* (член-корреспондент АН СССР с 1943 года, в Геолкоме – ВСЕГЕИ с 1917 года, директор ВСЕГЕИ в 1944–1947 годах) (рисунок) и *Дмитрий Васильевич Наливкин* (академик с 1946 года, в Геолкоме – ВСЕГЕИ с 1907 года). Они оба фактически подготовили почву для дальнейшего развития Комиссии по геологической карте мира, когда началось формирование континентальных и тематических подразделений. Д. В. Наливкин проработал в Комиссии очень долгое время – с 1948 по 1972, а с 1972 по 1982 оставался Почетным членом Подкомиссии по тектоническим картам.

И наконец, в 1956 году началось формирование нового состава Комиссии, когда появилась Подкомиссия по тектоническим картам во главе с академиком Н. С. Шатским. Тогда же ассоциированным членом Комиссии стал профессор *Николай Андреевич Беляевский* из Министерства геологии СССР, который в качестве вице-президента CGMW в 1961 году стал руководителем Подкомиссии по СССР, образованной в 1960 году.

Начало XXI в. ознаменовалось новым подъемом международной геологической и тектонической картографии, так как возникла потребность в анализе и синтезе огромного объема геологических знаний, накопленных за прошедшее столетие. Помимо стандартных геологических и тектонических карт, начали создаваться специальные карты геологического содержания.

По-прежнему лидером и организатором составления новых мелкомасштабных карт геологического содержания стала Комиссия по геологической карте мира. Еще до МГК во Флоренции будущие руководители Подкомиссии по Северной Евразии – О. В. Петров (генеральный директор ВСЕГЕИ) и С. П. Шокальский (заведующий отделом) предложили объединить усилия сначала двух ведущих институтов – ВСЕГЕИ и ГИН РАН, а с 2004 г. и двух Подкомиссий – Подкомиссии по Северной Евразии, представляющей геологический научно-производственный потенциал России с огромным опытом картосоставительских работ в системе Федерального агентства по недропользованию (Роснедра), и Подкомиссии по тектоническим картам, представляющим российскую академическую науку.

Обе Подкомиссии сыграли важную роль в составлении Международной геологической карты Азии масштаба 1 : 5 000 000 – IGMA-5000. Они вошли в рабочую группу, которая отвечала за геологическое содержание карты на территории России. Под руководством вице-президента CGMW по Южной и Восточной Азии академика АН КНР Жэнь Цишуня (Институт геологии Китайской академии геологических наук, Пекин) этот крупнейший в истории CGMW проект, в котором при-

**Подкомиссии по Северной Евразии, Тектонике и Антарктике
Комиссии по геологической карте мира (CGMW),
которые традиционно возглавляются российскими учеными**

**Подкомиссия CGMW по Северной Евразии (до 1996 г.– по СССР)
основана в 1960 г.**



**Чл.-корр.
РАН О.В.
Петров,
Вице-
президент с
2004 года,
ВСЕГЕИ**



**С.П.
Шокальский
(1952-2020)
Генеральный
секретарь в
2004-2020г.,
ВСЕГЕИ**



**Т.Ю.
Толмачева
Генеральный
секретарь с
2020 года,
ВСЕГЕИ**



**Г.Э.
Грикуров,
Вице-
президент в
1991-2008 г.г.
ВНИИОкеан
геология**



**Г.Л.
Лейченков,
Вице-
президент с
2008 года
ВНИИОкеан
геология**

**Подкомиссия CGMW по Антарктике
основана в 1964 г.**

Подкомиссия CGMW по Тектонике основана в 1956 году



**Академик В.Е. Хаин
(1914-2009)
Генеральный
секретарь
в 1972-1987 гг.,
Президент
в 1987-1996 гг.**



**Академик
Ю.Г. Леонов
(1934-2018)
Генеральный
Секретарь
в 1987-1996 гг.,
Президент
в 1996-2012 гг.**



**Академик
А.И. Ханчук
Президент с 2018
года**



**И.И.Поспелов
Генеральный
секретарь
с 2000 года**

Российские руководители Подкомиссий Комиссии по геологической карте мира (CGMW) по Северной Евразии, Антарктике и тектонике

няли участие более ста специалистов из 20 стран, завершился изданием карты в 2013 г.

Среди международных картографических проектов, проводимых под CGMW, – Атлас геологических карт Северной, Центральной и Восточной Азии масштаба 1 : 2,5 М и Атлас геологических карт Циркумполярной Арктики масштаба 1 : 5 М. В рамках последнего проекта была составлена новая международная Тектоническая карта Циркумполярной Арктики масштаба 1 : 5 М, в создании которой принимали участие помимо России все страны практического региона. Эта карта была опубликована в масштабе 1 : 10 М CGMW в 2019 году в Париже и размещена на сайте CGMW.

Время идет неумолимо вперед, и с 2016 года произошли изменения в российском коллективе CGMW.

В мае 2020 года ушел из жизни генеральный секретарь Подкомиссии по Северной Евразии Сергей Павлович Шокальский (с 2004 по 2020 г.), который внес значительный вклад в развитие тектонической картографии во ВСЕГЕИ. Он был ответственным исполнителем тектонических карт Центральной Азии (2008), Северной – Центральной – Восточной Азии и сопредельных территорий масштаба 1 : 2,5 М (2014) и Тектонической карты Арктики 10 масштаба 1 : 2,5 М (2019).

В мае 2021 года скончался член-корреспондент РАН Александр Иванович Жамойда, который 24 года (1972–1996) возглавлял Подкомис-

сию по СССР (нынешнюю Подкомиссию по Северной Евразии). Именно при нем мировому научному сообществу было продемонстрировано то большое разнообразие карт геологического содержания, которые составлялись во ВСЕГЕИ. Все свои впечатления от участия в работе CGMW Александр Иванович отразил в книге «Четверть века в Комиссии по геологической карте мира (Записки Вице-президента)» (2007).

В феврале 2018 года на Генеральной ассамблее CGMW по представлению Президиума РАН академик Александр Иванович Ханчук был утвержден в качестве президента Подкомиссии CGMW по тектоническим картам. Таким образом, традиции руководства российскими Подкомиссиями CGMW членами Академии наук продолжают сохраняться. Это прослеживается и в руководстве Подкомиссии по Северной Евразии (А. П. Карпинский, И. М. Губкин, А. Д. Архангельский, И. И. Горский, Д. В. Наливкин, А. И. Жамойда, Ю. Е. Погребницкий, О. В. Петров), и в Подкомиссии по тектонике (Н. С. Шатский, Д. В. Наливкин, А. В. Пейве, В. Е. Хаин, Ю. Г. Леонов, А. И. Ханчук). Генеральным секретарем Подкомиссии CGMW в 2020 году по Северной Евразии была избрана доктор геол.-минерал. наук Татьяна Юрьевна Толмачева (рисунки).

В настоящее время российские Подкомиссии CGMW активно продолжают свою работу и приступили к созданию новой Тектонической карты мира масштаба 1 : 35 М.

ПЕРВАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

Л. Р. Колбанцев

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

Представления о геологической карте как квинтэссенции геологических исследований, создаваемой в результате анализа и синтеза информации, полученной с использованием всего комплекса геологических наук, складывались постепенно, по мере накопления геологических знаний и развития методов исследования.

Геологическая информация на российских картах стала появляться еще в XVII веке, в виде значков рудников и горных заводов, иногда месторождений, энергетических и транспортных ресурсов (леса, озера, реки, дороги). В современной терминологии такие карты могут называться геолого-экономическими. Специализированные карты геологического содержания до конца XVIII века не создавались.

Графические способы изображения геологических данных, таких как относительный возраст и состав «горных формаций», появились на европейских картах в конце XVIII века. Первая известная российская геологическая (петрографическая) карта составлена в 1789–1794 гг. для территории Нерчинского горного округа в Восточном Забайкалье. На карте, созданной по инициативе и под руководством начальника Нерчинских горных заводов Егора Егоровича Барбота де Марни (1743–1796), впервые в России красками показаны области распространения горных пород, расположение рудников и шахт [Колбанцев, 2014].

В первой половине XIX в. многочисленные геологические исследования в горных округах России сопровождались составлением петрографических (области развития разных типов пород) и геогностических (указана последовательность образования пород) карт для территории горного отвода или горного округа, либо маршрутных карт, где фиксировались породы, обнаженные вдоль маршрута ученых. По мере накопления знаний о геологическом строении Европейской России стали появляться обзорные карты – систематизированное обобщение накопленных данных. Главным препятствием для составления общей геологической карты была огромная территория России, которая в целом была еще совершенно не исследована геологами.

Первая попытка создания общей геологической карты Европейской России была предпринята бывшим атташе британского посольства в Санкт-Петербурге У. Т. Странгвейсом (1795–1865). Он опубликовал в 1822 г. в Лондоне

«Sketch, to serve as a Basis for a Geological Map of European Russia», составленный на основе собственных наблюдений в окрестностях Санкт-Петербурга и обобщения опубликованных данных путешественников XVIII века (П. С. Палласа, И. Г. Георги и др.). Карта отображает отдельные участки территории Европейской России, где проводились исследования, но большая часть территории показана белым пятном. В легенде приведены названия формаций (комплексов пород), примененные авторами использованных публикаций, поэтому, легенда получилась разнородной, знаки для разных регионов часто не согласованы друг с другом. Карту Странгвейса правильнее называть картой фактического материала. Она не стала научным событием, однако продемонстрировала необходимость систематического геологического изучения территории России [Strangways, 1824].

В 1841 г. были опубликованы первые сводные Карты горных формаций Европейской России, по которым уже можно судить о характерных чертах строения равнинной части Европейской России. Одна из них составлена Г. П. Гельмерсеном (1803–1885), будущим основателем и первым директором Геологического Комитета, по заданию Горного комитета в масштабе 1 : 9 000 000. На карте намечены контуры Русской плиты, показаны нерасчлененные кристаллические породы на Балтийском щите и Урале, силур, древний красный песчаник (девон), карбон, новый красный песчаник (пермь), меловые и третичные отложения. Легенда содержит только 9 условных знаков, соответствующих временным уровням; нестратифицированные образования на карте не отражены [Гельмерсен, 1841].

Вторая карта, подготовленная А. Мейендорфом (1798–1865), опубликована берлинским издателем А. Эрманом на немецком языке в масштабе 1 : 7 400 000. Она более детальна, отражает расположение как осадочных формаций, так и (без указания возраста) некоторые магматические и метаморфические образования и породы неизвестного возраста. В легенде выделены: силур, девон, карбон, цехштейн (пермь), юра, мел, нижне- и верхнетретичные отложения. Без указания возраста показаны: граниты и диориты, спекшистые слоистые сланцы и песчаники, мрамор, гипс, сланцы без окаменелостей, вулканические породы – всего 15 условных знаков [Erman, 1841].

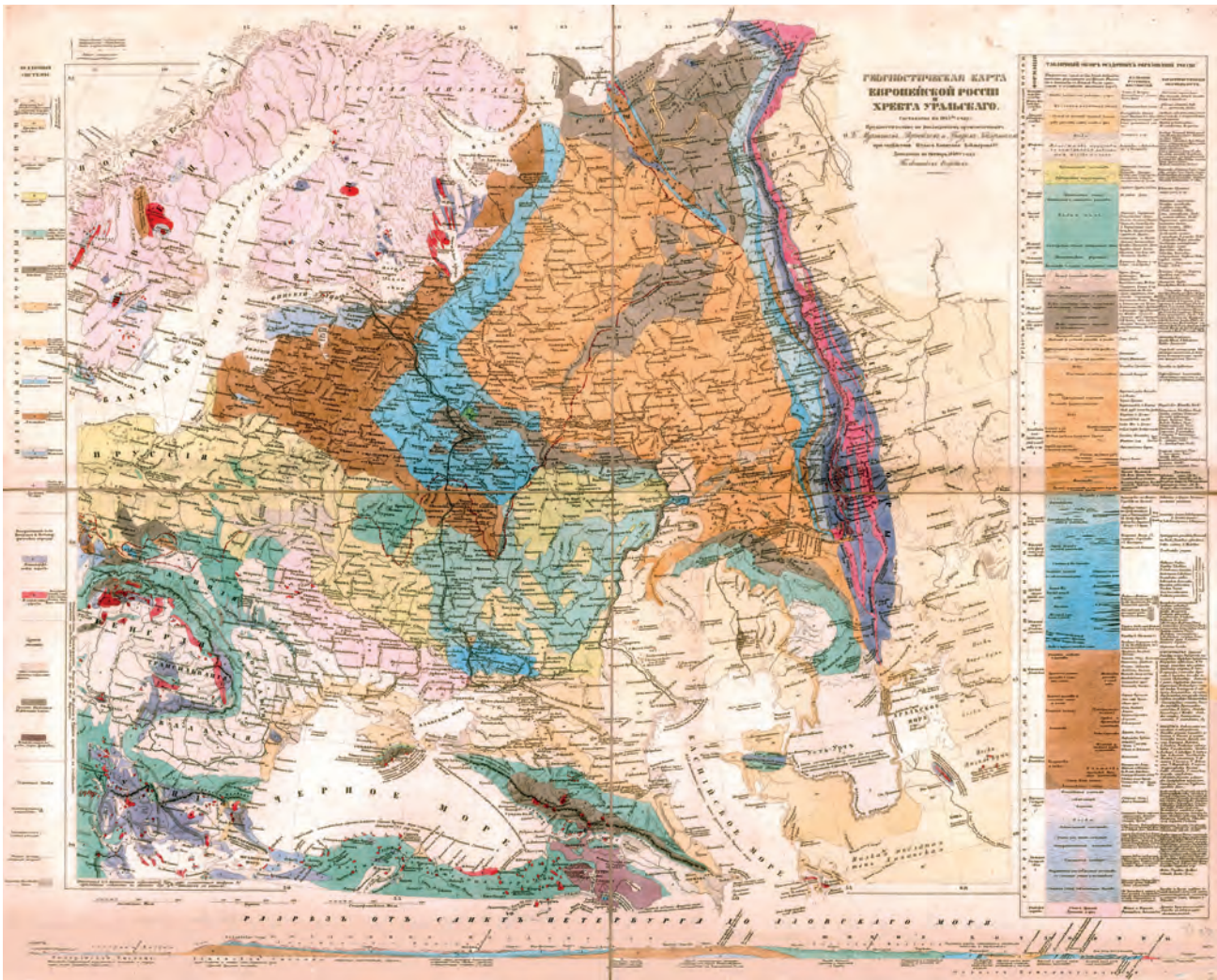


Рис. 1. Геологическая карта Европейской России и хребта Уральского. Составлена Р. И. Мурчисоном и др., 1945. Переведена на русский язык и дополнена А. Озерским, 1949

Обе карты весьма схематичны, не везде правильны, имеют белые пятна, но они, по оценке Р. И. Мурчисона и др. (1849), наряду с описательными работами Э. Эйхвальда, Г. Гельмерсена и других исследователей, явились «первым очерком подлинной последовательности древних палеозойских толщ России». Несмотря на многочисленные исследования по геологии и палеонтологии различных областей России, был замечен «недостаток в более пространных наблюдениях, чтобы приступить к основательному обзору Российской геологической классификации» [Мурчисон и др., 1849].

В 1845 г. была опубликована фундаментальная сводка «Геологическое описание Европейской России и хребта Уральского (The geology of Russia in Europe and the Ural Mountains), подготовленная Р. И. Мурчисоном (1792–1871), совместно с Э. де Вернейлем (1805–1873) и А. А. Кейзерлингом (1815–1891), как результат двух путешествий по России (1840–1841).

Как писал Р. И. Мурчисон, он «решил посетить Россию и проверить, будет ли классифи-

кация британского палеозоя применима для обширной территории, где очень мало или совсем не известны изверженные породы, а история развития, как он надеется, превосходно может быть прочитана в ненарушенном виде» [Murchison et al., 1845].

Русское правительство также было заинтересовано в обследовании геологических особенностей Европейской России и подготовке геологического обзора столь авторитетным ученым, как Р. И. Мурчисон. Для путешествия группы Мурчисона были созданы весьма комфортабельные условия. Местные горные начальники получили инструкции: подготовить коллекции образцов и окаменелостей, геологические карты и разрезы, а также обеспечить свободное передвижение экспедиции по всей России.

Но и Мурчисон сумел максимально использовать такие благоприятные условия. В течение 6 месяцев (два полевых сезона 1840 и 1841 г.) он преодолел более 8 тыс. км, осмотрев десятки, возможно сотни, обнажений и разрезов от Белого и Балтийского до Черного моря и Урала.

В монографии содержится около 80 частных геологических разрезов для всей этой территории, от Архангельска до Донбасса и Таганрога, Екатеринбурга и Оренбурга. В подготовке монографии приняла участие большая группа европейских и российских ученых: Р. И. Мурчисон и У. Лонсдейл (Великобритания), Э. де Вернейль, А. д'Орбиньи, А. Броньяр (Франция), И. Блазиус (Германия), А. Кейзерлинг, Н. Кокшаров, А. Мейендорф (Россия) и др. В 1849 г. А. Озерский выполнил полный перевод монографии на русский язык, существенно дополнив его новыми данными, полученными российскими геологами.

К монографии приложена Генеральная геологическая карта Европейской России (Russia in Europe and the Ural Mountains) в масштабе приблизительно 1 : 6 000 000 (рис. 1). Карта, как и монография, стали важнейшим событием для геологического изучения России. В течение следующих 40 лет все работы по геологии Русской платформы основывались на идеях Мурчисона. Так, в 1865 и 1873 гг. были опубликованы геологические карты Европейской России, подготовленные Г. П. Гельмерсеном на основе карты Р. И. Мурчисона и в том же масштабе дополненные и исправленные по новейшим данным. На той же основе создавались и тематические карты, такие как Карта полезных ископаемых Европейской России (В. И. Меллер, 1878, 1881). Через 100 лет Н. Шатский (1941) отмечал, что «все последующие карты этой области, даже самые последние, не внесли ничего принципиально нового в представления о строении Восточно-Европейской равнины. Последующие работы значительно уточнили, но не изменили выводов Мурчисона».

Новая стадия развития геологического картирования связана с началом деятельности Международного геологического конгресса (Париж, 1878). Российские геологи (А. П. Карпинский, А. А. Иностранцев, В. И. Меллер, Ф. Н. Чернышев и др.) приняли активное участие в решении проблем унификации геологической номенклатуры и разработке единой легенды для геологических карт, утвержденных Конгрессом.

Международные обязательства России по подготовке российских листов Геологической карты Европы послужили последним сильным толчком для образования в феврале 1882 г. Российского Геологического комитета – первого государственного геологического учреждения, основной задачей которого стала организация и проведение систематического исследования геологического строения территории России, составление и издание подробной геологической карты государства (в масштабе 1 : 420 000). Это событие ознаменовало начало нового этапа в развитии геологического картирования.

В успешной организации и осуществлении поставленной задачи ключевую роль сыграл А. П. Карпинский, в 1882 г. – старший геолог, с 1884 г. – исполняющий обязанности директора, а с 1885 г. – директор Геологического комитета. Еще на стадии борьбы за создание Геолкома он, вслед за Г. П. Гельмерсеном и Н. П. Барботом де Марни, отстаивал приоритет геологосъемочных работ, а не поисково-разведочных, как считали некоторые оппоненты. На II сессии Международного геологического конгресса в Болонье (1881), принявшей решение о составлении Международной геологической карты Европейского континента, сочинение А. П. Карпинского «Опыт систематической унификации графических обозначений в геологии» было отмечено специальной премией. Предложенная им цветовая гамма для раскраски мезозойских, кайнозойских образований и изверженных пород была принята Конгрессом и осталась практически неизменной до наших дней. А. П. Карпинский принял активное участие в работе Международной комиссии по изданию геологической карты Европы и после отставки В. И. Меллера возглавил Российскую группу Комитета по унификации геологических обозначений МГК (Congrès géologique international..., 1882).

В 1882 г. Геолком постановил издать 10-верстную геологическую карту Европейской России (1 : 42 000). Главным ее редактором назначен А. П. Карпинский. В 1883 г. он составил карту геологической изученности России, используя обзорную геологическую карту, изготовленную им для занятий со студентами Горного института. На заседании Геолкома он изложил соображения «По составлению и изданию геологических карт», представил номенклатуру листов, тексты, шрифты и условные обозначения.

В том же году Геолком разработал и утвердил два основополагающих документа:

1. Общий план геологического исследования России», которым предусматривалось проведение детальной геологической съемки Европейской России, Донбасса, Урала и др. районов [Проект..., 1883];

2. Инструкция лицам, командированным для систематического исследования геологического строения России и составления ее геологической карты [Инструкция..., 1883].

А. П. Карпинским в дополнение к Инструкции были разработаны единые условные обозначения и принципы раскраски карт [Карпинский, 1883]. Документы были подготовлены так основательно, что не претерпели принципиальных изменений до 1930-х годов и обеспечили возможность проведения геологосъемочных работ по одной методике, общую идеологию и стилистику при составлении карт. Через три года, в 1885 г. 11

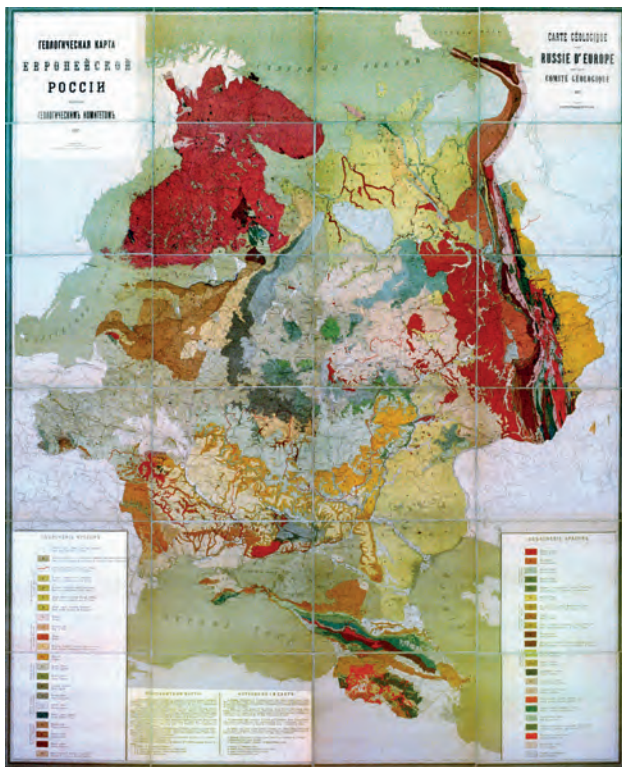


Рис. 2. Геологическая карта Европейской России, изданная Геологическим Комитетом. Масштаб 60 верст в дюйме (1 : 2 520 000)

(из 145) листов геологической карты Европейской России были представлены к печати.

Обобщающим результатом работ Геологического комитета за первое десятилетие стала Геологическая карта Европейской России в масштабе 1 : 2 520 000 (60 верст в дюйме) на 6 листах (рис. 2) с объяснительной запиской под редакцией А. П. Карпинского (А. П. Карпинский и др., 1893). Карта была представлена в экспозиции Международной выставки в Чикаго, приуроченной к 400-летию экспедиции Христофора Колумба (World's Columbian Exposition, 1893, p. 145). Эту же карту руководитель российской делегации А. П. Карпинский представил на VI сессии МГК в Цюрихе в 1894 г.

Три листа этой карты были приняты за образец для составления Международной геологической карты Европы масштаба 1 : 1 500 000 [Congrès Géologique International..., 1897, p. 106, 107, 113–114]. Эта же карта в уменьшенном и генерализованном виде была представлена и выдана делегатам VII сессии МГК в 1897 г. в Санкт-Петербурге [Guide des excursions..., 1897].

Дальнейшие работы Геолкома были направлены на расширение изученных площадей, картиро-

вание неизученных территорий (азиатская часть России и др.) и составление геологической карты всей страны.

Гельмерсен Г. П. Генеральная карта горных формаций Европейской России: Масштаб в 1 дюйме 50 географ. миль. СПб.: Тип. ИАН, 1841; То же // Горн. журнал. 1841. № 4. Прил. № 1.

Инструкция лицам, командируемым Геологическим комитетом для систематического исследования геологического строения России и составления ее геологической карты // Изв. Геол. ком. 1883. Т. 2. С. 75–85.

Карпинский А. П. Дополнение к Инструкции лицам, командируемым для систематического исследования геологического строения России и составления ее геологической карты // Изв. Геол. ком. 1883. Т. 2. № 8. С. 115–129.

Колбанцев Л. П. Карта окрестностей Нерчинского завода – первая российская карта геологического содержания // Региональная геология и металлогения. 2014. № 60. С. 21–31.

Мурчисон Р. И., Вернейль Ф. Э., Кейзерлинг А. А. Геологическое описание Европейской России и хребта Уральского // Горн. журнал. 1846–1848; Отд. изд. В 2 ч. СПб.: Тип. ИАН, 1849; Ч. 1. 1141 с. Ч. 2. XII, 649 с.

Положение о геологическом комитете // Изв. Геол. ком. 1883. Т. 1. С. I–VI. То же: Горн. журнал. 1882. № 3. С. XXIII–XXVIII.

Проект общего плана геологического исследования России // Изв. Геол. ком. 1883. Т. 2. С. 44–45.

Strangways W. T. H. F. An outline of the geology of Russia (Sketch, to serve as a Basis for a Geological Map of European Russia) // Transactions of the Geological Society London. Ser. 2. 1824. Vol. 1. P. 1–39.

Шатский Н. С. Родерик Импей Мурчисон. (1792–1871). М.: МОИП, 1941. 68 с. (МОИП. Сер. ист.; № 16).

Congrès géologique international: Compte rendu de la 2me session, Bologne, 1881. Bologne: Fava et Garagnani, 1882. XVI, 663 p.

Congrès géologique international: Compte rendu de la 6me Session, en Suisse Août 1894, Zurich. Lausanne: G. Bridel, 1897. 710 p.

Guide des excursions du VII Congrès géologique international: St. Petersburg. 1897.

Erman A. Ueber den dermaligen Zustand und die allmälige Entwicklung der geognostischen Kenntnisse von Europäischen Russland: Mit einer geognostischen Karte // Erman's Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland. Bd. 1. Berlin. 1841. S. 59–108.

Murchison R. I., Verneuil, E., Keyserling A. The geology of Russia in Europe and the Ural mountains. Vol. 1: Geology. London: John Murray, 1845. 700 p.; Vol. 2. Géologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural.

World's Columbian Exposition. 1893. Chicago: Catalogue of the Russian Section. St.-Petersbourg.: I. Libermann & P. Soikin, 1893. 572 p.

ОТ ПЕРВЫХ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ И ЛИТОФАЦИАЛЬНЫХ КАРТ (КАРПИНСКИЙ, 1887; 1894) К СОВРЕМЕННЫМ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИМ РЕКОНСТРУКЦИЯМ

Т. Т. Толмачева, Е. Г. Раевская, О. Л. Коссовая, Д. И. Леонтьев

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

Идеи о возможности определения условий осадконакопления осадочных пород были заложены российскими учеными еще в середине XVIII века. М. В. Ломоносов в 1763 г. в книге «О слоях земных» писал, что «Русская равнина, по которой ныне люди ездят, обращаются, ставят деревни и города, в древние времена была дном морским», а климат Сибири в прошлом был теплее, чем ныне. В 1862 г. немецким геологом и палеонтологом Г. А. Траутшольдом, работавшим в России, была издана первая палеогеографическая карта Европейской России, отобразившая положение суши и морей на этой территории в юрский период. Но сам термин «палеогеография» был впервые введен только в 1870 г. на XVII заседании Общества естествоиспытателей при Казанском университете Н. А. Головкинским [Евдокимов, 1991]. Он ввел в отечественную геологическую литературу понятие о фациях и сделал попытку выявления причин и закономерностей их изменения во времени и пространстве.

В начале 70–80-х гг. XVIII века серию палеогеографических карт европейской части России составили Г. А. Траутшольд (1877) и А. А. Иностранцев (1884) и др. На этих картах были уточнены контуры береговой линии бассейнов в различные этапы развития территории, а в объяснительных записках проанализирован характер изменения глубин моря и физико-географическая обстановка формирования различных типов пород с позиции фациального анализа.

Но наиболее значительный вклад в развитие представлений о палеогеографии Европейской части России внес А. П. Карпинский, благодаря которому термин «палеогеография» получил в конце XIX века широкое распространение. В 1880 г. вышла его работа «Замечания об осадочных образованиях Европейской России», где он впервые указал на двухъярусное строение изученной территории с «гранитным базисом» в основании и осадочным покровом. В последующих работах «Очерк физико-географических условий Европейской России в минувшие геологические периоды» (1887) и «Общий характер колебаний земной коры в пределах Европейской России» (1894) А. П. Карпинский связал закономерности смены очертаний морей с движениями земной коры, применив разработанный им

метод тектонического анализа на основе палеогеографических реконструкций. Он определил палеогеографию как расшифровку исторических геологических процессов, заключающуюся в реконструкции областей распространения морей и суши, горных и речных систем, характера и масштаба вулканической деятельности, а также климатических условий минувших эпох.

Идеи А. П. Карпинского о палеогеографии Русской платформы в мезозое развивались А. П. Павловым (1901, 1936) и А. Д. Архангельским (1923). Принципиально новый подход к изучению палеогеографии мезозоя Русской платформы внесли фациальные карты В. В. Белоусова (1944). В них были показаны мощности отложений, что в сочетании с картами фаций позволило проследить историю формирования структур Русской платформы. С начала 30-х годов разномасштабные палеогеографические карты и схемы стали неотъемлемой частью многочисленных статей об условиях формирования тех или иных отложений территории СССР.

Первые обобщения по палеогеографии в виде мелкомасштабных литолого-палеогеографических карт на территорию крупных регионов или страны стали создаваться с начала 50-х годов коллективами ученых из разных организаций, в том числе из ВСЕГЕИ, институтов РАН и высших учебных заведений. В 1953 г. под ред. И. О. Брода был опубликован первый «Атлас литолого-фациальных карт Русской платформы» в масштабе 1 : 5 000 000 [Атлас литолого-фациальных карт..., 1953]. В 1961 году этот же коллектив под ред. А. П. Виноградова опубликовал «Атлас литолого-палеогеографических карт Русской платформы и ее геосинклинального обрамления» [Атлас литолого-палеогеографических карт..., 1961].

С 1967 по 1969 год АН СССР и министерством геологии СССР под редакцией А. П. Виноградова было издано четыре тома «Атласа литолого-палеогеографических карт СССР», в который были включены карты в масштабе 1 : 7 500 000 для 63 возрастных интервалов (рис. 1). В 1974 и 1975 гг. были опубликованы объяснительные записки к этим картам в виде четырех монографий Палеогеография СССР. В 1983 г. во ВСЕГЕИ был опубликован Палеогеоморфологический атлас СССР, включающий 57 карт масштаба 1 : 2 500 000,

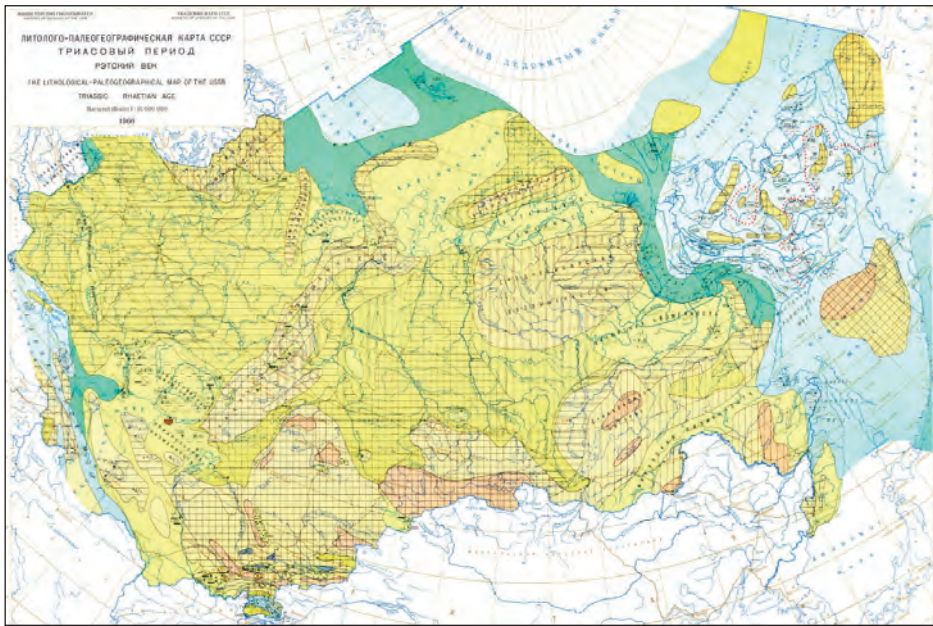


Рис. 1. Литолого-палеогеографическая карта СССР для рэтского века триаса. Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Том III. Триасовый, юрский и меловой периоды (1968)

отражающих палеорельеф и литологию осадочных отложений территории страны. Были подготовлены и другие палеогеографические карты на отдельные возрастные интервалы и отдельные регионы.

На всех этих картах фации и палеогеографические обстановки прошлого были нанесены на современную географическую основу. Первые российские палеогеографические карты, которые помимо литолого-фациальных карт на современной основе, включали в себя палинспастические реконструкции континентов были подготовлены к 27-й сессии Международного геологического

конгресса в 1984 г. (Атлас литолого-палеогеографических карт мира масштаба 1 : 48 000 000. Поздний докембрий и палеозой континентов, ред. А. Б. Ронов, В. Е. Хаин, А. Н. Балуховский и др., 1984). Позднее был опубликован второй том этого Атласа – «Мезозой и кайнозой континентов и океанов» (ред. В. Л. Барсуков, Н. П. Лаверов, 1989). В основу палинспастических схем этой уникальной работы (рис. 2) были заложены палеогеографические реконструкции Кристофера Скотиза, которые разрабатывались в рамках активно развивающейся во второй половине прошлого века тектоники литосферных плит (Scotese et al., 1979).

До настоящего времени эти карты и «Атлас литолого-палеогеографических, структурных, палинспастических и геоэкологических карт Центральной Евразии», созданный геологическими службами Казахстана, России, Китая, Узбекистана, Туркменистана, Кыргызстана, Азербайджана и Таджикистана (гл. ред. от России А. Ф. Морозов, Ю. Г. Леонов, 2002), являются единственными мелкомасштабными палеогеографическими картами, составленными российскими учеными на палинспастической основе.

Среди более современных картографических работ можно отметить Атлас палеогеографических карт «Шельфы Евразии в мезозое и кайнозое», созданный в рамках сотрудничества Геологического института РАН и нефтяной компании Робертсон Групп (Великобритания) (Шельфы Евразии..., 1991). Этот Атлас включает 13 комплектов карт (129 карт) на все моря Российской Федерации.

В 2006 году во ВСЕГЕИ начались работы по созданию литофациальных и палеогеографических карт Арктической зоны России, которые

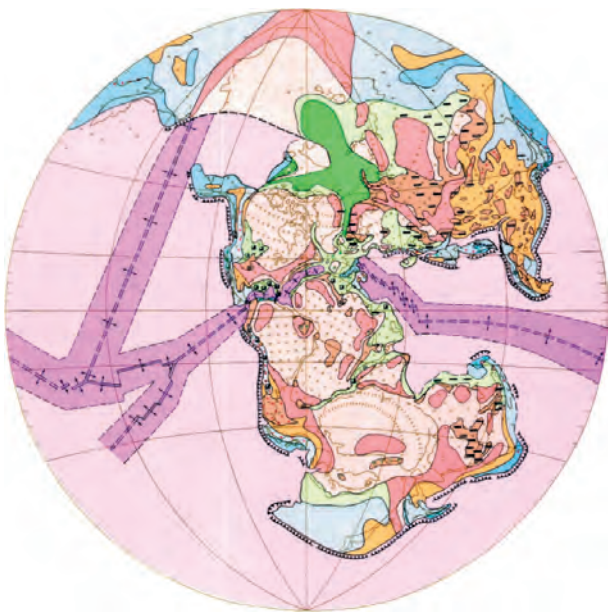


Рис. 2. Палинспастическая схема для среднего отдела юрской системы. Атлас «Мезозой и кайнозой континентов и океанов» (ред. В. Л. Барсуков, Н. П. Лавёров, 1989)

продолжаются до настоящего времени. Первый результат этого долгосрочного проекта – 18 палеогеографических карт масштаба 1 : 5 000 000 (от раннего девона до позднего неогена) на территорию Баренцева моря, опубликованные в книге «Geological history of the Barents sea» (2009) (рис. 3). На территорию Восточной Арктики был создан комплект палеогеографических карт для позднего мезозоя и кайнозоя, четыре из которых были включены в «Тектоностратиграфический Атлас Восточной Арктики» (2020) (рис. 4).

В настоящее время уточнен, детализирован и дополнен комплект палеогеографических карт на территорию Баренцева и Карского морей. Для интервала от юры до неогена составлены палеогеографические карты на всю Арктику. Результаты этих работ выйдут в подготавливаемый к печати «Тектоностратиграфический Атлас Арктики». Хотя все эти карты составлены на современной географической основе, сутурные и коллизионные зоны на них отображены условными знаками.

Создание литофациальных и палеогеографических карт является важным этапом обобщения накопленной информации по геологическому строению крупных регионов, континентов и всей Земли, позволяющим проследить и реконструировать изменение обстановок осадконакопления в ходе геологической истории Земли.

Кроме того, реконструкция геологической эволюции осадочных бассейнов дает дополнительные возможности поиска и прогноза месторождений полезных ископаемых, генетически связанных с осадочными комплексами. Детальные

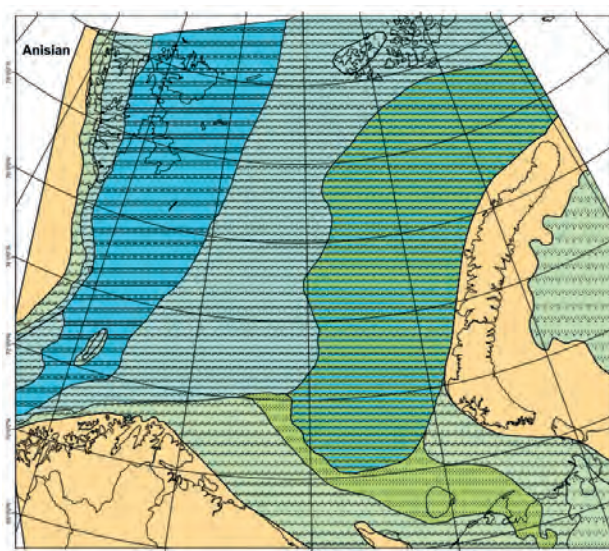


Рис. 3. Палеогеографическая карта среднетриасовой эпохи (анизийский век) Баренцевоморского региона масштаба 1 : 5 000 000 («Geological history of the Barents sea», 2009)

палеогеографические карты на нефтегазоносные и нефтегазоперспективные осадочные бассейны, обеспечивают основу поиска и прогноза сложно построенных нефтегазоносных объектов, которые нередко развиты за пределами антиклинальных структур и трудно распознаются классическими методами интерпретации сейсмических данных. Такие неструктурные ловушки приурочены к элементам древнего ландшафта и представляют собой погребенные русла рек, конуса выноса авандельта, береговые бары, биогермы, отложения турбидитных потоков и т. д. Их выяв-

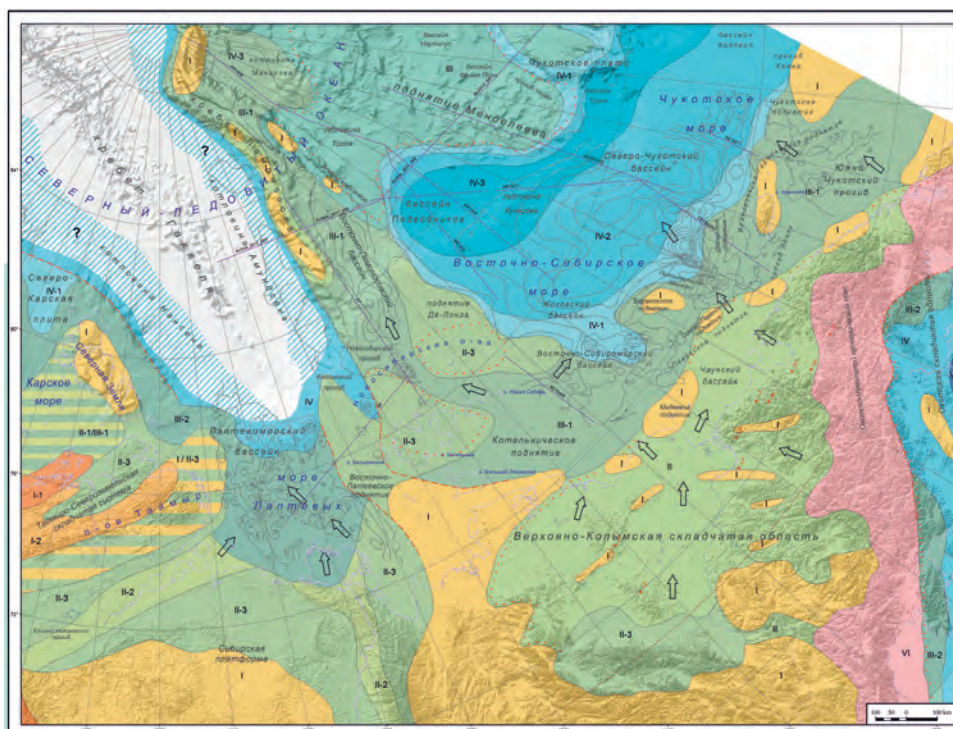


Рис 4. Палеогеографическая карта среднетриасовой эпохи для раннего мела (апт-альб) Восточной Арктики масштаба 1 : 5 000 000 («Тектоностратиграфический Атлас Восточной Арктики», 2020)

ление невозможно без точного понимания палеогеографии изучаемого региона – расположения древних гор, речных долин, пляжей, положения береговой линии, морского шельфа, подводных каньонов и пр. (Шиманский и др., 2014; 2016). Палеогеографические реконструкции позволяют определить зоны развития потенциальных неструктурных ловушек (с которыми во многом связывается прирост углеводородного сырья) и наметить стратегию дальнейшего геологического изучения недр как в традиционных регионах нефтедобычи, так и в новых, пока еще недостаточно освоенных регионах (Варламов и др., 2019).

- Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Т. I. Докембрий, кембрийский, ордовикский и силурийский периоды / АН СССР, М-во геологии СССР; ред. А. П. Виноградов. – М., 1968. – 52 с.
- Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Том II. Девонский, каменноугольный и пермский периоды, 1969.
- Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Том III. Триасовый, юрский и меловой периоды, 1968.
- Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Том IV. Палеогеновый, неогеновый и четвертичный периоды / Ред. В. А. Гроссгейм, В. Е. Хаин. 1967.
- Атлас литолого-палеогеографических, структурных, палинспастических и геоэкологических карт Центральной Евразии / Научно-исследовательский институт природных ресурсов ЮГГЕО, Алматы, 2002 г., 132 с.
- Атлас литолого-палеогеографических карт мира. Мезозой и кайнозой континентов и океанов / А. Б. Ронов, В. Е. Хаин, А. Н. Балуховский. 1989. – Л.: МинГеО СССР/ВСЕГЕИ. – 89 с.
- Атлас литолого-палеогеографических карт мира. Поздний докембрий и палеозой континентов / А. Б. Ронов, В. Е. Хаин, К. Б. Сеславинский. 1984. – Л.: МинГеО СССР/ВСЕГЕИ. – 70 с.
- Атлас литолого-палеогеографических карт Русской платформы и ее геосинклинального обрамления, часть I–II. Масштаб 1 : 5 000 000 / Под ред. А. П. Виноградова. Изд. АН СССР, 1960.
- Атлас литолого-фациальных карт Русской платформы. М-6 1 : 3 000 000. Госгеолиздат, ч. I, 1952; ч. II, 1953.
- Белоусов В. В. Фации и мощности осадочных толщ Европейской части СССР / В. В. Белоусов // Тр. ГИН АН СССР, сер. геол. 1944. Вып. 76. – 116 с.
- Варламов А. И., Шиманский В. В., Танинская Н. В., Петрова Ю. Э., Раевская Е. Г. Состояние проблемы поисков и перспектив выявления неструктурных ловушек углеводородов основных нефтегазоносных провинций России // Геология нефти и газа. – М.: ООО «ВНИГНИ-2», 2019. № 3. – С. 9–22.

- Евдокимов С. П. Развитие методологии палеогеографии. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1991. – 142 с.
- Иностранцев А. А. Геологический очерк Европейской России // «Земля и люди». Дополнение к Т. 5. Вып. 2. СПб.: 1864. – С. 66–95.
- Карпинский А. П. Замечания об осадочных образованиях Европейской России // Труды СПб общества естествоиспытателей. – № 11/12. – 1880. – С. 242–260.
- Карпинский А. П. Общий характер колебаний земной коры в пределах Европейской России / А. П. Карпинский // Изв. АН. 1894. 5 сер. Т. 1. № 1. – С. 1–19.
- Карпинский А. П. Очерк физико-географических условий Европейской России в минувшие геологические периоды (1887) // Очерки геологического прошлого Европейской России. 1947. – С. 25–99.
- Палеогеография СССР. Объяснительная записка к Атласу литолого-палеогеографических карт СССР / ред. А. П. Виноградов. Т. 1. Докембрий, кембрийский, ордовикский и силурийский периоды. – М.: Недра, 1974. – 276 с.
- Палеогеография СССР. Объяснительная записка к Атласу литолого-палеогеографических карт СССР / ред. А. П. Виноградов Т. 2. Девонский, каменноугольный, пермский периоды. – М.: Недра, 1975. – 180 с.
- Палеогеография СССР. Объяснительная записка к Атласу литолого-палеогеографических карт СССР / ред. А. П. Виноградов. Т. 3. Триасовый, юрский и меловой периоды. – М.: Недра, 1975. – 200 с.
- Палеогеография СССР. Объяснительная записка к Атласу литолого-палеогеографических карт СССР / ред. А. П. Виноградов Т. 4. Палеогеновый, неогеновый и четвертичный периоды. – М.: Недра, 1975. – 204 с.
- Палеогеоморфологический атлас СССР: Карты палеорельефа и коррелятных отложений. – Л., 1983. – 80.
- Тектоностратиграфический Атлас Восточной Арктики / отв. ред. О. В. Петров. ВСЕГЕИ, 2020. 152 с.
- Траутшольд Г. А. Основы геологии, ч. 3. Стратиграфия. М., 1877.
- Шельфы Евразии в мезозое и кайнозое. Атлас палеогеографических карт, 1991. 258 с.
- Шиманский В. В., Танинская Н. В., Колпенская Н. Н. и др. Седиментационное моделирование при прогнозе и поисках неструктурных ловушек // Геология нефти и газа. 2016. № 3. С. 55–65.
- Шиманский В. В., Танинская Н. В., Колпенская Н. Н. Методические аспекты прогноза неструктурных ловушек углеводородов на примере юрско-меловых отложений Западной Сибири // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отд. геология. 2014. Т. 89, Вып. 4. С. 24–39.
- Geological history of the Barents sea: atlas / publ. by Norges geologiske undersøkelse (Geological survey of Norway) ; edt. Morten Smelror [etc.]. Trondheim: Norges geologiske undersøkelse, 2009. 1 атл. (134, [1] с.).
- Trautschold H. Nomenclator palaeontologicus der jurassischen Formation in Russland. 1863

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И РАЗВИТИЕ УРАЛА – ИДЕИ А. П. КАРПИНСКОГО И СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

Т. Н. Сурин, В. А. Медведев

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

Научному наследию и биографии А. П. Карпинского посвящено огромное количество опубликованных работ очень многих исследователей. По данным ИНИОН РАН, на сегодняшний день их количество намного превышает 400 названий. Многочисленные геологические достижения А. П. Карпинского широко известны и многократно описаны, поэтому просто перечислим важнейшие из них.

Прежде всего, необходимо отметить поразительную разносторонность А. П. Карпинского как геолога. Он с большим успехом работал в разных областях геологического знания и практически в каждой из них получил фундаментальные результаты. В стратиграфии он разработал принцип переходных зон (принцип Карпинского), он же ввел в Международную стратиграфическую шкалу артинский ярус, разместив его между каменноугольной и пермской системами; в палеонтологии – впервые проследил эволюцию аммоноидей, описал и расшифровал десятки проблематик, открыл новый вид акулообразных – геликоприон; в тектонике он создал основы учения о платформах и впервые реконструировал для различных периодов фанерозоя палеогеографические и тектонические условия развития Восточно-Европейской платформы; в учении о месторождениях полезных ископаемых предложил ряд гипотез образования платиновых месторождений и т. д. Именно ему по праву принадлежит почетное звание «отца русской геологии» [Романовский, 1989].

Особенно впечатляют его достижения в петрографии. Академик А. П. Карпинский являлся крупнейшим петрографом второй половины XIX века [Белянкин, 1953]. Первой его петрографической работой была опубликованная в 1869 г. диссертация на получение звания адъюнкта по кафедре геологии в Петербургском горном институте: «Об авгитовых породах деревни Мулдакаевой и горы Качканар на Урале» [Карпинский, 1869]. Позднее Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, цитируя эту работу, указывал, что «мулдакаит», описываемый здесь, представляет «исторический интерес в трех отношениях: это – первая уральская порода, исследованная микроскопически, первая микроскопическая работа Карпинского и первая порода, получившая новое название от русского петрографа» [Левинсон-Лессинг, 1923, стр. 322].

«После появления в свет только что названного первого петрографического труда А. П. Карпинского, в последующие десятки лет его продуктивной геологической работы им опубликовано было весьма большое количество подобных же образцовых химико-минералогических описаний горных пород. Описанию подвергались преимущественно магматические породы, реже – метаморфические и еще реже – осадочные; породы брались из самых различных местностей России (в первую очередь Урала, а затем Украины, Олонецкого края, Алтая, Сибири, Камчатки и проч.). Все эти работы составили тот богатейший петрографический материал, который мы получили в наследство от А. П. Карпинского» – подчеркивал академик Д. С. Белянкин [Белянкин, 1953]. Действительно, некоторые петрографические наблюдения А. П. Карпинского удивляют и сейчас. Так, в 1870 г. в своей статье «О петрографических законах» А. П. Карпинский указывает, что «как кажется, кварц встречается только в том миасците, который не содержит элеолита» [Карпинский, 1870, стр. 72]. В 1874 г. в статье «Законы совместного нахождения полевых шпатов» намечает он такую закономерность: «...различные виды клинокластических полевых шпатов встречаются с ортоклазом тем реже, чем они менее кислотны» (Карпинский, 1874, стр. 48). Огромную роль в истории развития русской петрографии сыграли опубликованные А. П. Карпинским в 1885 г. «Материалы для изучения способов петрографических исследований» [Карпинский, 1885]. Весьма важным представляется высказываемое во введении к «Материалам» убеждение автора, что многие приемы петрографического исследования будут признаны – и, может быть, даже в скором времени – в качестве важного подспорья также и «для правильного ведения заводского и рудничного дела, т. е. для исследования руд и заводских продуктов» [Карпинский, 1885, стр. 3].

В 1897 г., принимая активнейшее участие в организации и работах VII Международного геологического конгресса, А. П. Карпинский руководил, как известно, большой экскурсией членов конгресса по восточному склону Урала. В составленном по этому случаю специальном путеводителе особенно подробно останавливается он на Ильменских горах и окрестностях Березовского завода, с петрографией которых, таким образом,

он ознакомил тогда иностранцев. На VIII Международном геологическом конгрессе в 1900 г. в Париже А. П. Карпинский возглавлял русскую делегацию. Однако еще ранее, осенью 1899 г., он выступил в одной из его комиссий со специальным докладом о принципах классификации и номенклатуры горных пород. Остановившись при этом особо на изверженных породах, он высказал твердое убеждение, что в классификации их должны иметь первоочередное значение минералогический состав и структура. Что же касается химического состава, то в большинстве случаев о нем можно судить, по мнению автора, уже на основании минералогического состава пород. Классификация изверженных пород не должна быть далее отождествляема с классификацией магм, поскольку магмы весьма часто смешиваются между собою и поглощают в себя посторонние породы. Необходимо, чтобы названия горных пород находились в полном соответствии с их классификацией; обязательно также, чтобы названия эти – семейственные, родовые и видовые – базировались на совершенно точных признаках, исключающих возможность изменения. Автор, вводящий на основании того или иного признака новое название породы, должен доказать относительную важность этого признака и не только на образце горной породы, но и в результате подробного ее изучения на месте, в условиях природного нахождения. Как подчеркивал Д. С. Белянкин: «Своими выдающимися трудами А. П. Карпинский завоевал в свое время непререкаемый авторитет среди русских петрографов. Он создал свою петрографическую школу в Петербургском горном институте; кроме того, в течение долгих лет он был председателем Русского минералогического общества и Отделения геологии и минералогии при Петербургском университете, где под его неизменным активнейшим руководством весьма усердно культивировалась, наряду с минералогией, также и петрография» [Белянкин, 1953, с. 198].

А. П. Карпинский – коренной уралец. Он являлся внучатым племянником (по материнской линии) выдающегося русского металлурга и горного инженера П. В. Аносова и сыном весьма известного горного инженера П. М. Карпинского, первооткрывателя ряда золотоносных россыпей на Среднем Урале. Кстати, последний встречался со знаменитым шотландским геологом Родериком Мурчисоном во время его посещения Урала в 1840-х годах XIX века. Он отдал Мурчисону свои коллекции образцов и показал разрезы, где можно было видеть интересные горные породы [Малахов, 1949]. Поэтому неудивительно, что значительная часть многогранной научной деятельности А. П. Карпинского связана с Уралом. В течение ряда лет ученый проводил полевые

работы как на западном, так и на восточном склонах в основном Среднего и в меньшей степени Южного и Северного Урала. Целый ряд его полевых наблюдений и сделанные на их основе выводы, а также высказанные позднее идеи имеют непреходящее значение и в наши дни. Так, например, большое значение имеет вывод ученого о принципиальном различии наборов пород западного и восточного склонов Урала, заключающееся в том, что для западного склона характерно не только ограниченное распространение магматических пород, но и преобладание массивных разновидностей (интрузивных образований), тогда как на восточном склоне широко развиты вулканогенно-обломочные фации. Эти наблюдения подтвердились и составляют одну из основ современных представлений, согласно которым магматизм западного и восточного склонов развивался в различных геодинамических обстановках [Кондяин и др., 1997]. А. П. Карпинский отмечает широкое развитие на Урале метаморфических пород, среди которых он выделяет две разные группы. В первую группу он относит гнейсы, которые сравнивает с гнейсами Скандинавии и юга России. Во вторую группу он включает кристаллические сланцы, зачастую залегающие на гнейсах и потому имеющие более молодой возраст. При этом выявленные соотношения гнейсов и кристаллических сланцев часто нарушаются. Так, он указывает на наблюдавшиеся им латеральные постепенные переходы от гнейсов к кристаллическим сланцам и вообще от метаморфических пород к неметаморфизованным девонским, каменноугольным и другим отложениям и упоминает о находках девонских кораллов и криноидей в мраморизованных известняках, а также о графитизации, обогащении гранатом, биотитом и роговой обманкой отложений карбона вблизи их контактов с гранитоидами и т. д. В результате он делает вывод о том, что значительная часть метаморфических пород возникла в результате «метасоматоза и псевдоморфизма», наложенных на палеозойские отложения, и что древние (додевонские) породы распространены ограниченно. Это блестящее предположение до недавнего времени многими сторонниками «фиксистских» представлений не признавалось [Кондяин и др., 1997]. Однако в последние три десятилетия многие «немые» и считающиеся на этом основании докембрийскими толщи метаморфизованных пород датированы современными изотопными и палеофаунистическими методами и оказались палеозойскими!

Весьма велик вклад А. П. Карпинского в изучение полезных ископаемых Урала. Из 10 посвященных этой теме его работ можно было бы составить крупную монографию [Кондяин и др., 1997]. Он впервые закартировал всю полосу

распространения угленосного нижнего карбона восточного склона Среднего Урала, детализировал его разрез, также впервые обосновал ранне-мезозойский возраст угленосных отложений в Челябинском и Орском районах; обосновал высокую перспективность горы Качканар, а также гор Магнитная и Благодать, где позднее были открыты крупные месторождения железных руд; дал прогноз о возможности открытия на Урале крупных месторождений силикатного никеля, что также подтвердилось; установил генетическую связь проявлений платиноидов с хромитовыми рудами и серпентинизированными дунитами; впервые описал золотоносную породу «березит» и т. д. [Кондиайн и др., 1997].

Весьма интересны его идеи в области тектоники Урала. А. П. Карпинский рассматривал складкообразование как результат горизонтального сдавливания при наличии жестких упоров, причем для уралид таким упором служила Русская плита. Он указывал на то, что дислоцированные палеозойские (уральские) породы распространяются далеко на восток под недислоцированным кайнозойем, мощность которого возрастает в том же направлении, и что современная горная система Урала представляет собой лишь западную часть широкой дислоцированной области. Он также полагал, что начиная с девона на месте Урала появилось несколько субпараллельных меридионально вытянутых поднятий, которые сравнивал с современными островными дугами восточной окраины Азиатского континента. Все это потом блестяще подтвердилось!

В целом же можно сделать вывод о том, что именно А. П. Карпинский положил начало планомерным геологическим исследованиям Уральского региона. После него Урал стал изучаться на всем его протяжении, был покрыт государственными геологическими съемками масштаба 1 : 200 000, а потом и 1 : 50 000. Многие районы, кроме того, подверглись геологическому доизучению масштаба 1 : 50 000 (а отдельные рудные районы, в частности Магнитогорский и Верхнеуральский – масштаба 1 : 25 000), развернулось изучение магнитного и гравитационного полей, а также сейсмические исследования, которые наряду с глубоким бурением дали возможность составить представления о геологическом строении восточной, погребенной под мезозойско-кайнозойским чехлом половины Уральской складчатой системы. Большую роль сыграло дешифрирование аэро-, фото- и космических материалов, применение геохронологических и многих других методов исследований. Особенно важное значение имели всеуральские обобщения. Были созданы унифицированные стратиграфические схемы, проведена корреляция магматических процессов, изданы сводные геологические карты Урала не-

скольких поколений (под редакцией Д. В. Наливкина, И. И. Горского, И. Д. Соболева, карта четвертичных отложений Урала (под редакцией В. А. Лидера). Литолого-палеогеографические и палеотектонические реконструкции позволили наметить последовательность главнейших геологических событий в развитии территории региона.

Урал стал служить базой и полигоном для разработки многих концепций. В 1945 г. Н. С. Шатский выделил рифей со стратотипом на Южном Урале, Ю. А. Билибин разработал теорию стадийности развития подвижных поясов, в значительной мере опираясь на материалы по Уралу. В 80-х годах прошлого века была создана целая серия всеуральских специализированных карт масштаба 1 : 1 000 000: Карта глубинного строения земной коры Урала, Морфоструктурная карта Урала, Карта типов и фаций метаморфизма Урала, Карта геологических формаций Урала, Металлогеническая карта Урала, Тектоническая карта Урала и др. [Кондиайн и др., 1997]. К настоящему времени все они значительно устарели по целому ряду причин. Во-первых, все они составлены на ортодоксальной «фиксистской» основе. Во-вторых, за прошедшие десятилетия получен новый огромный по объему фактический материал с применением современных методов исследования вещества и геохронологического и микрофаунистического датирования. В результате пересмотрены представления о составе, возрасте и палеогеодинамической позиции многих ранее выделенных стратонов. Постоянно совершенствовались серийные легенды, составленные в конце 90-х годов прошлого века. В конце 20-го века на Урале были выполнены работы по целому ряду крупнейших международных проектов (MinUrals, Copernicus, Urseis и др.), при реализации которых также получены уникальные результаты, имевшие широкий международный резонанс. Особенно актуальной в настоящее время является необходимость составления новой Металлогенической карты на современной геодинамической основе, поскольку за истекшее время существенно изменились представления о металлогенической зональности и эволюции Урала, открыты новые месторождения (в том числе нетрадиционных для Урала типов), пересмотрены представления о формационной принадлежности и генетических типах многих месторождений и т. д.

С конца 70-х – начала 80-х годов прошлого века и до настоящего времени существенно изменились взгляды на природу и историю геологического развития Урала. В течение 30 лет велась сначала бурная, а потом постепенно затухающая полемика между сторонниками геосинклинальной (фиксистской) теории и теории тектоники литосферных плит (мобилистской). В

конечном счете убедительную победу одержали последние. Это связано с объективными закономерностями развития науки. Как заметил Акихо Миясиро: «Даже когда подавляющее большинство ученых приходят к принятию новой парадигмы, меньшинство нередко остается враждебным к ней. Поскольку научная революция происходит не путем доказательства в истинном значении этого слова, а скорее путем переубеждения и обращения в «новую веру», оппозиция, представленная находящимися в меньшинстве инакомыслящими, не исчезает до самой их смерти» [Миясиро и др., 1985, с. 88]. Современные представления о геодинамике развития Урала у многих исследователей существенно разнятся, но все они сходятся во мнении, что Урал в современном виде представляет собой коллизионно-аккреционно-складчатую область с мозаично-блоковой структурой и состоит из многих фрагментов активной океанической окраины и коллизионных комплексов. В литературе ведется оживленная дискуссия о форме и размерах Уральско-палеоокеана, в том числе и о том, был ли вообще этот океан, о направлениях и количестве зон субдукции, времени их заложения и длительности существования, о направлениях и времени коллизионных процессов, о геодинамических обстановках формирования отдельных комплексов и т. д. Обзор существующих взглядов и их анализ – это тема для отдельной большой статьи. Здесь лишь отметим два момента. Во-первых, сейчас уже многие исследователи признают наличие в палеозое нескольких палеосубдукционных зон различной направленности, представленных на современном Урале крупными сутурами со специфическим набором пород. Впервые на возможность смены вергентности (перескока) направления субдукции было указано Т. Н. Суриным [Surin, 1995]. Во-вторых, представления об Уральском палеоокеане не подкрепляются «вещественными» доказательствами. До настоящего времени на всем Урале так и не обнаружено ни одной магматической горной породы, по составу полностью аналогичной современным океаническим базальтам. При ближайшем рассмотрении все комплексы, считающиеся отдельными исследователями океаническими, оказываются либо образованиями окраинных морей, либо задуговых спрединговых бассейнов, либо ранних стадий формирования островных дуг [Сурин, Мосейчук, 1995]. Что касается осадочных пород, то процитируем выдающегося уральского литолога и палеогеографа Г. А. Смирнова: «К числу наиболее острых для меня, как палеогеографа, в первую очередь относится вопрос, справедливо ли положение, будто древние складчатые области начали свое формирование в океанических глу-

бинах? Насколько я располагаю материалом, без особых колебаний убежденно говорю, что в геологической истории Уральской складчатой области я океана не вижу» [Смирнов, 1992, с. 265].

Таким образом, прав был А. П. Карпинский, первый отметивший определенную аналогию между Уралом и западной окраиной Тихого океана (см. выше). В заключение подчеркнем, что благодаря своей знаменитой и совсем не оцененной современниками статье «О правильности в очертании, распределении и строении континентов» [Карпинский, 1888] этот выдающийся геолог справедливо может считаться также «предтечей мобилизма в современном его понимании» [Романовский, 1989, с. 12].

- Белянкин Д. С.* Петрографические исследования А. П. Карпинского и его направление в петрографии // Очерки по истории геологических знаний. Вып. 1. М.: Изд-во АН СССР, 1953. С. 193–199.
- Карпинский А. П.* Законы совместного нахождения полевых шпатов // Горный журнал. 1874. № 7. С. 44–58.
- Карпинский А. П.* Материалы для изучения способов петрографических исследований (Систематическое сопоставление литературных источников). СПб.: Типография А. Якобсона (Вас. остр., 7-я лин. № 4), 1885. 54 с.
- Карпинский А. П.* Об авгитовых породах деревни Мулдакаевой и горы Качканар на Урале. Диссертация, представленная в Совет Горного Института, для получения звания адъюнкта по кафедре Геологии. СПб.: Типография А. Демакова. В. О., 9 л., д. 22. 1869. 51 с.
- Карпинский А. П.* О петрографических законах // Горный журнал. 1870. № 4. С. 63–79.
- Карпинский А. П.* О правильности в очертании, распределении и строении континентов // Горный журнал. 1888. № 2. С. 252–269.
- Кондаин О. А., Берлянд Н. Г., Водолазская В. П., Казак А. П., Маревичев А. М., Мозилев А. Е., Румянцев Н. А.* Идеи А. П. Карпинского и современные представления о геологическом строении и развитии Урала // Региональная геология и металлогения. 1997. № 7. С. 29–45.
- Левинсон-Лессинг Ф. Ю.* Успехи петрографии в России. Пг.: Изд. Геол. Ком., 1923. 408 с.
- Малахов А. А.* Как произошли Уральские горы. Свердловск: Обл. Гос. Изд., 1949. 52 с.
- Миясиро А., Аки К., Шенгер А. Дж.* Орогенез. – М.: Мир, 1985. 288 с.
- Романовский С. И.* Геологические идеи А. П. Карпинского и современная наука. Л., 1989. 16 с.
- Смирнов Г. А.* Развитие научных взглядов на динамику Уральской горной системы. Екатеринбург: Наука, 1992. 296 с.
- Сурин Т. Н., Мосейчук В. М.* Геодинамика развития Магнитогорского палеовулканического пояса (Южный Урал) // Вестник СПбГУ. Сер. 7. Геология, география. 1995. Вып. 4 (№ 28). С. 11–18.
- Surin T. N.* Geodynamics of the Magnitogorsk-Mugodjar paleoisland-arc system development (the South Urals) // 5th Zonenshain Conference On Plate Tectonics. M., 1995. P. 93–94.

**ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ А. П. КАРПИНСКОГО
В ЭКСПОЗИЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОГО МУЗЕЯ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА Н. Ф. ЧЕРНЫШЕВА (ЦНИГР МУЗЕЙ)**

А. Р. Соколов

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

Диапазон интересов Александра Петровича Карпинского охватывал практически все разделы наук о земле. Не стала исключением и палеонтология: по крайней мере три его монографии в этой области стали классическими: «Об аммонейх артинского яруса и некоторых сходных с ними каменноугольных формах», «Об остатках едестид и новом их роде *Helicoprion*» и «О трохилисках».

В отделе монографических палеонтологических коллекций Центрального научно-исследовательского геологоразведочного музея имени академика Н. Ф. Чернышева хранятся пять коллекций А. П. Карпинского. Одна из них (Коллекция № 6400) содержит образцы к работе «Об аммонейх артинского яруса и о некоторых сходных с ними каменноугольных формах», опубликованную в Записках Петербургского Минералогического общества в 1890 г. Четыре остальные содержат материалы по акулородным рыбам, в том числе остатки спирального аппарата знаменитого геликоприона. Эти образцы описаны А. П. Карпинским в работах «Об остатках едестид и о новом их роде *Helicoprion*», 1899 г. (Коллекция № 1865); «К вопросу о природе спирального органа *Helicoprion*, 1915 г. (Коллекция № 1920); «On the *Helicoprion* and other *Edestidae*», 1921 г. (Коллекция № 1921); «О присутствии остатков рода *Camprodus* de Koninck в артинских отложениях России», 1927 г. (Коллекция № 2299).

Монография «Об аммонейх артинского яруса...» стала результатом многолетней работы А. П. Карпинского на восточном склоне Урала. Еще в 1873 г. он выделил на Урале артинский ярус, который считал переходным между каменноугольной и пермской системами.

20 ноября 1888 г. на заседании физико-математического отделения Академии наук он выступил с сообщением о работе, посвященной аммоноидеям артинского яруса. В 1889 г. эта работа была напечатана в «Ученых записках Академии наук» на немецком языке. На русском языке работа вышла в 1890 г. отдельной книгой, а также была опубликована в «Записках Петербургского минералогического общества».

Эта крупная палеонтологическая и одновременно стратиграфическая работа получила

международное признание. Долгие годы его построения входили в учебники палеонтологии. В 1921 г. за эти исследования Парижская Академия наук удостоила Александра Петровича премии им. Жоржа Кювье.

Впервые для изучения ископаемой фауны, в данном случае аммонидей, был применен онтогенетический метод. Сам Карпинский писал по поводу избранного им метода: «То, чего не позволяет нам выяснить очевидная бедность остатков исчезнувших организмов, в значительной степени будет разъяснено изучением внутреннего их развития и обнаруживающимися при этом возможными соотношениями таких организмов к формам, существовавшим в другие времена, или к формам синхроничным, но населявшим другие области или жившим при иных внешних условиях».

Он доказал свой тезис, названный впоследствии «принципом Карпинского», о непрерывности шкалы геологического времени и о существовании постепенного перехода между системами, характеризующегося конкретным комплексом осадков.

Ему же принадлежат пророческие слова: «В настоящее время можно привести примеры самых нижних или самых верхних слоев систем...



Рис. 1. Голотип *Helicoprion bessonowi* Karpinsky gen. et sp. nov., обр. 1/1865, ЦНИГР музей

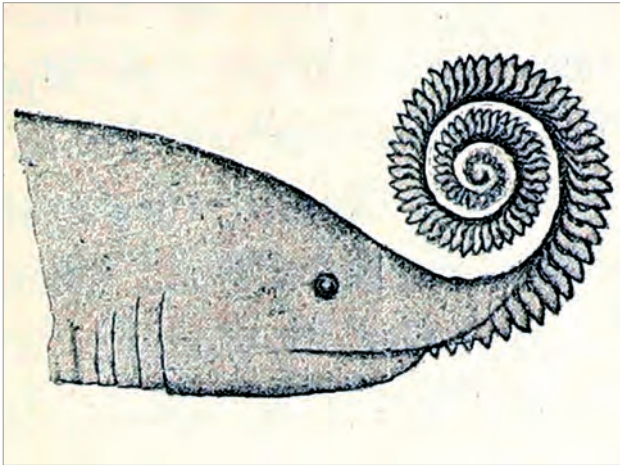


Рис. 2. Первая реконструкция положения спирали у геликоприона (А. П. Карпинский, 1899)

но кто из геологов решился бы указать теперь на общепризнанную границу, например, между системами кембрийской и силурийской, силурийской и девонской, даже между девонской и каменноугольной, между триасовой и юрской и пр.».

В 1932 г. на выездной сессии Академии наук в Свердловске Александр Петрович отметил: «Самым важным результатом моих исследований на Урале я считаю установление артинского яруса и выяснение эволюционных ветвей развития аммоноидей, начиная от верхнедевонских слоев последовательно до триаса».

Весной 1898 г. А. Г. Бессонов, инспектор народных училищ Красноуфимского уезда Пермской губернии, прислал академику А. П. Карпинскому фотографию аммонитообразного ископаемого, найденного в артинских слоях около Красноуфимска. Вслед за тем были присланы и все имевшиеся остатки этой формы.

В этом же году А. П. Карпинский представил экземпляр этого загадочного ископаемого в Академии наук, где сделал о нем предварительный доклад. Однако никто из геологов не смог определить, к какому классу принадлежит это ископаемое.

Присланные Карпинскому образцы представляли собой обломки загадочного спирально свернутого органа. Занявшись этой проблемой, Карпинский выяснил, что нечто похожее уже описано в 1855 г. швейцарским геологом Ж. Л. Агассисом, который предположил, что подобная спираль принадлежит представителю вымершего семейства акул. Так, Александр Петрович установил, что присланные А. Г. Бессоновым образцы принадлежали вымершим акулообразным (едестидам), но своим обликом не были похожи ни на один из известных в то время родов.

26 августа 1898 г. на X Съезде русских естествоиспытателей и врачей в Киеве Александр Петрович сделал доклад «О новом замечательном

ископаемом из артинских отложений», а 16 декабря, на заседании физико-математического отделения Академии наук, представил свою работу «Об остатках едестид и о новом их роде *Helicoprion*», которая и была напечатана в 1899 г. В заключение своего доклада он сказал: «Ископаемое... относится к новому роду, которому по форме найденной части животного в виде спиральной пилы предлагается название *Helicoprion*» (от греческих *xelikos* – витой, изогнутый и *priori* – пила). Так открылась одна из самых блестящих страниц русской палеонтологии.

Однако оставался ряд не решенных вопросов: для чего был предназначен столь необычный орган, где он располагался и как выглядело это акулоподобное существо?

В результате титанической аналитической работы А. П. Карпинский создал реконструкцию внешнего облика геликоприона, которая казалась фантастически неправдоподобной, «гротескной», по словам американского палеонтолога О. Хэя.

Необычная спиральная структура продолжала волновать палеонтологов и в дальнейшем. Ее предлагали считать раскладной, наподобие игрушки «тещин язык», и помещали в самые разные места на голове рыбы, а иногда даже переносили на плавник.

Сейчас известно уже около сотни зубных спиралей геликоприонов разной степени сохранности, найденных в Северной Америке, Евразии и Австралии. При этом почти 50 % находок происходят из нескольких местонахождений в штатах Айдахо, Юта, Вайоминг (США) и 25 % – из окрестностей Красноуфимска. В Красноуфимске геликоприон в последнее время фактически стал неофициальным палеонтологическим символом города.

Одним из наиболее хорошо сохранившихся экземпляров считается образец, найденный в штате Айдахо в 1950 г. Именно этот экземпляр был изучен с помощью компьютерной томографии и рентгеноскопии. Было получено трехмерное изображение обеих челюстей геликоприона и установлено, что спираль располагалась в нижней челюсти, в верхней челюсти, в отличие от акул, зубов не было. Когда рот закрывался, зубная спираль прокручивалась назад, нарезая мясо, которое рыба откусывала.

Последняя монография А. П. Карпинского была посвящена исследованию еще одних проблематичных палеонтологических остатков – трохилисков. Известный палеоботаник А. Н. Криштофович с восхищением отзывался об этой работе: «...можно представить себе, что она написана не минералогом, геологом, горным инженером, а каким-либо первоклассным ботаником старой школы, равно владеющим морфологической и систематической стороной науки».



Рис. 3. Памятная медаль с геликоприоном, выпущенная в Красноуфимске в 2014 г. ко Дню города и палеонтологическому празднику

К сожалению, образцы трохилисков, послужившие материалом для исследований А. П. Карпинского, в ЦНИГР музей переданы не были.

Первую крупную коллекцию этих проблематик собрал в 1856 г. академик Х. И. Пандер. Он дал им название «трохилиски», и он же высказал первое предположение, что они представляют собой ископаемые споры каких-то плауновых растений, однако дискуссии палеонтологов об их природе продолжались более 40 лет.

Поводом к началу исследований явился доставленный с Урала образец девонского известняка, покрытый какими-то мелкими проблематическими остатками, которые А. П. Карпинского попросили диагностировать. Он сразу определил их как трохилиски, но, изучив имеющуюся литературу по этому вопросу, понял, что природа трохилисков требует уточнения.

Детально изучив имевшиеся материалы из коллекций Х. И. Пандера, А. Ф. Фольборта, Ф. Гебауера, всего через несколько месяцев подготовил монографию и 7 декабря 1905 г. доложил в Академию наук основные результаты своего исследования. В 1906 г. монография «О трохилисках» была опубликована в «Трудах Геологического комитета».

До работы А. П. Карпинского эти загадочные образования относили к самым различным животным и растениям: их считали то фораминиферами, то полипами, то яйцами панцирных рыб. Наиболее распространенная гипотеза – их принадлежность к сифониям – известковым водорослям. А. П. Карпинский установил, что трохилиски наиболее сходны с известковой оболоч-



Рис. 4. Современная реконструкция положения зубной спирали геликоприона

кою спор харовых водорослей, но представляют не прямых их предков, а исчезнувшие боковые ветви харовых.

Сам Александр Петрович прекрасно понимал значение и важность выполненного исследования для геологической науки. В 1906 г. он направил монографию «О трохилисках» на имя генерального секретаря Международного геологического конгресса в Мексике, чтобы собравшиеся там геологи могли ознакомиться с новой информацией и оперативно обсудить ее.

Последующие исследования о трохилисках подтвердили не только основные выводы А. П. Карпинского, но и некоторые его прогнозы об их систематике и генетических отношениях. Работы А. П. Карпинского по трохилискам считаются образцовыми по их методу, полноте исследований и обоснованности выводов.

1. Обручев Д. В. Изучение едестид и работы А. П. Карпинского / Д. В. Обручев. – М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1953. – 97 с. – (Труды Палеонтологического института АН СССР; Т. 45).
2. Романовский С. И. Александр Петрович Карпинский (1847–1936) / С. И. Романовский. – Л.: Наука, 1981. – 484 с.
3. Романовский С. И. Карпинский в Петербурге – Петрограде – Ленинграде / С. И. Романовский. – Л.: Лениздат, 1987. – 256 с.: ил. – (Выдающиеся деятели науки и культуры в Петербурге – Петрограде – Ленинграде).
4. Чернов А. А. Палеонтологические работы А. П. Карпинского / А. А. Чернов // Юбилейный сборник, посвященный 30-летию Великой Октябрьской социалистической революции: в 2 ч. – М.; Л., 1947. – Ч. 2. – С. 9–21.

ВКЛАД АКАДЕМИКА А. П. КАРПИНСКОГО В ОСВОЕНИЕ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРИПОЛЯРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СТРАНЫ В ПЕРВОЙ ТРЕТИ XX ВЕКА

А. А. Бровина, Л. П. Рощевская, М. П. Рощевский

*Федеральный исследовательский центр
«Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук»,
Сыктывкар, Республика Коми*

В 1933 г. состоялось уникальное событие в истории российской науки и Северного региона страны. Под руководством Александра Петровича Карпинского был организована и совершена комплексная научная экспедиция АН СССР в Северный край. Эта экспедиция вошла в историю под названием «Печорская бригада Полярной комиссии АН СССР».

Исходная позиция авторов заключается в том, что послереволюционные десятилетия стали для Академии наук периодом поиска компромисса с советским правительством. С первых дней революции стало понятно, что российским ученым не удастся остаться в стороне от происходящего и придерживаться принципа «политической нейтральности». В этих условиях руководству академии – первому избранному президенту РАН академику А. П. Карпинскому и неперемennom секретарю С. Ф. Ольденбургу – приходилось искать пути защиты академического сообщества, отстаивая необходимость науки и просвещения в стране, в том числе в интересах нового режима. В начале 1918 г. Карпинский сдержанно сказал наркому просвещения А. В. Луначарскому, что Академия наук, следуя традициям служения государству, будет помогать развитию производительных сил для общенациональных нужд. В итоге был предложен своего рода «новый академический курс», которого Карпинский и его последователи придерживались. Впоследствии они стали получать средства для деятельности академии и определенные преференции.

История организации и проведения данной экспедиции – одна из страниц процесса включения академического сообщества в развитие Европейского Севера СССР, в решение крупнейшей государственной задачи – обеспечения страны энергетическими ресурсами.

Как известно, 1930-е годы вошли в отечественную историю как время форсированной индустриализации, которая поначалу шла быстро и успешно. В результате индустриального рывка в годы первых пятилеток были созданы новые отрасли отечественной промышленности: автомобильная, тракторная, химическая, станкостроение, моторостроение, самолетостроение

и др. Исторически сложилось, что промышленный потенциал концентрировался в европейской части страны – Южной и Северо-Западной промышленных зонах. Экономическая модернизация ориентировалась также и на освоение Севера, Сибири и Средней Азии. Тем самым решались вопросы создания резервных экономических баз на случай войны, равномерного размещения производительных сил по территории страны, приближения промышленности к источникам сырья, освоения слабозаселенных территорий.

Сведения о бригаде, выявленные нами в государственных архивах (Научный архив ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Государственный архив Архангельской области, Архив РАН, Санкт-Петербургский филиал архива РАН, ГУ РК Национальный архив Республики Коми), реконструируют подготовку, работу и итоги деятельности Печорской бригады, показывают научно-организационную деятельность президента АН СССР А. П. Карпинского.

Совокупность использованных источников позволила достаточно полно реконструировать основные процессы и показать роль Академии наук, российских ученых и первого президента АН СССР А. П. Карпинского в создании научной основы экономической модернизации Европейского Северо-Востока СССР в 1930-е годы. На наш взгляд, бригада стала в те времена новой организационной формой работы по решению ряда научных и практических задач.

Само собой разумеется, что одним из главных героев экспедиции является А. П. Карпинский. Выявлена масса документов за его подписью, которые характеризуют полугодовую переписку академика касательно подготовки поездки Печорской бригады. Около месяца он лично участвовал в экспедиции. Члены же бригады работали на территории Печорского края в течение лета 1933 г.

Фактически руководителем работ стал ученый секретарь Полярной комиссии АН СССР, внук Карпинского – Александр Иннокентьевич Толмачев. Фотофиксацию работ проводили геоботаник Александр Петрович Шенников и геолог Михаил Борисович Едемский. В фондах Санкт-Петербургского филиала Архива РАН сохранился



Президент АН СССР академик А. П. Карпинский и члены Печорской бригады с руководителями Коми автономной области. Сыктывкар, 20 или 21 июня 1933 г. Автор снимка – фотолобитель из г. Сыктывкар А. С. Оплеснин (НА Коми НИЦ УрО РАН. Ф. 18. Оп. 1. Д. 2. Л. 3)

уникальный документ этого события – «Дневник дорожных наблюдений за 1933 г.» М. Б. Едемского

8 июня 1933 г. члены бригады: академик А. П. Карпинский, А. И. Толмачев, М. Б. Едемский, А. Н. Шишов, Н. В. Васильев и В. А. Смирнов прибыли из Ленинграда в г. Архангельск. Они ознакомились с городом и приняли участие в заседании президиума Севкрайисполкома. В принятых решениях зафиксирована необходимость организации филиала Полярной комиссии в Архангельске (как научно-организационного ядра) и комплексной станции на р. Печора. 12 июня 1933 г. бригада пароходом по Северной Двине выехала из Архангельска в Котлас, направилась в автономную область Коми. Здесь было намечено провести основные исследовательские работы.

19–21 июня 1933 г. работали в столице автономной области Коми в г. Сыктывкар. Академик А. П. Карпинский провел деловые встречи, участвовал в заседаниях облисполкома. Его визит способствовал решению многих организационных вопросов и придавал общегосударственный масштаб предстоящей работе. Дальше на Печорский север А. П. Карпинский не поехал, а 21 июня вернулся на пароход и выехал в

Архангельск. Остальные члены бригады двинулись на север. Их путь пролегал по территории УхтоПечорского треста ГУЛАГ ОГПУ. На время работы вплоть до середины августа в распоряжении бригады был предоставлен пароход «Пионер», на котором осуществлялись все передвижения по рекам Уса и Печора. До Усть-Цильмы бригада следовала без перегрузов, имела достаточно помещений для ученых и оборудования. Снабжение, организованное трестом, было превосходное.

Важным пунктом в программе экспедиции значился поселок Чибью. Этот район был известен радиевыми и нефтяными месторождения, разведанными ранее. Здесь члены бригады работали с 23 июня по 3 июля. Ознакомились с работой радиевого промысла, технологическими процессами. Пристальное внимание было обращено к проблеме добычи радия и уровню исследований о его использовании и полезности.

3 июля академическая бригада покинула Чибью и направилась в сторону другого крупного объекта исследования – Воркутинскому угольному месторождению. Поселение на Воркуте было основано в августе 1931 г. как постоянная геологическая база в районе угольного месторождения. К зимовке 1932–1933 гг. на Воркуте действовало

три лагерных пункта и сформировался поселок вольнонаемных при шахте № 1–2. К концу 1933 г. в поселке проживало около 400 чел., в лагере – 3600 заключенных.

Вывод ученых заключался в том, что угольное месторождение только начинает разрабатываться, важно придумать схему транспортировки угля вначале внутри региона, затем к потребителям, необходимо начинать на Воркуте тщательные стационарные работы по изучению вечной мерзлоты в целях повседневного обслуживания нужд шахтного и транспортного строительства.

Из Воркуты ученые 28 июля отправились вверх по р. Печоре, посетив совхоз Ухто-Печорского треста «Кедровый шор». 30 июля – утром были в с. Усть-Воя, где находилось управление Печорского отделения треста. Здесь ознакомились с разведочными работами на нефть и строительством точильной фабрики у известной Точильной горы, где разработки точильного камня велись еще с начала XVII века.

Во всех районах, где побывала бригада, ее приезд привлекал к себе большое внимание, проходили митинги, на которых трудовые коллективы принимали постановления о наименовании себя «имени Академии Наук».

По итогам работы Печорской бригады на территории Северного края, в совместных обсуждениях на заседаниях с краевыми и областными специалистами, представителями промышленности были выработаны и приняты порядка 12 постановлений, касающихся развития Воркутинского, Усть-Усинского, Усть-Цилемского, Ухтинского районов, об организации гидрометеорологической службы, развитии транспорта в Печорском крае, о деятельности Печорского отделения Ухта-Печорского треста, о развитии оленеводческого хозяйства Ненецкого округа. На основе этих документов приняты решения Полярной комиссии АН СССР в Ленинграде об итогах работы Печорской бригады (9 октября 1933 г.), Ученого совета Европейской секции СОПС по группе Севера (15 октября 1933 г.), Президиума АН СССР об итогах работы Печорской бригады (17 и 20 октября 1933 г. и в январе 1934 г.), а также на совещании в Ленинградском облплане об уточнениях в предложенную Печорской бригадой АН СССР в программу развития Северного края на 2-ю и 3-ю пятилетки (25 марта 1934 г.). Фактически, принятые Печорской бригадой решения включали все стороны развития и исследования территории и стали составной частью будущих пятилетних планов.

В 1933–1934 гг. экономическая группа бригады под руководством С. В. Славина была расширена за счет привлечения нескольких специалистов, в том числе А. Х. Кошляцкого и А. П. Тюрденева. Перед экономической группой поставили

задачу составить гипотезу комплексного освоения края на ближайшие 10–12 лет; определить масштабы и направления развития Печорского края в системе народного хозяйства страны. Группа проработала большой материал и наметила контуры и основные показатели экономического развития края на предстоящие десятилетия. Почти два года после экспедиции шла подготовка, согласование «Рабочей гипотезы народно-хозяйственного освоения Ухто-Печорского края» (М., 1935). На 63 листах текста представлен обширный информационный и аналитический материал. В книге семь разделов: постановка вопроса, физико-географические условия Ухто-Печорского края, современное состояние Печорского края, природные богатства края и проблема их использования (уголь, нефть, лес), проблемы транспорта, сельское хозяйство, заключение. Гипотеза охватывает развитие Печорского края до 1950 г. В ней дана оценка колоссальных природных ресурсов, в том числе лесных и топливно-энергетических, намечена генеральная линия разработки этих богатств. В гипотезе показано, что при организации широких работ по изысканию рудных ископаемых на Полярном и Северном Урале возможно их освоение на базе использования печорских углей. Анализ совокупности угольных месторождений позволил авторам гипотезы провести расчеты по общим показателям запасов и выйти на цифру свыше 1 млрд т. Далее проведена оценка качества углей разных месторождений, сопоставление качественных характеристик печорских углей с углями других бассейнов, произведены расчеты по промышленной эксплуатации углей и расширению их добычи в крупных масштабах. Перспективное планирование требовало серьезных расчетов по транспортировке углей до потребителя, и здесь необходимо было провести сравнение транспортных возможностей донецкого и воркутинского угля. В результате транспортная слагаемая для Ленинграда, Мурманска, Кандалякши и даже Архангельска складывалась в пользу Воркуты. Экономисты рассчитали и возможные темпы развития Печорского угольного бассейна, фактически, до середины 1950-х гг.

Важными в промышленном значении признаны учеными нефтяные месторождения в районе рек Чибью и Ярега. Анализ проб нефтей показал, что добываемая нефть по своим свойствам относится к легкой и тяжелой. Расчет себестоимости добычи ухтинской нефти привел ученых к выводам, что, несмотря на высокую себестоимость, усиливают спрос на нефтепродукты гигантский рост автотракторного парка страны, рост флота и дизельных установок в промышленности. Поэтому необходима максимальная эксплуатация этих месторождений для более равномерного размещения добычи нефти по районам страны.



Академик А. П. Карпинский и члены академической Печорской бригады на пароходе «Вождь» перед отплытием из Архангельска в Сыктывкар. Дата съемки: 12 июня 1933 г. (НА Коми НЦ УрО РАН. Ф. 1. Оп. 1. Д. 19 «а». Л. 9)

Обсуждение гипотезы прошло на специальном высшем квалификационном совещании в Москве 10 февраля 1935 г., которое открыл А. П. Карпинский. Ко дню открытия совещания документ на правах рукописи размножили в 100 экз. Безусловно, постановку проблемы исследовательской работы в Ухто-Печорском крае связывали с потребностями индустриальной модернизации страны. Генеральной линией партии и правительства в этом вопросе являлось стремление равномерно разместить производительные силы по территории страны и приблизить промышленность к источникам сырья. Тем самым бурная хозяйственная жизнь должна была оживить некогда крайне отсталые в промышленном отношении национальные провинции. К таким относили и территорию Европейского Севера России: Кольский п-ов, север Карельской АССР, Северный край, включая Коми АО и Ненецкий национальный округ. Одной из крупнейших проблем хозяйственного развития отдельных районов страны выдвигалась проблема топлива. По этой причине освоение Ухто-Печорского края представлялось архиважным в связи со снабжением топливом промышленности Московской, Ленинградской, других центральных областей и Кольского п-ова.

В гипотезе были заложены перспективы освоения региона на много лет вперед. Бригада наметила совместно с научно-исследовательскими и местными советскими, хозяйственными

организациями важнейшие направления научно-исследовательских работ, необходимых для решения народно-хозяйственных проблем края. Основные позиции гипотезы заключались в следующем. Печорский угольный бассейн отрезан от страны. Не существовало ни железных, ни грунтовых дорог. Активно рассматривался вопрос о возможных путях использования водного и железнодорожного транспорта. Ученые предложили более десяти вариантов решения транспортной проблемы. Эти варианты объединили в четыре группы: выход из Воркуты к морю с дальнейшей транспортировкой на запад в Архангельск, Мурманск и Сороку (с перегрузкой на Ленинград через Беломоро-Балтийский путь); железнодорожный выход с Воркуты на материк; смешанные варианты речного пути с дальнейшим перегрузом на железную дорогу; сооружение Камо-Печорского водного соединения для выхода ресурсов Печоры на юг, Урал, Каму и Волгу. Каждое из направлений подвергали серьезным расчетам и обоснованиям, рассматривали десятки возможных вариантов в каждой группе. Выбор оптимального варианта вызывал немало дискуссий и критики. Ученые понимали, что решение столь сложной для региона задачи займет длительное время и будет многоступенчатым. Одним из результатов работы Печорской бригады АН СССР стало создание в Архангельске первой академической ячейки – Северного бюро Полярной ко-

миссии. Печорский край стал одним из объектов научно-исследовательской деятельности и Академии наук СССР.

В составе Печорской бригады, в подготовительном, основном и аналитическом периодах, были включены специалисты разного профиля, сотрудники АН СССР, СОПСа, Горно-химического треста «Апатит», Ленинградского университета, Ленинградского горного института, Института экономики Комкадемии при ЦИК, Госплана СССР и ГУЛАГ ОГПУ СССР. Первый приказ о составе был издан 2 апреля 1933 г. Затем он неоднократно изменялся. Нами выявлены биографические данные о 62 участниках Печорской бригады. Судьба восьми ученых и советских работников, входивших в бригаду, оказалась трагичной: в конце 1930-х годов они были расстреляны как враги народа. Известна и тяжелая доля других 18 участников экспедиции: они были арестованы и оказались в тюрьмах и лагерях, часто на очень большие сроки.

Важно отметить, что на примере обстоятельного анализа обширнейшего и исключительно ценного материала о работе Печорской бригады по неимоверно трудному освоению богатейших территорий Севера мы пытались показать, как начиналась столь важная для страны деятельность по привлечению крупнейших специалистов, а также средств для решения серьезных научных задач по выявлению перспектив развития и экономического потенциала территорий на базе передовых для того времени технологических разработок.

В значительной степени благодаря именно этой экспедиционной поездке А. П. Карпинский организовал научные разработки к плану развития народного хозяйства на многолетний период. То, что сделали Александр Петрович и организованная им Печорская бригада, выходит далеко за пределы регионального уровня. Масштаб поставленных задач, объем выполненных работ по определению размеров и границ минерально-сырьевого потенциала страны, аргументированные промышленно-экономические прогнозы – все это позволяет охарактеризовать данный коллектив как новую форму организации научного сообщества, как уникальное временное, мобиль-

ное, творческое научное сообщество специалистов из различных академических и отраслевых организаций страны. Обследование Печорского края было проведено коллективом научных работников высочайшей эрудиции и смелости. Выполненные Печорской бригадой АН СССР разработки стали основой прогнозов, реализация которых способствовала открытию новых нефтяных, газовых и угольных провинций и районов и во многом содействовала созданию мощного минерально-сырьевого потенциала страны. Это был громадный вклад ученых в освоение ресурсного потенциала приполярных территорий страны в первой трети XX века.

Под руководством А. П. Карпинского мобильный, творческий коллектив бригады впервые разработал комплексные проекты освоения приполярной территории и обоснованно связал научные исследования с перспективным планированием экономики всей страны. А как проекты были реализованы, что из этого получилось, хорошо известно каждому, но это уже другой, не менее важный разговор.

Опыт работы Печорской бригады был с успехом использован впоследствии и при решении проблем Урала, Сибири и Дальнего Востока. То, что сделал А. П. Карпинский, и организованная им экспедиция, выходит далеко за рамки регионального уровня. Это было одновременно и поворот Академии наук к развитию науки не в столицах, а на территории страны. Без подобного реформирования Академии наук вряд ли в последующие годы удалось добиться такого взлета в науке в нашей стране. В этом и есть главная заслуга, главное достижение президента Академии наук СССР академика А. П. Карпинского.

- Рабочая гипотеза народно-хозяйственного освоения Ухто-Печорского края. Материалы к совещанию по Ухто-Печорской проблеме. – М., 1935. 63 с.
- Роцевский М. П., Роцевская Л. П., Бровина А. А.* Печорская бригада академика А. П. Карпинского. – Сыктывкар: Коми научный центр, 2015. 646 с.
- Славин С.* Вопросы хозяйственного освоения Ухто-Печорского края // Плановое хозяйство. 1935. № 7.
- Толмачев А. И.* О работе Печорской бригады АН СССР // Вестник АН СССР. 1934. № 1–2, 3.

РОЛЬ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОМИТЕТА В ИЗУЧЕНИИ ТЕРРИТОРИИ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ В КОНЦЕ XIX – НАЧАЛЕ XX ВВ.

Т. П. Филиппова

Федеральный исследовательский центр «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук», Сыктывкар, Республика Коми

Европейский Северо-Восток России занимает обширное пространство на карте нашей страны – от правобережья р. Северная Двина на западе до Уральского хребта на востоке, от Северных Увалов на юге до побережья Баренцева моря на севере. Особенности географического положения и значительная концентрация огромных запасов природных ресурсов определили историю развития этого региона как важного промышленного центра и геополитически значимой территории.

Освоение Европейского Северо-Востока России это, прежде всего, история экспедиционных исследований, подвигов и мужества представителей научного сообщества, которые в трудных северных условиях совершали открытия, продвигали отечественную науку вперед. Эти экспедиции не только решали практические задачи познания территории страны, но и имели значение для регионального развития малоисследованной территории, которая постепенно включалась в социально-экономическое развитие Российской империи.

Издавна Европейский Северо-Восток России привлекал внимание путешественников, ученых, предпринимателей, государственных структур наличием ценных полезных ископаемых. Мощным стимулом для научного изучения этой территории являлись экономические соображения правительства, заинтересованного в вовлечении природных ресурсов северных областей в экономику страны. Сложные северные условия и отдаленность от центра страны долгое время усложняли и удорожали процесс организации комплексных систематических исследований. К концу XIX в. этот регион представлял собой малоизученную в геологическом отношении территорию. Проведенные научные экспедиции (А. И. Шренк (1837), А. А. Кейзерлинг (1843), Э. К. Гофман (1847–1848, 1850), А. И. Антипов (1857) и др.) затрагивали лишь небольшие участки на огромном пространстве и давали отрывочные сведения о Европейском Северо-Востоке России. Выявленный в результате экспедиций ресурсный потенциал территории требовал детальных геологических изысканий, начало которым было положено деятельностью Геологического комитета в 1882–1929 гг.

Приоритетными направлениями деятельности Геологического комитета в освоении Европейского Северо-Востока России стало изучение по-

тенциала Урала и Тимана. Изыскания комитета проходили по большей части в рамках научных экспедиций. Однако их количество было немногочисленно, что, в первую очередь, связано с ограниченными ресурсами для проведения таких далеких и тяжелых экспедиций. Одним из вариантов изучения северных регионов стало прикомандирование своих сотрудников к экспедициям других учреждений. Тем не менее деятельностью Геологического комитета в 1882–1929 гг. был открыт новый этап геологического изучения этой территории, который ознаменовал переход от спорадических исследований к планомерному изучению. Несмотря на пристальное внимание ученых к истории Геолкома, его изыскания на Европейском Северо-Востоке России в указанный период не становились предметом отдельных исследований.

Основой проведенного исследования стали источники о деятельности Геологического комитета, сохранившиеся в Российском государственном историческом архиве (РГИА) в фонде № 58 «Геологический комитет при Горном департаменте». В составе фонда сохранились уникальные документы о работе ученых комитета в конце XIX в. – начале XX в. (рукописи трудов, экспедиционные дневники, карты, отчеты, переписка). К сожалению, надо констатировать, что фонд не дает полной информации об истории исследований на Европейском Северо-Востоке России, так как коллекция документов о результатах экспедиционных исследований является неполной и лишь частично освещает результаты работы ученых. Вероятно, часть документов стала достоянием личных фондов ученых, а некоторые были утрачены. Не менее важную часть документального наследия комитета сохранил Санкт-Петербургский филиал Архива РАН, где находятся на хранении фонды личного происхождения сотрудников Геолкома, участников научных экспедиций на Европейский Северо-Восток России (Е. С. Федоров, Ф. Н. Чернышев, О. А. Баклунд и др.). Важным для проведенного исследования стало изучение опубликованного наследия ученых (монографии, отчеты и статьи в периодических изданиях). Выявленные документальные источники позволяют провести анализ основных направлений деятельности Геологического комитета в изучении Европейского Северо-Востока России. Включение этих сведений в научный

оборот позволит расширить историческую картину изучения истории освоения Севера.

Первые исследования сотрудников Геологического комитета на Европейском Северо-Востоке России состоялись в 1884–1889 гг., когда геолог Е. С. Федоров, занимавший должность консерватора в штате Геолкома, принял участие в работе Второй Северной экспедиции (1883–1889), организованной на средства Горного департамента. Главной целью экспедиции стало геологическое изучение Северного Урала, а также поиск месторождений золота. В течение 1884–1889 гг. геологический отряд под руководством Е. С. Федорова исследовал обширную область, включающую восточный склон Урала, значительную часть западного склона Урала в верховьях рек Вишера и Печора и бассейнах притоков р. Печора (Щугор, Подчерем), а также большую часть Западно-Сибирской низменности в бассейне р. Большая Сосьва.

Несмотря на сложные условия работы, экспедиция дала значительные научные результаты. Большая часть исследованной площади (около 15 тыс. км²) была густо покрыта маршрутами. Были собраны подробные сведения о рельефе, характере рек и долин, полезных ископаемых изученного района. Своими исследованиями Е. С. Федоров заложил основы петрографического изучения Северного Урала. Большую ценность представляла составленная карта, где была дана общая картина геологического строения и тектоники изученного района. Большую помощь в проводимых исследованиях, как отмечал сам Е. С. Федоров, ему оказали коллеги по Геологическому комитету – академик А. П. Карпинский, который руководил первыми самостоятельными шагами ученого, а также геологи Ф. Н. Чернышев, С. Н. Никитин, Н. О. Лебедев, взявшие на себя работу по обработке палеонтологического материала экспедиции. Итоги многолетних исследований были изложены Е. С. Федоровым в двух крупных работах: «Геологические исследования в Северном Урале в 1884–1886 гг.» (СПб., 1890) [1] и «Геологические исследования в Северном Урале в 1887–1889 гг.» (СПб., 1898) [2].

Крупным событием в изучении геологии Европейского Северо-Востока России в XIX в. стала Тиманская экспедиция 1889–1890 гг., которая была организована Геологическим комитетом по ходатайству Архангельского губернатора Н. Д. Голицына. В течение двух лет участники экспедиции под руководством Ф. Н. Чернышева – астроном О. А. Баклунд, горный инженер Н. О. Лебедев, топограф Д. Г. Сергеев, этнограф Ф. М. Истомина – обследовали огромное пространство (свыше 150 000 кв. верст) от верховьев Вычегды до Северного Ледовитого океана с целью геологического исследования Печорско-

го края и определения возможности промышленной эксплуатации полезных ископаемых. В первый год была изучена южная часть Тимана между верхней Вычегдой и ее притоками: Вишерой и областью верхней Ижмы и Ухты, во второй год – северная половина Тимана, от р. Пижма до берегов Северного Ледовитого океана. За два года экспедиции удалось изучить весь Тиманский кряж в геологическом отношении, проверить и уточнить данные, полученные предыдущими экспедициями относительно наличия минерально-сырьевых богатств. Ф. Н. Чернышевым была установлена орографическая схема строения Тимана. Во время первого года экспедиции Ф. Н. Чернышев и его спутники обследовали Ухтинский нефтеносный район. В результате проведенных исследований Ф. Н. Чернышевым была составлена первая карта Ухтинского района и установлена его стратиграфия и тектоника.

Большую ценность для изучения итогов Тиманской экспедиции представляют дневники Ф. Н. Чернышева. К сожалению, уникальное документальное наследие ученого сохранилось не полностью: 5 дневников за 1889 г. и 10 дневников за 1890 г. Предположительно 3 дневника были безвозвратно утрачены [3, л. 5].

Ценную информацию о работе экспедиции сохранили также публикации ее участников. Уже в 1890–1892 гг. на страницах «Известий Геологического комитета» были опубликованы статьи участников экспедиции с предварительными отчетами [4, 5]. Несомненно, большое значение имели работы Ф. Н. Чернышева, которые представили «много интересных, совершенно новых данных по геологии, орогидрографии, палеонтологии, тектонике и географии Тимана» [6, с. 76], имевшие долгое время большое теоретическое и практическое значение. На основе собранного фаунистического материала Ф. Н. Чернышевым была написана монография «Верхнекаменноугольные брахиоподы Урала и Тимана» [7], в которой был описан и проанализирован обширный палеонтологический материал, собранный им на Урале и Тимане. Главные итоги экспедиции были освещены в работе Ф. Н. Чернышева «Орографический очерк Тимана» [8], который вышел уже после его смерти. Окончил составление работы геолог К. И. Богданович на основе опубликованных статей и дневников экспедиций ученого.

В своих работах Ф. Н. Чернышев впервые поставил вопрос о необходимости экономического развития территории Европейского Северо-Востока России, без которого будет невозможно развитие Ухтинского нефтеносного района. Важным итогом Тиманской экспедиции, который имел значение для дальнейшего изучения этой территории, стало открытие Ухтинского района для предпринимательства, интерес которого был

пробужден представленными в печати итогами экспедиции.

Участниками экспедиции были собрана богатейшая палеонтологическая коллекция, которая, к сожалению, не была полностью обработана, часть ее была передана Ф. Н. Чернышевым русским и иностранным специалистам.

Важным результатом Тиманской экспедиции стала публикация в 1900 г. геологической карты Тимана масштаба 1 : 420 000. По словам директора Геологического комитета А. П. Карпинского, карта, составленная Ф. Н. Чернышевым, «чрезвычайно изменяла прежние представления о строении этого края» [9].

На рубеже XIX–XX вв. в связи с ростом потребностей российской промышленности, в задачах Геологического комитета начали преобладать прикладные задачи, то есть проведение детальных геологических исследований горнопромышленных районов с целью поисков месторождений полезных ископаемых для нужд промышленности. Большое внимание ученых Геолкома было сосредоточено на поисках угольных и нефтяных месторождений. Не оставался без внимания и Европейский Северо-Восток России. В 1907 г. в Ухтинский район от Геологического комитета был командирован горный инженер П. И. Полевой, который работал в составе разведывательной партии предпринимателя Ю. А. Воронова. Для подготовки к поездке Ф. Н. Чернышев передал геологу свои дневники и коллекции Тиманской экспедиции. Задачи исследований П. И. Полевого заключались в выяснении тектоники Ухтинского района, условий залегания нефти и возможности развития нефтяного промысла. П. И. Полевым была обследована центральная часть юго-восточной оконечности Тиманского хребта – районы р. Ухта и ее притоков (Крохаль, Доманик, Герд-Ель, Нефть-Ель, Половинный-Ель) и рек Ижма и Седь-Ю. По результатам своих исследований П. И. Полевой опубликовал специальную научную записку, в которой он представил подробный анализ современного состояния изученности северной нефти и перспектив ее освоения [10]. По мнению геолога, на Севере имеются значительные ресурсы для разворачивания нефтяного промысла (дешевый лес, обилие воды), но этому препятствуют непреодолимые трудности – отсутствие путей сообщения, телеграфа, почты, нехватка рабочих рук, отсутствие точных карт, недостаток геологических исследований и невнимание правительства к этой проблеме.

В 1908 г. после ходатайства Вологодского губернатора А. Н. Хвостова вопрос проведения казенного бурения в Ухтинском районе обсуждался на заседании Государственной думы России. Результатом стало решение о необходимости отправки в бассейн р. Ухта геолого-топографи-

ческой партии. В 1909 г. экспедиция в составе сотрудников Геолкома геологов – Н. Н. Яковлева, А. Н. Замятина и двух военных топографов – С. М. Блинова, Е. М. Хоста направилась в Ухтинский район. Главной целью экспедиции являлось производство подробной топографической съемки Ухтинского нефтеносного района и определение места под казенное бурение. Подготовкой экспедиции занялся лично Ф. Н. Чернышев. Экспедиция проходила два года подряд в 1909 г. и 1910 г. и охватила обширную территорию района р. Ухта и ее притоков Чуть, Ярега, Нефть-Ель, Крохаль. Участниками экспедиции была проведена детальная топографическая съемка района, уточнена 10-верстная карта Ф. Н. Чернышева. Геологами были получены новые данные об орографии, геологическом строении и тектонике, подготовлена подробная пятиверстная карта Ухтинского нефтеносного района, подтверждены выводы предыдущих экспедиций о ресурсной перспективности этой территории [11]. По результатам, полученным учеными Геологического комитета, Горный департамент принял решение отправить в Ухтинский район в 1910 г. разведочную экспедицию под руководством инженера В. И. Стукачева. В течение 1911–1913 гг. им была налажена работа четырех казенных шахт, однако результаты этих работ горный инженер признал неперспективными по причине скромных выходов нефти и оторванности края от центра

Первая мировая война и последующая революционная буря в стране приостановили интерес и правительственных кругов, и предпринимателей к ресурсам Европейского Северо-Востока России. После революционных событий 1917 г. деятельность Геологического комитета, переданного в ведение Высшего совета народного хозяйства, была полностью ориентирована на поиски сырьевых ресурсов с целью решения практических задач для развития хозяйства нового советского государства. Несмотря на военные и революционные события и сложное экономическое положение, деятельность комитета по изучению страны продолжалась. В связи с потерей южных нефтяных районов пристальное внимание было обращено к территориям Европейского Северо-Востока.

Еще в 1917 г. Особое совещание по топливу Петрограда отправило запрос в Геолком с целью выяснения сведений о промышленном значении Ухтинского нефтеносного района. В ответ комитет в начале 1918 г. дал заключение об отсутствии промышленного значения Ухтинского нефтяного месторождения по причине незначительных запасов нефти [12, Л. 10]. В послевоенных условиях, когда страна остро нуждалась в топливе, советское правительство, несмотря на полученное отрицательное заключение, ассигновало средства

на организацию экспедиции Геологического комитета. Летом 1918 г. Ухтинский нефтеносный район посетила экспедиция под руководством руководителя нефтяной секции Геологического комитета К. П. Калицкого. В ее состав были включены геолог А. А. Стоянов и горный инженер А. Д. Волкович. Ученые осмотрели казенные скважины, основанные на р. Ухта Горным департаментом в 1910–1913 гг., и несколько скважин частных предпринимателей по рекам Ухта, Чибью, Ярега, Чуть, Доманик, изучив объем полученной из этих скважин нефти.

По итогам экспедиции в декабре 1918 г. в Геологическом комитете состоялось заседание по вопросу изучения Ухтинского нефтеносного района, на котором был заслушан доклад К. П. Калицкого, изложившего итоги своей поездки. Ученый высказал мнение об ошибочности схемы геологического строения Ухтинского района, разработанной Ф. Н. Чернышевым, по которому месторождение нефти относилось к грабену. По этой причине все предпринятые попытки найти нефть на Ухте в промышленных масштабах не удавались. Основой Ухтинского нефтяного месторождения, по убеждению ученого, являлись серицитовые сланцы. Этот определяющий вывод К. П. Калицкого позволил в дальнейшем изменить подходы геологов к поиску нефти на Ухте, которые дали положительный результат. Однако накопленные на тот момент сведения и итоги его изысканий подвели ученого к выводу о нерентабельности промышленного освоения Ухтинского нефтеносного района [13].

В 1920-е гг. Геологический комитет становится учреждением, которое осуществляло и регулировало все геологические и геологоразведочные работы общегосударственного значения. Несмотря на отсутствие научных экспедиций в Ухтинский нефтеносный район, геологи комитета продолжали его изучение. Большое значение для этого периода имели изыскания Д. В. Наливкина. В 1925 г. на основании проведенного критического анализа трудов А. А. Кейзерлинга, Ф. Н. Чернышева, А. И. Замятина, К. П. Калицкого и собранных ими коллекций он предложил новую схему стратиграфии Ухтинского нефтеносного района, обосновав перспективность этой территории на нефть и газ [14]. В этот период в исследованиях Геологического комитета появляется новое направление исследований, которое было связано с изучением природных газов и газоносности различных районов страны. На стыке геологии, минералогии и химии зарождалась новая наука – геохимия. Злободневность вопроса в изучении геохимии природных газов, выводы геолога Д. В. Наливкина, а также неоднократные запросы правительства автономной области Коми, образованной в 1921 г., о возобновлении

изучения Ухтинского района стали причинами организации новой экспедиции Геолкома.

В 1926 г. геохимическая экспедиция под руководством химика А. А. Черепенникова и сотрудника комитета М. Н. Воробьева совершила осмотр бассейнов рек Ухта, Лыя-Иоль, Цибью, Доманик, Крохаль, Ярега и Чуть. В результате в составе проб газов был обнаружен редкий газ – гелий, а в составе вод из скважин Ухтинского района – барий [15]. В 1927 г. состоялась новая экспедиция под руководством А. А. Черепенникова. Результаты экспедиции произвели сенсацию – в водах Ухтинского района было обнаружено высокое содержание радия. Открытие такого ценного металла, как радий, который был одним из редких в мире и на тот момент единственным используемым источником ионизирующего излучения, привлекло к этому району еще большее внимание правительства. Это открытие стало во многом решающим для включения в 1928 г. территории автономной области Коми в первый пятилетний план народно-хозяйственного строительства СССР на 1928–1932 гг., который предполагал комплексное изучение автономной области Коми и начало разработки полезных ископаемых на ее территории.

Волна репрессий и преобразований в советском государстве в конце 1920–1930-х гг. не миновала Геологический комитет. В 1929 г. в связи с реорганизацией геологической службы страны комитет был преобразован в Главное геологоразведочное управление при Высшем совете народного хозяйства, а многие геологи подверглись репрессиям. В 1929 г. на р. Ухту прибыла экспедиция Объединенного государственного политического управления (ОГПУ) при Совете народных комиссаров СССР. Геологическую службу Ухтинской экспедиции возглавил находящийся под следствием сотрудник Геологического комитета Н. Н. Тихонович. Находясь в Бутырской тюрьме, он выполнил задание ОГПУ по обоснованию нефтеносности Ухты и подготовке плана будущей экспедиции в этот район. Под руководством Н. Н. Тихоновича были сделаны важные шаги по изучению нефтегазосности Европейского Северо-Востока СССР. По результатам проведенных исследований и бурений в 1929 г. были открыты залежи «тяжелой» нефти, подтверждено Чибьюское промышленное месторождение девонской нефти, что стало первым крупным успехом Ухтинской экспедиции. С 1930 г. после открытия здесь промышленных запасов нефти началась интенсивная разведка и добыча сырья силами заключенных Главного управления лагерей ОГПУ (ГУЛАГ).

Деятельностью Геологического комитета в 1882–1929 гг. было положено начало систематическим изысканиям территории России.

Значимые исследования были осуществлены учеными комитета на Европейском Северо-Востоке России. Была проведена геологическая съемка территории, составлены первые геологические карты Тимана, отдельных районов Северного Урала. Одновременно проводилось исследование ресурсного потенциала территории. Одним из важнейших итогов стало подробное изучение Ухтинского нефтеносного района и оценка его перспектив для промышленности страны. Учеными комитета были установлены стратиграфия и тектоника района, составлены детальные карты. На основе проведенных исследований были изданы первые крупные работы о геологии Европейского Северо-Востока России. В них сотрудники комитета также поставили на обсуждение значимые социально-экономические проблемы, препятствующие дальнейшему перспективному освоению и развитию этого региона. Итоги научных исследований Геолкома показали ресурсный потенциал Европейского Северо-Востока России и стали важным фактором для дальнейшего его изучения.

1. Федоров Е. С. Геологические исследования в Северном Урале в 1884–1886 гг. – СПб.: Тип. А. Траншель, 1890.
2. Федоров Е. С. Геологические исследования в Северном Урале в 1887–1889 гг. – СПб.: Тип. П. П. Сойкина, 1898.
3. Российский государственный исторический архив. Ф. 58. Оп. 2. Д. 277.
4. Баклунд О. А. Предварительные отчеты об астрономических работах Тиманской экспедиции летом 1889 года // Известия Геологического комитета. – 1889 (1890). – Т. VIII. – № 9–10. – С. 233–250.
5. Чернышев Ф. Н. Тиманские работы, произведенные в 1889 г. (Предварительный отчет). – СПб.: Типография А. Якобсона, 1890. – 44 с.
6. Геологическая изученность СССР. Коми АССР. Т. 5. Сыктывкар: Республиканская типография Полиграфиздата, 1962. – 92 с.
7. Чернышев Ф. Н. Верхнекаменноугольные брахиоподы Урала и Тимана. – СПб.: Тип. М. Стасюлевича, 1902. – 749 с.
8. Чернышев Ф. Н. Орографический очерк Тимана // Труды Геологического комитета. – 1915. – Т. 12. – № 1. – С. 1–136.
9. Шафрановский К. И. (ред.) Феодосий Николаевич Чернышев. Библиографический указатель и материалы к биографии. – Л.: Библиотека АН СССР, 1961.
10. Полевой П. И. Предварительная записка по исследованию Ухтинского нефтеносного района. – СПб.: Тип. «Россия», 1908. – 23 с.
11. Замятин А. Н. Ухтинский нефтеносный район: Предварительный отчет. – СПб.: Типо-литография К. Биркенфельда, 1911. – 79 с.
12. Российский государственный исторический архив. Ф. 58. Оп. 2. Д. 768.
13. Калицкий К. П. Ухтинский нефтеносный район // Нефтяное и сланцевое хозяйство. – 1921. – № 9–12. – С. 115–119.
14. Наливкин Д. В. О геологическом строении Ухтинского нефтеносного района // Нефть и сланцевое хозяйство. – 1923. – Т. 4. – № 2. – С. 232–235.
15. Черепенников А. А. Поездка в Ухтинский район в 1926 // Отчет о состоянии и деятельности Геологического комитета за 1925–1926 гг. – Л.: Типография Ленинградского Облесполкома, 1927. – С. 266–267.

ПРИРАСТАНИЕ СИБИРЬЮ

В. А. Домаренко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия

*Российское могущество будет прирастать
Сибирью и Северным океаном
(Михайла Ломоносовъ)*

История освоения Сибири ярка и своеобразна. Это особенно заметно на примере открытия и использования ее минеральных богатств и, в первую очередь, алмазов, золота и других драгоценных, редких металлов, а впоследствии углеводородного сырья. Чтобы начать их добычу, России в свое время потребовалось значительно больше времени и усилий, чем, скажем, западноевропейским государствам при освоении природных богатств своих территорий. И это не только потому, что Россия долгое время отставала в техническом отношении. Трудности изучения Сибири были вызваны и крайне слабой заселенностью ее огромных просторов, отсутствием дорог и т. д. В этой связи нельзя не восхищаться героическими усилиями отечественных исследователей – землепроходцев, инженеров-горняков, ученых в борьбе за этот суровый, но благодатный край.

В истории освоения минеральных ресурсов Сибири можно выделить четыре крупных этапа [2].

Первый этап охватывает XV–XVII вв. и характеризуется знакомством с краем и открытием ряда месторождений полезных ископаемых.

Второй этап, включающий XVIII – начало XIX вв., знаменуется развитием в Сибири казенного горнорудного промысла, основанного на подневольном и чаще всего каторжном труде.

Третий этап падает на XIX – начало XX вв. и отмечается расцветом золотодобычи и попытками капиталистической индустриализации Сибири.

Четвертый этап связан уже с послереволюционной эпохой, когда началась индустриализация Сибири. Именно в этот период проводятся и наиболее интенсивные поиски и разведка цветных, драгоценных и редких металлов, в сферу народного хозяйства страны в больших масштабах вовлекаются сибирская нефть, уголь, уран.

Поиски минерального сырья начались в нашем государстве очень давно. Еще во второй половине XV в. великий князь московский Иван III вызывал из западных стран всевозможных специалистов, и прежде всего горного дела, для организации на Руси поисков металлов и особенно драгоценных. Этот государственный деятель был уверен,

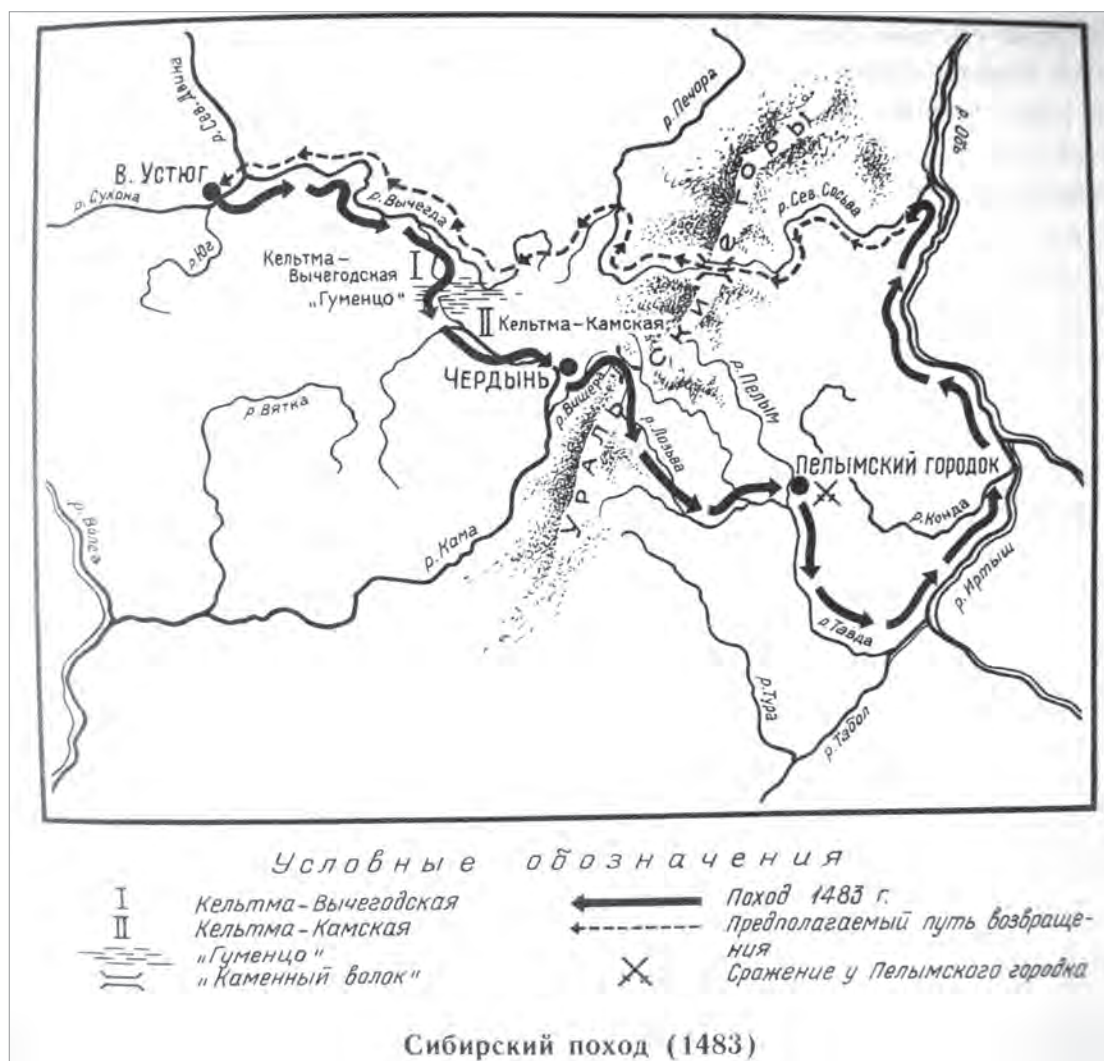
что в недрах земли русской залегают различные металлы, в том числе золото и серебро. Он впервые послал три большие экспедиции и в район, лежащий между р. Печорой и низовьями р. Оби – в Северный и Полярный Урал и Зауралье, или в Югру, как тогда называли этот край. Экспедицию 1480 года (за сто лет до похода Ермака Тимофеевича), в которой участвовало несколько тысяч человек, в том числе большое количество специалистов горного дела, возглавлял князь Курбский-Черный и воевода Салтыка-Травин.

Это было первое «массированное» и целенаправленное проникновение русских в Зауралье и Сибирь, преследовавшее определенные цели – поиски драгоценных металлов. Хотя по целому ряду причин экспедиции не дали ощутимых результатов, ими был открыт целый ряд месторождений серебряных и медных руд. И Сибирская земля исправно платила дань «белому царю» не только пушниной, но и драгоценными камнями.

Постепенно продвигаясь вглубь Восточной Сибири, землепроходцы достигли бассейна одной из крупнейших сибирских рек – Лены. Уже в 20-х годах XVII в. воеводы из Тазовского и Туруханского острогов снаряжали специальные экспедиции для изучения и освоения новых территорий. В 1630 г. служилый человек Михайла Васильев с группой казаков, поднявшись вверх по Нижней Тунгуске и спустившись затем к низовьям Вилюя, вышел к Лене. Незадолго до него, в 1628 г., казак Василий Бугров попал на Лену с верховьев Ангары. В 1632 г. сотник Бекетов основал Якутск. Буквально с первых лет своего существования поселок стал быстро расти и вскоре превратился в крупный торговый центр.

Начав заселять Сибирь в начале XVI в., выходцы из Руси примерно через полтора столетия уже превысили численностью коренное население. Это были главным образом служилые и торговые люди, промышленники, охотники, пашенные крестьяне. В первое время они оседали и в районе Тобольска, Тюмени, Енисейска, Красноярска, Иркутска, а также в поселениях по Илиму, в верховьях Лены и т. д. И только в XVIII в. началось постепенное заселение степных и лесостепных районов Южной Сибири (Алтай, Минусинские степи, Прибайкалье и Забайкалье), ставших в дальнейшем основными горнопромышленными центрами этого обширного края.

К началу XIX в. Россия добывала золото из алтайского и нерчинского золотистого серебра,



Сибирская эпопея князя Курбского-Черного (В. В. Каргалов. Полководцы X–XVI вв., 1989).

а также из рудников Березовского коренного месторождения. В 1814 г. березовский штейгер Л. И. Брусницын открыл замечательный метод получения золота из россыпей, обнаруженных на Урале. В результате перехода к отработке россыпного золота отсталая в промышленном отношении Россия за короткий срок заняла первое место в мире по производству этого драгоценного металла.

Интересно, что во многих странах вспышки золотодобычи тоже были связаны с открытием новых золотоносных районов. Так было с калифорнийским золотом (1848), с австралийским (1851), богатейшими месторождениями золота в Трансваале в Южной Африке (1886), на Клондайке (1896). Большую роль в развитии золотодобычи в России сыграл также сенатский указ, подготовленный известным руководителем горной промышленности А. Ф. Дерябиным: «О предоставлении права всем Российским подданным отыскивать и разрабатывать золотые и серебряные руды с платежом в казну подати». Изданный в 1812 г., он возрождал петровские горные свобо-

ды для всех сословий, отмененные в свое время Екатериной II.

Деятелей горнодобывающей промышленности все больше и больше начинали интересоваться геологическое строение Сибири, а также общая оценка полезных ископаемых этого края. С этой целью в Сибирь ехали крупные геологи, ученые. В то же время туда направлялись различные комиссии, чтобы разобраться во все ухудшавшемся положении на казенных заводах Алтая и Восточного Забайкалья. В их состав входили и крупнейшие отечественные геологи того времени: Г. П. Гельмерсен, Г. Е. Щуровский, П. А. Чихачев, Д. А. Кулибин и др. В это время закладывались капитальные основы геологических представлений о строении Сибири. Главенствующее место в них занимали плутонические идеи, послужившие основой разработанной в конце этого периода контракционной гипотезы развития Земли.

В конце первой половины XIX в. различные районы Сибири, особенно горнопромышленные, где концентрировались казенные рудники

и заводы, детально изучает ряд отечественных ученых (Щуровский, Чихачев, Озерский и др.). Особенно большое значение имеют геологические исследования профессора Московского университета Г. Е. Щуровского. Так же как и Гумбольдт, он различал в Сибири две самостоятельные горные системы: меридиональную (Урал, Кузнецкий Алатау, Салаир) и широтную (Алтай и его многочисленные ответвления). Щуровский полагал, что на Алтае преобладает развитие гранитов и кварцевых порфиров, и связывал с последними (как и Гумбольдт) образование многочисленных медных и серебросвинцовых месторождений. В Кузнецком Алатау, по Щуровскому, наибольшее развитие имели диориты, среди эффузивов широкое распространение получили основные и средние их разновидности. Для этих меридиональных сооружений характерны железорудные месторождения, сходные с уральскими. Щуровский связывает с диоритами золотоносность Кузнецкого Алатау. Он выделяет силурийские, девонские и нижнекаменноугольные отложения, слагающие Алтайские структуры, и отмечает их интенсивный метаморфизм, обусловленный активной магматической деятельностью.

Исключительное развитие на Урале и в Сибири золотодобычи, имевшее место в первой половине XIX в., отрицательно сказалось на состоянии других отраслей горной промышленности. Частный капитал, привлеченный сибирским золотом, в конечном итоге «подавил» деятельность казенных горнорудных предприятий Сибири — сначала Нерчинских, а затем и Алтайских. В полный упадок пришла цветная металлургия, развитие черной металлургии сильно задержалось. Ряд чугунолитейных и железоделательных заводов, особенно тех, которые находились вдалеке от магистральных путей, например Ирбинский и Томский заводы, закрываются, другие часто меняют не только профиль своей деятельности, но и владельцев, переходя в основном в частные руки. Огромные прибыли, получаемые золотопромышленниками, ни в какое сравнение не идут с прибылями владельцев железоделательных и сталелитейных заводов.

Железоделательные заводы, которые все же строились в Сибири в XIX в., мало чем отличались по своей производительности и оборудованию от построенных в XVIII в. на Урале. Таким был казенный Гурьевский завод на Алтае, открытый в 1820 г. и работавший до 1909 г. Этот завод находился в особо благоприятном месте — в самом центре Алтайского горнопромышленного района. Сырьем для него служили не только салаирские бурые железняки, но и магнетитовая руда, поступающая с Сухаринского рудника.

В 1847 г. в Восточной Сибири был открыт еще один казенный Николаевский чугунолитейный

и железоделательный завод, функционировавший с перерывами до 1923 г. Он работал на магнетитовой руде Ангарских месторождений (Красноярском, Ермаковском, Делоновском, Кежемском и пр.), расположенных, как и Николаевский завод, вблизи с. Братское. Уже через 9 лет после пуска этот завод приобрел крупный сибирский золотопромышленник Трапезников, который через 16 лет продал его купцу Лаврентьеву. Затем завод еще несколько раз переходил из рук в руки, лишней раз, свидетельствуя о том, что в то время металлургическое дело в Сибири являлось далеко не таким прибыльным, как золотопромышленность или добыча пушнины.

В 1867 г. был пущен Абазинский (Абаканский) чугунолитейный и железоделательный завод, построенный купцом Кольчугиным непосредственно в районе Абаканского магнетитового месторождения. Завод просуществовал до 1917 г. К 80-м годам кроме доменных печей здесь работали три пудлинговые печи, четыре сварочные, одна калильная, одна сталетомительная, одна вагранка, три кричных горна, 44 кузнечных, три паровых молота, три стана для прокатки железа, слесарная мастерская, шесть паровых машин. Заводские изделия обладали довольно высоким качеством; на заводе выпускалось даже художественное литье. Топливной базой заводу служил лес.

Вторая половина XIX и начало XX в. характеризуются новым оживлением горнодобывающей промышленности Сибири. Правда, в основе ее лежит уже частный капитал. Именно он положил начало эпохи капиталистической индустриализации Сибири. Переходным этапом к этому новому периоду в развитии хозяйства края стали события середины 50-х годов. В это время государственные горные организации ведут тщательные поиски и разведку месторождений железных руд, расположенных на территории Кузнецкого Алатау и Горной Шории. Обстоятельной разведке подвергается Тельбесская группа железорудных месторождений, открытая еще в XVIII в. Запасы железной руды в ней, определенные в 1,3 млн т, могли надолго обеспечить работу как Томского, так и Гурьевского заводов. Вблизи месторождения Тельбесской группы в это время началась самая предварительная разведка месторождений каменных углей Кузбасса.

Строительство Транссибирской железной дороги в 80–90-х годах возродило интерес к ископаемым богатствам Сибири. При этом большое внимание обращалось на ранее открытую группу месторождений железа. В различных районах Приангарья был проведен большой комплекс поисково-разведочных работ, во время которых удалось обнаружить Седановское, Ироек-Касьяновское, Коршуновское, Шестаковское и другие

магнетитовые месторождения (на рудах этого типа работал Николаевский завод). К концу 90-х годов в бассейне Ангары и Илима, вблизи Братского острога, был открыт довольно крупный железорудный район, известный сейчас под названием Ангаро-Илимской группы месторождений.

Настойчивое проникновение иностранного капитала в Сибирь заставило отечественных предпринимателей вновь обратить на нее особое внимание. В 1913 г. организуется акционерное общество Кузнецких каменно-угольных копей и металлургических заводов (Копикуз). Его возглавил брат крупнейшего царского сановника – Трепов. Во главе геологической службы Копикуза встал хороший знаток полезных ископаемых Сибири профессор П. П. Гудков. Изучением углей Кузбасса начал заниматься специалист по геологии углей Л. И. Лутугин.

Копикуз провел в короткие по тому времени сроки огромный комплекс разнообразных геологических исследований и разведочных работ. Детальной геологической съемке подверглась площадь более 500 км², причем эта съемка сопровождалась магнетитометрическими рекогносцировочными поисками и топографической полуинструментальной съемкой. Эти работы вели студенты последних курсов Томского технологического института. На многих месторождениях (Темиртау, Одра-Баш, Улутау, Большая гора и других) были проведены детальные геофизические наблюдения, оконтурившие многочисленные и разнообразные магнитные аномалии.

В период деятельности Копикуза приступили к освоению центральных угольных районов бассейна. С 1913 г. разработки велись в Кемеровском угольном районе, а с 1914 г. – в пределах нынешнего Ленинского угольного района. В 1917 г. во всех угольных районах Кузбасса было добыто около 1500 тыс. т каменных углей.

Изучением Кузбасса в эти годы энергично руководил Л. И. Лутугин. Вместе с ним работали А. А. Попов, В. М. Яворский и многие другие геологи и горные специалисты. Оценка геологических запасов ископаемых углей всего бассейна, произведенная Копикузом в 1917 г., дала огромную по тому времени цифру – более 300 млрд т. По угольным запасам Кузбасс уже тогда вышел на одно из первых мест среди угольных бассейнов мира [3].

Как известно, к концу XIX в. казенная горная промышленность Сибири влачила жалкое существование, и Россия удовлетворяла свои нужды в цветных металлах исключительно за счет ввоза их из-за границы. Однако за два столетия в старых горнопромышленных узлах на Урале, в Забайкалье и на Алтае была заложена хорошая база для развития отечественной горной и геологоразведочной науки и практики. Были открыты мно-

гочисленные месторождения цветных металлов и выявлены первые закономерности, определяющие их размещение в земной коре, их состав и строение. Больше того, были выделены наиболее перспективные типы месторождений отдельных металлов, найдены многочисленные рудопроявления редких металлов, причем в Забайкалье – даже олова.

Характеризуя состояние научно-исследовательских работ по геологии Сибири, относящихся ко второй половине XIX и началу XX в., необходимо подчеркнуть их масштабность и высокий теоретический уровень. В этот период направления развития геологических исследований в Сибири определялись тремя основными факторами: золотодобывающей промышленностью; строительством Транссибирской железнодорожной магистрали; вовлечением Сибири в сферу капиталистических интересов и связанными с этим первыми попытками индустриализации этого края.

Колоссальные работы велись по площадному геологическому картированию территорий, примыкавших к транссибирской магистрали, а также мест предполагаемого строительства Южно-Сибирской и Туркестано-Сибирской железных дорог. Все эти районы Сибири были разделены на участки, закрепленные за отдельными геологами. Так, западно-сибирский участок находился в ведении К. И. Богдановича, А. К. Мейстера и др.; средне-сибирский – К. И. Богдановича, Л. А. Ячевского, П. К. Яворовского и др.; забайкальский – А. Н. Герасимова и В. А. Обручева; восточно-сибирский – Э. Э. Анерта, Л. А. Бачевича и др. В основе исследований лежала геологическая съемка на инструментальной топографической базе. При этом велись специальные работы по стратиграфии, петрографии и тектонике, для которых были разработаны общие единые принципы. В результате проведенных мероприятий был собран и обобщен огромный фактический материал, ставший фундаментом дальнейших геологических исследований Сибири.

Этот материал был широко использован и пополнен при изучении геологии золотоносных территорий Сибири. Последние также были разделены на отдельные, золотоносные районы, каждым из которых занималась определенная группа геологов. Например, Енисейский золотоносный район исследовали А. К. Мейстер, Н. Л. Ижицкий и др.; Минусинский – Я. С. Эдельштейн, Л. А. Ячевский, Г. А. Стальнов и др.; Ленский – В. А. Обручев, А. Н. Герасимов, П. И. Преображенский; Амурский – Э. Э. Анерт, П. К. Яворовский, М. М. Иванов и др. Стараниями этих выдающихся исследователей были получены ценные данные, которыми пользуются и современные геологи. Это можно сказать о работах А. К. Мейстера, хорошо известных специалистам, изучающим

Енисейский кряж, о работах Я. С. Эдельштейна, помогающих исследователям Минусинских впадин и окружающих их сооружений, о работах В. А. Обручева, чьи идеи о «древнем темени» Азии приобрели всемирную известность, и многих других.

На рубеже XIX–XX вв. изучение геологии и полезных ископаемых Западной Сибири шло довольно быстрыми темпами, но почти без всякого плана: основная работа проводилась ведомствами, не связанными с краем. Положение меняется с открытием в 1888 г. Томского университета. В нем было введено чтение курса геологии и минералогии, а в 1889 г. утвержден и первый профессор по названной специальности – А. М. Зайцев. В том же году был открыт и минералогический музей. Музей вел учебную и научно-исследовательскую работу и стал первой геологической ячейкой в Западной Сибири. Работники кафедры минералогии и музея впервые в Западной Сибири организовали систематические геологические исследования. Профессор А. М. Зайцев на средства университета совершил несколько геологических экспедиций в верховье р. Томи, на Алтай, оз. Шира, в Минусинский край и описал некоторые золотые рудники Кузнецкого Алатау. Свои наблюдения он изложил в небольших отчетах. Совместно с А. Н. Державиным и В. С. Реутовским он составил геологическую карту Кузнецкого Алатау, сделал ряд петрографических определений коллекций горных пород Алтая и других районов. Хранитель музея А. Н. Державин исследовал строение берегов р. Томи и местности вдоль тракта Томск – Барнаул – Кузнецк, составил геологическую карту территории Колывань – Бердск. В 1892–1894 гг. он принимал

участие в работах Западно-Сибирской горной партии, изучая берега Томи от Оби до Томска, и дал схему геологического строения Кузнецкого бассейна, выяснив в общих чертах состав и условия залегания угленосной толщи и определив его возраст и границы распространения. В. А. Обручев называл А. Н. Державина первым систематическим исследователем Кузбасса.

В 1901 г. при Томском технологическом институте (ТТИ) открывается геологическая кафедра, первыми выпускниками которой был М. А. Усов и Д. И. Стрельников, создается коллектив ученых во главе с В. А. Обручевым. На их плечи легла значительная часть геологических исследований в Западной Сибири в предреволюционный период. Работа геологов ТТИ отличалась тесной связью с развивающейся экономикой Сибири

Домаренко В. А. История горного промысла и создания горногеологической службы в Сибири. – 2008, с. 14–16.

Левченко С. В., Мозесон Д. Л. За рудами в Сибирь. – М.: Наука, 1978, 144 с.

Запорожченко А. А. История организации геологической службы в Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1977, 140 с.

Маршрут длиной в сто лет. – Томск, 2008, 349 с.

Славнин Д. П., Славнин В. Д. Из истории Томской геологической службы. Сибирский геологический комитет // 100-летие горно-геологического образования в Сибири. – С. 533–545.

Соскин В. Л. Культурная жизнь Сибири. Первые годы. – Новосибирск: Наука, 1971.

Урванцев Н. Н. Открытие Норильска. – М.: Наука, 1981, 174 с.

Усов М. А. История учреждения Сибирского Геологического комитета // Известия Сибирского геологического комитета. Т. I, вып. 1. Томск, 1920. 33 с.

АЛДАНО-ВИЛЮЙСКАЯ ЗОЛОТОНОСНАЯ ПРОВИНЦИЯ: НОВАЯ РУДНО-РОССЫПНАЯ ЗОЛОТОНОСНАЯ ТЕРРИТОРИЯ ВОСТОКА РОССИИ

А. В. Молчанов, В. В. Шатов, Г. А. Козлов, В. Е. Гузев, И. О. Лебедев, Е. И. Хорохорина,
Д. С. Ашихмин, Д. С. Артемьев, Г. Б. Лебедева, О. Л. Соловьев, Д. Ю. Титов

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

Проблема золотоносности чехла Сибирской платформы поднимается не в первый раз. Наличие обширных шлиховых ореолов рассеяния золота, а также промышленных, но мелких россыпей в пределах Алдано-Виллюйского междуречья, при полном отсутствии коренных месторождений, инициировало обширные металлогенические работы в регионе. Как было установлено в итоге и на сегодняшний день не вызывает сомнения – источником золота россыпей стали терригенные породы мезозоя, выполняющие в данном случае роль промежуточных коллекторов. Однако в ходе работ был установлен целый ряд проявлений коренного золота в карбонатных породах палеозоя, обнажающихся в пределах Алданской моноклизы, Березовского и Нюйского прогибов. На тот момент выявленные в рудах содержания в пределах первых граммов на тонну, а также слабо развитая инфраструктура территории не позволяли оценить ее как перспективную.

Следует подчеркнуть, что территория Алдано-Виллюйской золоторудной провинции никогда не рассматривалась ранее как золотоносная. При металлогеническом районировании золото в качестве попутного компонента включалось в железорудные, полиметаллические и прочие металлогенические таксоны. На сегодняшний день существует целый ряд различных вариантов металлогенического районирования территории, что обусловлено несбивкой региональных и локальных геологоразведочных работ и их растянутостью во времени, а также положением территории на границе двух серийных легенд – Анабаро-Виллюйской и Алдано-Забайкальской.

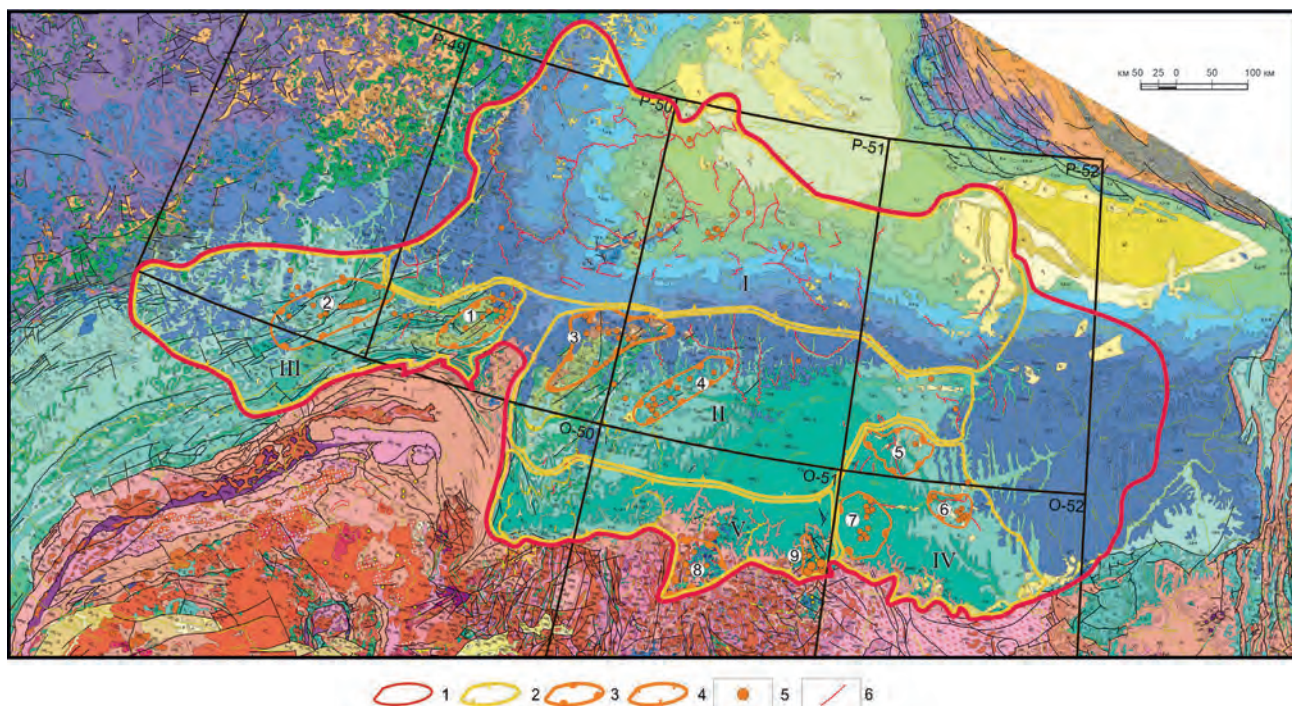
Анализ результатов работ, проведенных отделом металлогении и геологии месторождений полезных ископаемых ВСЕГЕИ в рамках ГГК-1000/3 листов Р-50, 51, 52, О-51, 52, а также фондовых материалов, позволил переосмыслить современные перспективы выявления промышленной золотоносности региона. Целесообразным является выделение данной территории в отдельную золотоносную провинцию с обособлением собственно золоторудных и золото-россыпных металлогенических таксонов (рисунок).

Провинция располагается в пределах рифейско-фанерозойского платформенного чехла Восточно-Сибирской платформы в ее юго-восточной

части. Она занимает территорию северо-западного склона Алданской антеклизы, большую часть Виллюйской синеклизы и северо-восточную часть Прибайкало-Патомского прогиба, обрамляясь на юге Байкальской складчатой областью и Алданским щитом. На востоке провинция ограничена Предверхоянским краевым прогибом, а на севере и северо-востоке – Анабарской антеклизой и Непско-Ботубинской антеклизой. По магнитным и гравитационным данным, территория осложнена рядом морфоструктур II порядка. Значимыми элементами тектонического строения в пределах провинции являются среднепалеозойские дайковые пояса, формировавшиеся синхронно с раскрытием палеовиллюйского рифта и обрамляющие его с запада и юго-востока, а также два выступа кристаллического фундамента – Якутское поднятия на востоке и Сунтарское на западе.

В геологическом строении территории принимают участие отложения венд-раннепалеозойского, среднепалеозойского, и мезо-кайнозойского возраста. Венд-раннепалеозойские карбонатные, сульфатно-карбонатные, пестроцветные, глинисто-карбонатные и терригенно-карбонатные отложения со структурным несогласием залегают на эродированных породах кристаллического фундамента. Они распространены на юге и юго-востоке территории и характеризуются значительной фациальной изменчивостью. Среднепалеозойские вулканогенные и вулканогенно-терригенно-карбонатные отложения распространены в центральной части провинции и связаны с процессами траппового вулканизма.

Позднепалеозойско-раннемезозойские континентальные существенно песчано-глинистые отложения сосредоточены в пределах Виллюйской синеклизы. Мезо-кайнозойские терригенные и прибрежно-морские песчано-глинистые и угленосные отложения распространены на северо-востоке территории и характеризуются значительными мощностями. В пределах территории выделено два основных этапа тектономагматической активизации. Первый на границе среднего и позднего палеозоя связывается с синхронными поднятиями в обрамлении Палеовиллюйского рифта и представлен протяженными дифференцированными, существенно базитовыми дайковыми поясами. Второй, мезозойский, этап характе-



Положение Алдано-Вилуйской рудно-россыпной золотоносной провинции на геологической карте России масштаба 1 : 2 500 000

I – Алдано-Вилуйская рудно-россыпная золотоносная провинция; 2 – минерагенические зоны, выделенные по результатам завершённых работ по созданию комплексов ГК-1000/3 листов О-51, О-52, Р-50, Р-51 и Р-52 (*I* – Лено-Вилуйская, *II* – Приленская, *III* – Ленско-Нюйская, *IV* – Амгинская, *V* – Чаро-Алданская); 3 – потенциально золоторудные районы (1 – Джербинский, 2 – Нюйский, 3 – Намана-Бирюкский, 4 – Олёкминский, 5 – Улуйский, 6 – Междуреченский, 7 – Модутковский, 8 – Верхнеамгинский); 4 – золоторудный узел (9 – Куранахский); 5 – рудопроявления и месторождения коренного золота; 6 – шлиховые ореолы и россыпи золота

ризуется формированием средних субщелочных магматических комплексов и проявлен в пределах Алданской антеклизы на юге территории и в пределах Кемпендяйской впадины в центральной части провинции. С этапами активизации магматизма связан основной объем формирования гидротермально-метасоматических образований (джаспероиды) и коренного золоторудного оруденения.

Минерагеническое районирование территории обусловлено границами распространения палеозойской и мезозойской тектономагматической активизации, а также распространением процессов механического и гипергенного выветривания рудовмещающих осадочных, гидротермально-метасоматических и магматических комплексов. На основании структурно-вещественных и генетических особенностей оруденения в пределах провинции выделяется 5 площадей, соответствующих рангу золоторудных минерагенических зон, и 9 перспективных площадей ранга рудных районов и узлов.

Таким образом, исходя из особенностей геологического строения выделенной Алдано-Вилуйской золотоносной провинции, типа слагающих ее магматических и осадочных образований,

наличия специфических эпигенетических, в том числе гидротермально-метасоматических образований (джаспероидов), предполагается выявление в ее пределах крупнотоннажных месторождений, близких по типу Куранах-Карлинскому, являющихся месторождениями-лидерами в пределах Алдано-Становой минерагенической провинции и провинции Бассейнов и Хребтов в штате Невада США.

Металлогенический потенциал прогнозируемой Алдано-Вилуйской золотоносной провинции оценивается нами на основе сопоставления его с провинциями-аналогами не менее, чем в 5 тыс. т золота.

В заключении хотелось бы подчеркнуть, что впервые за несколько последних десятилетий в пределах Российской Федерации выделена новая рудно-россыпная золотоносная провинция общей площадью 450 тыс. км², с металлогеническим потенциалом, оцениваемым в 5 тыс. т золота. В случае благоприятного развития событий, возможно, что в скором будущем данная провинция может стать новой масштабной ресурсной базой золота и сопутствующих благороднометалльных элементов на востоке Российской Федерации.

**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, О. В. Петров, М. А. Шишкин, В. В. Снежко, И. В. Вербицкий

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

Государственное геологическое картографирование масштаба 1 : 1 000 000 является важнейшим уровнем регионального геологического изучения недр, обеспечивающим систематическое обновление геологической информации территории и континентального шельфа Российской Федерации.

В начале 1930-х годов Геолкомом, возглавляемым Александром Петровичем Карпинским, был разработан и утвержден «Общий план геологического исследования России». В 1938 г. ВСЕГЕИ, будучи правопреемником Геолкома, выступил инициатором составления первой серии полистных Государственных геологических карт СССР масштаба 1 : 1 000 000 как оптимальной формы изучения недр с учетом обширности территории страны.

Основные этапы развития государственного геологического картографирования масштаба 1 : 1 000 000:

– **1938–1966 гг.** – создание Госгеолкарты-1000 первого поколения (176 номенклатурных листов в международной разграфке). Характерные черты карт первого поколения: ограниченный состав комплекта, включающий в основном карты геологическую и полезных ископаемых и редко карту четвертичных образований.

Результаты работ по созданию первого поколения мелкомасштабных карт легли в основу изданной в 1956 г. впервые без «белых пятен» Геологической карты СССР масштаба 2.5 М под редакцией академика Д. В. Наливкина, который получил за эту работу Ленинскую премию.

Материалы карт этой серии внесли существенный вклад в развитие наук о Земле, что выразилось в подготовке совместно с Академией наук многотомной монографии «Геологическое строение СССР», опубликованной в 1958 г.

– **1964–2002 гг.** – создание Госгеолкарты-1000 новой серии (107 номенклатурных листов в специальной разграфке, укрупненной по сравнению с международной).

Характерные черты карт новой серии: расширение комплекта с составлением геологической

карты дочетвертичных и четвертичных образований и карты полезных ископаемых.

В составлении этой серии Госгеолкарты ведущая роль принадлежала ВСЕГЕИ, а также Аэрогеологии, СНИИГГиМС, Севморгео, ВНИИ-Океангеологии и ПГО «Севостгеология», что дало толчок к развитию петербургской, московской, уральской, новосибирской и дальневосточной школ российской геологической картографии.

Эта работа завершилась подготовкой 6-томной монографии «Геология и полезные ископаемые России», в составлении которой приняли активное участие представители организаций Роснедра, РАН и Министерства образования и науки.

Первые два поколения Госгеолкарт созданы до 2000-х годов, они практически следовали одно за другим и на каждое ушло по 25–30 лет.

– **2002–2025 гг.** – реализуется программа создания Госгеолкарты-1000 третьего поколения (248 номенклатурных листов в международной разграфке). Характерные черты карт третьего поколения – переход на цифровой формат представления данных, расширенная многофункциональная комплектность, опережающая подготовка геофизических, геохимических и дистанционных основ, усиление прогностических свойств, картирование акваторий, использование результатов фундаментальных и прикладных работ в области стратиграфии, петрологии, минерагении, тектоники, изотопной геохронологии, а также данных по глубинному строению территории, параметрических и сверхглубоких скважин.

Огромное участие в реализации Программы, наряду с ВСЕГЕИ и ВНИИОкеангеология, приняли региональные предприятия отрасли, которые обладали опытом и школой мелкомасштабного картографирования.

Программа Госгеолкарта-1000 третьего поколения, как и два предыдущих, стала крупнейшим этапом геологического изучения страны. Ее показателем может служить прирост геологической, прогнозной и цифровой информации в сравнении с материалами первых поколений.

По итогам Программы Госгеолкарты-1000 третьего поколения (достигнут 97 % уровень изученности с перспективой завершения до 2025 г.) создан геолого-картографический ресурс полистных комплектов Госгеолкарты-1000/3 по всей территории суши России, дна акваторий внутренних бассейнов, континентального шельфа и островов в пределах экономической зоны Российской Федерации. Цифровые материалы Госгеолкарты-1000/3 широко используются для создания и актуализации сводной и обзорной картографической продукции территории нашей страны, а также мониторинга ГИС-Атласа «Недра России».

Накапливаемые в режиме реального времени огромные массивы цифровых данных, развитие технологий их обработки ставят новые задачи по созданию и поддержанию в мониторинговом режиме цифровых покрытий масштаба 1 : 1 000 000 и баз данных геологического содержания как на отдельные регионы, так и территории в масштабе страны. Вошедшие в последние годы в практику работ технологии вэб-доступа и обработки данных в удаленном режиме позволяют перейти от локальных проектов к модели создания крупных и глобальных геолого-картографических информационных ресурсов.

Такой подход отражает основные тенденции международных проектов и программ, признанных Международным союзом геологических наук (IUGS), таких как Deep-time Digital Earth (DDE), OneGeology.

Таким образом, научный и технологический прогресс делает нерациональным дальнейшее обновление государственных геологических карт масштаба 1 : 1 000 000 в виде отдельных комплектов с периодичностью 20–30 лет и обуславливает необходимость их мониторинга в рамках Единой геолого-картографической модели территории России и ее континентального шельфа.

– **2020–2035 гг.** – с 2020 г. ВСЕГЕИ по заданию Роснедр приступил к реализации национального проекта по Мониторингу государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 – как концепции мелкомасштабного картографирования «четвертого поколения».

Основной целью мониторинга Госгеолкарты-1000 является формирование постоянно обновляемого единого геологического покрытия

территории России и ее континентального шельфа, как основы для информационного обеспечения недропользователей, органов управления государственным фондом недр и иных заинтересованных лиц, интересов обороны и безопасности страны, геологического обоснования крупных инфраструктурных проектов, геополитических интересов Российской Федерации и международного сотрудничества в сфере геологического изучения недр.

Технологической основой мониторинга является Единая геолого-картографическая модель территории России и ее континентального шельфа масштаба 1 : 1 000 000, формируемая как структурированный массив цифровой геолого-картографической информации Госгеолкарт-1000, сводных и обзорных карт масштаба 1 : 2 500 000–1 : 5 000 000, актуализируемый в мониторинговом режиме на программно-технологической платформе, обеспечивающей интеграцию, обработку, ведение и представление цифровой геологической информации через сеть Интернет.

Для технологического обеспечения мониторинга Госгеолкарты-1000 во ВСЕГЕИ разработана информационная система ведения серийных легенд и спроектирована структура базы данных Единой геолого-картографической модели территории страны. Началось создание централизованных баз данных по 18 ном. листам, в том числе по полезным ископаемым; первичным данным (Карта фактов); петротипам; стратотипам; ООПТ и геологическим памятникам; изотопно-геохронологическим и изотопно-геохимическим характеристикам опорных объектов. Централизованные базы данных по полезным ископаемым предусматривают объединение и увязку сопровождающей базы данных Госгеолкарт-1000 с государственными системами учета объектов МСБ (Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых (ГКМ), Государственный баланс запасов Российской Федерации (ГБЗ), ФГИС «АСЛН»). Этот информационный ресурс должен стать основой раскрытия минерально-сырьевого потенциала страны и пополнения фонда перспективных площадей, так называемого фонда поискового задела, в первую очередь в районах планируемого социально-экономического развития.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЛАБОРАТОРНО-АНАЛИТИЧЕСКИХ И ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ОБЩЕГЕОЛОГИЧЕСКОЙ И ПРОГНОЗНО-ПОИСКОВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ СОЗДАНИИ ГОСГЕОЛКАРТЫ-1000/3 (НА ПРИМЕРАХ ПО СЕВЕРО-ВОСТОКУ РОССИИ)

В. И. Шпикерман

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

Все, кто занимается в настоящее время геологосъемочными работами по созданию государственных геологических карт новых поколений, не первыми приходят на эти территории. До нас везде проходили и создавали геологические карты геологи предшествующих поколений. Как правило, это были высококлассные специалисты, так как советская школа геологов-съемщиков, несомненно, была одной из лучших в мире. Нам, нынешним съемщикам-картосоставителям, нередко задают вопрос: зачем нужны новые карты, все уже давно снято, а геологическая ситуация за несколько десятков лет не изменилась? Региональная геология, конечно, изменилась мало, но способы познания недр планеты Земля не стоят на месте и за последние годы существенно усовершенствованы или кардинально обновлены. Желание и умение использовать эти новые технологии и есть наш ответ на этот вопрос.

В работе рассмотрены только методы, определяющие фактографическое содержание карты, т. е. возраст, объем, состав, границы геологических тел и общую структуру. Интерпретационные методы, касающиеся расшифровки генезиса, геодинамических обстановок и т. п., здесь не обсуждаются. Новые результаты при создании листов Госгеолкарты масштаба 1 : 1 000 000 третьего поколения в основном получены благодаря новым технологиям исследований, технологиям, которыми не располагали наши предшественники. Главные из них – U-Pb геохронометрия и глубинные геофизические исследования на опорных профилях. Применение этих методов рассматривается на примерах листов Госгеолкарты-1000/3 Верхояно-Колымской серии и прилегающей к ней территории северо-востока России.

Широкое внедрение в практику геологосъемочных работ методов U-Pb датирования на масс-спектрометре SHRIMP II позволило с высокой степенью достоверности решить целый ряд спорных геологических проблем, касающихся возраста магматических и метаморфических комплексов, немых осадочных и вулканогенно-осадочных отложений. Перечислим лишь некоторые наиболее значимые результаты в этой части для северо-востока России.

1. Установлен позднеюрский возраст большинства гранитоидных комплексов Главного Колымского плутонического пояса (колымский, тас-кыстабытский, басугуньинский, негаяхский плутонические комплексы). Произошедшие изменения представлений о возрасте интрузий Главного пояса показаны на примере северо-восточной половины листа Р-55 (рис. 1) при сравнении материалов Госгеолкарты второго (слева) и третьего (справа) поколений. Все массивы на левом рисунке в зеленых тонах (меловые), на правом почти вся северо-восточная часть в синих тонах – юрские.

2. Определен изотопный U-Pb возраст габброидов Калгынского массива офиолитов (лист R-54), отвечающий рубежу позднего рифея – раннего венда ($594,8 \pm 3,4$ млн лет). Ранее большинством исследователей возраст калгынских офиолитов считался силурийским.

3. Получен новый надежный возрастной репер разреза протерозоя Приколымья, а именно – возраст хакдонской вулканической серии, которая оказалась не верхнерифейской, как было единодушно принято на всех схемах, а раннепротерозойской (лист Q-56). На основании этих данных хакдонская серия сопоставляется с **улканием** юго-восточного обрамления Сибирской платформы.

4. Расширен до поздней перми возрастной диапазон габброидов анюйского комплекса на западе Чукотского АО, считавшегося ранее ранне-среднетриасовым (лист R-58). Соответственно, расширен возрастной диапазон вмещающей анюйские габброиды кэпэрвеевской свиты, которая в настоящее время датируется пермью – ранним триасом, а не ранним триасом, как ранее.

5. Впервые на территории установлены гранитоидные комплексы силурийско-раннедевонского возраста (листы Р-57, Q-55, Q-56).

6. Впервые достоверно установлен возраст учатского гнейсо-гранитоидного комплекса, показанного на карте второго поколения ранне-меловым (лист Р-55). После U-Pb определений мы можем уверенно говорить о позднерифейском (предвендском) возрасте комплекса – 620–650 млн лет. Перечень результатов со словом «впервые» может быть продолжен.

-55 ()

-55 ()

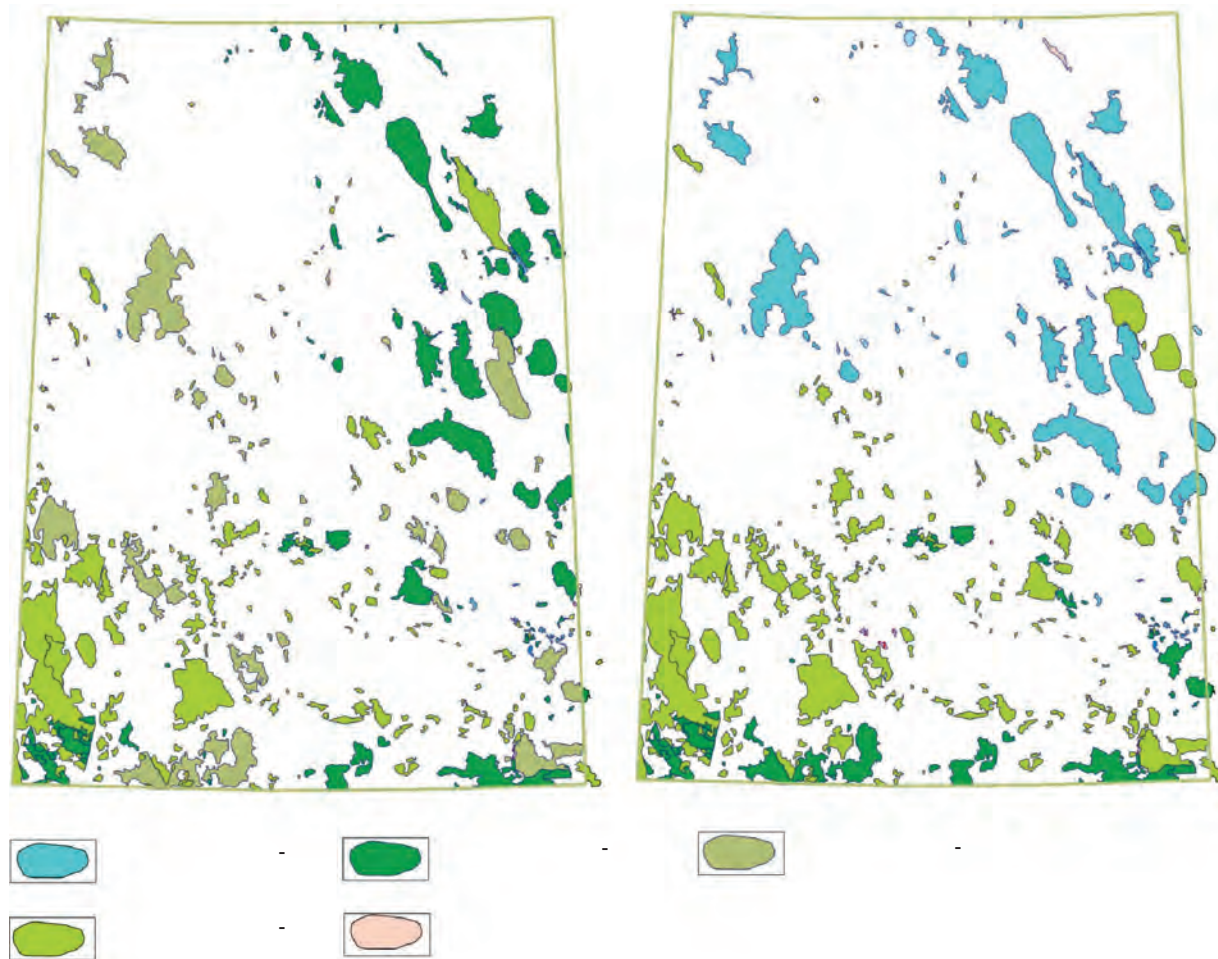


Рис. 1. Изменения датировок магматических образований листа P-55 после внедрения U-Pb SHRIMP II метода определения абсолютного возраста при составлении Госгеолкарты-1000 третьего поколения. Возраст массивов показан в традиционных цветах геохронологической шкалы

Практика использования локального U-Pb датирования зерен цирконов-(цирконометрия) при составлении листов Госгеолкарты-1000/3 в складчатых структурах северо-востока России обнаружила способность этого метода сканировать глубинное строение территорий покровно-надвигового строения. На листах P-55 и Q-56 были установлены, на первый взгляд, парадоксальные результаты. В базитовых дайках позднемелового возраста, наряду с позднемеловыми цирконами, встречены захваченные зерна этого минерала с U-Pb возрастом более юным, чем породы вмещающей эту дайку рамы. На рис. 2 показаны два примера долеритовых даек позднемелового сугойского комплекса (фрагмент геологической карты листа Q-56). Одна из даек (западная) пересекает образования нижнего протерозоя и низов рифея, вторая (восточная) внедрена в осадочные толщи кембрия и венда. Возрастные спектры обнаруженных в них цирконов показаны в колонках. Во всех телах присутствует популяция цирконов, соответствующих возрасту самой дайки (поздний мел). Присутствуют также захвачен-

ные цирконы, соответствующие породам рамы, и более древние. Наличие этих двух кластеров понятно. Однако в обеих дайках присутствуют зерна циркона (от единичных до четких популяций) с промежуточными возрастными, т. е. древнее возраста дайки, но моложе возраста рамы. Этот парадокс с позиций традиционного антиклинорно-синклинорного строения объяснить невозможно. Наличие в магматическом теле захваченных цирконов более молодого, чем вмещающая рама, возраста свидетельствует о положении этой рамы в аллохтонной пластине, надвинутой на более молодые образования.

Источники этих цирконов при покровно-надвиговом строении мы видим в паравтохтонах надвигов и в эрозионных окнах тектонических покровов. В нижней части рисунка изображен модельный разрез. Красными стрелками показаны возможные источники этих установленных популяций. Обычно это либо вулканические породы, либо туфогенно-осадочные толщи, обильно зараженные пирокластикой. Это явление нами условно названо магматическим лифтингом

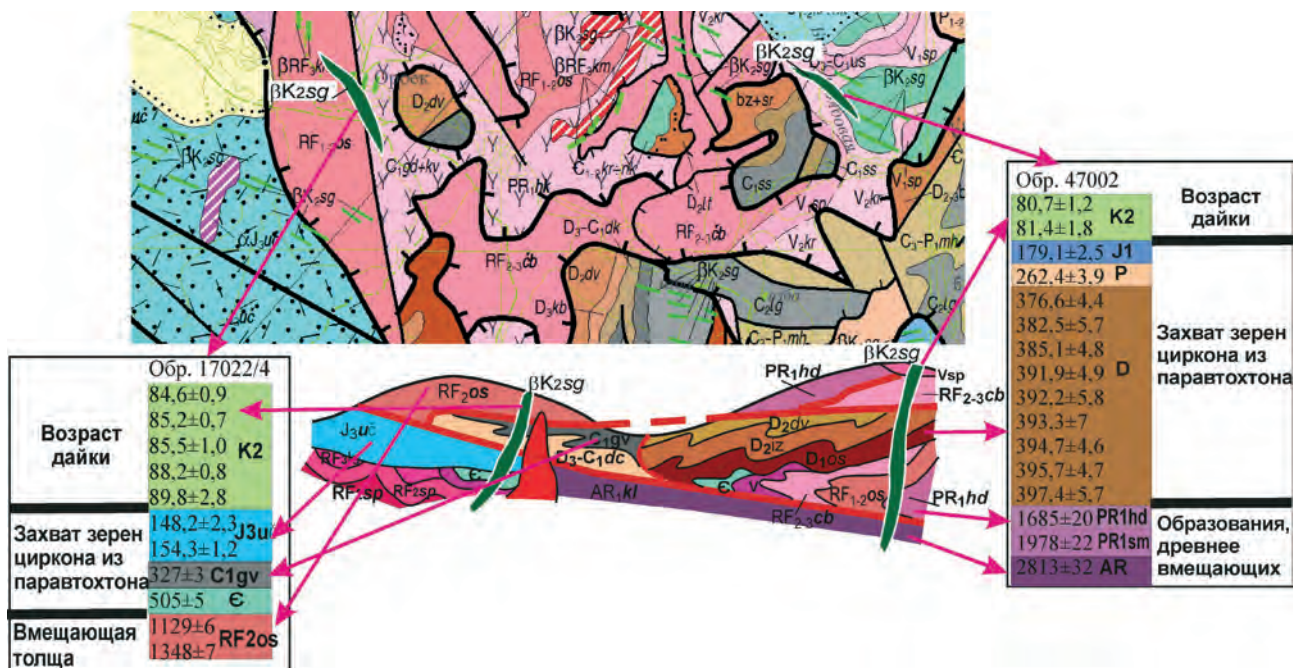


Рис. 2. Примеры глубинного сканирования покровно-надвиговой структуры методом цирконометрии из материала магматического лифтинга (по данным полевых и лабораторных работ на листе Q-56 Госгеолкарты-1000/3)

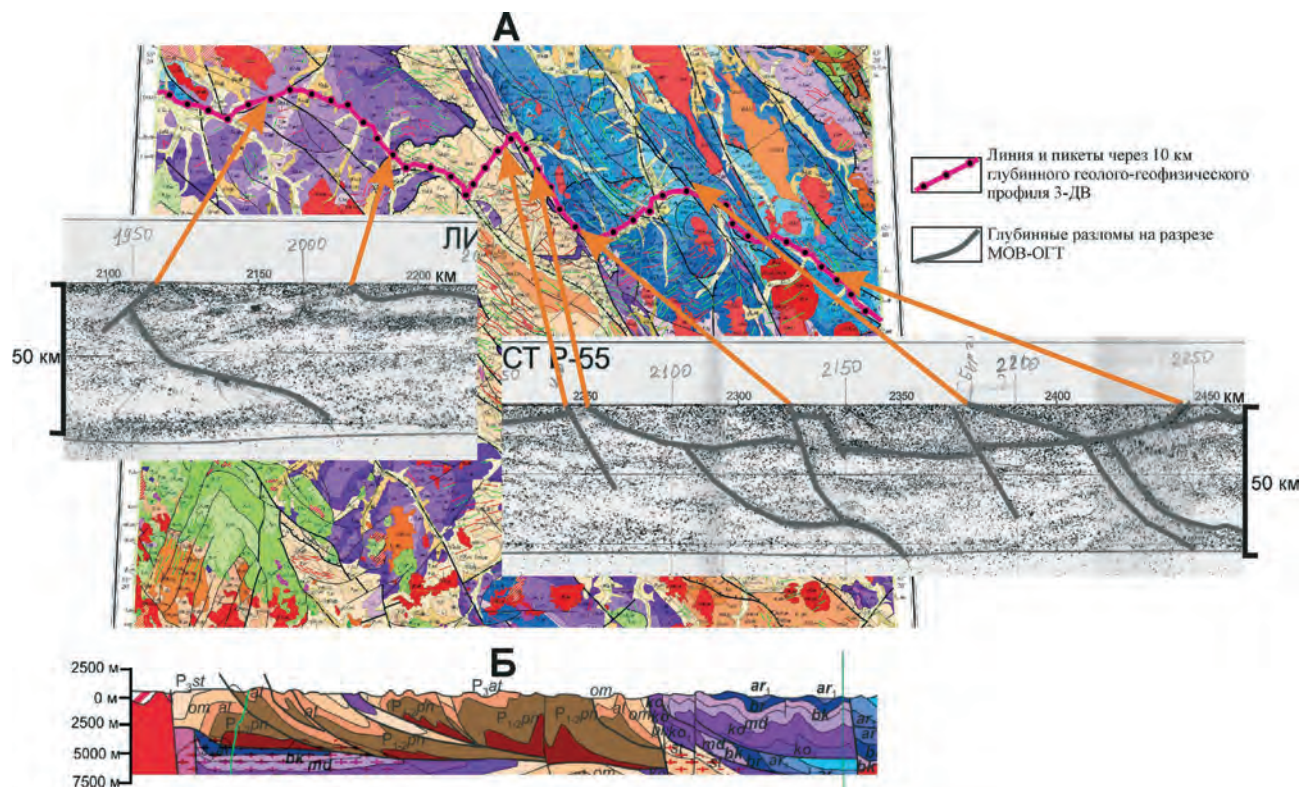


Рис. 3.

А – фрагмент геологической карты листа Р-55 Госгеолкарты-1000/3 с фрагментами разрезов МОВ-ОГТ опорного геолого-геофизического профиля 3-ДВ. Оранжевыми стрелками показаны выходящие на дневную поверхность разломы, установленные по материалам интерпретации разреза МОВ-ОГТ профиля 3-ДВ.

Б – фрагмент геологического разреза листа Р-55, составленного с использованием материалов профиля 3-ДВ и цирконометрии из материала магматического лифтинга

индикаторов глубинного строения. По захваченным цирконам, доставленным на современную дневную поверхность в результате магматического лифтинга, возможно глубинное картирование территории с покровно-надвиговым строением.

Покровно-надвиговое строение значительной части территории центральных районов северо-востока России подтверждается данными опорных геолого-геофизических профилей (ОГПП). Глубинные профили 2-ДВ и 3-ДВ на рассматриваемой территории пересекли листы Р-53, Р-54, Р-55, Р-56, Р-57, Q-57, Q-58. На листах Р-53 и Р-54 фрагмент профиля 3-ДВ пересек границу Сибирской платформы с Верхояно-Колымской складчатой областью. Блестяще подтвердились представления о надвиговой природе этой границы. Надвиговой дуплекс контрастно зафиксирован на разрезе МОВ-ОГТ. Плоскости сместителей надвигов прослеживаются на глубину до 30 км. Величина перекрытия края платформенного основания составляет около 200 км. Не вызывает сомнения, что при таких масштабных надвиговых движениях во фронте Верхояно-Колымской области они широко распространены в ее внутренних и тыловых частях.

Наиболее контрастно покровно-надвиговая структура внутренних частей Верхояно-Колымской области проявлена на разрезах МОВ-ОГТ ОГПП 3-ДВ на листе Р-55. На рис. 3, А показан фрагмент геологической карты этого листа с вынесенными фрагментами разрезов МОВ-ОГТ 3-ДВ. Закартированные на дневной поверхности нижние границы надвиговых пластин отчетливо прослеживаются на разрезах МОВ-ОГТ до глубин 10–15 км в виде полого лежащих линеаментов. На рис 3, Б представлен фрагмент геологического разреза, построенный с использованием геологического картирования поверхности, ОГПП

и магматического лифтинга индикаторов глубинного строения.

Индикаторы глубинного строения на территории листа Р-55 получены из дайки долеритов вблизи линии профиля 3-ДВ. В дайке позднемелового возраста, прорывающей пермские отложения, присутствуют ксенолиты гнейсов и гранито-гнейсов. Они известны давно и их традиционно считали отторженцами докембрийского фундамента так называемого Аян-Юрхского антиклинория. Магаданскими учеными В. В. Акининым и М. Л. Гельманом были изучены цирконы из этих ксенолитов. Метаморфические породы оказались не докембрийскими, а раннемеловыми, т. е. это мезозойский метаморфизм и гранитизация. Цирконы этих ксенолитов преподнесли еще одну сенсацию. Были обнаружены детритовые цирконы поздне триасового и юрского возраста. Модель покровно-надвигового строения дает этому совершенно внятное объяснение. Цирконы захвачены из юрских и триасовых отложений нижележащих пластин, в которых присутствует синхронный вулканический материал.

Полученные на основе использования отмеченных методов и технологий данные об ином, чем представлялось ранее, геологическом строении территории открывают новые возможности для выявления закономерности размещения полезных ископаемых и их прогноза. Прежде всего, это более точная привязка минерагенических эпох к этапам тектоники и магматизма. Изотопно-геохимические характеристики цирконов позволяют оценивать масштабы оруденения, но это тема отдельного исследования. Покровно-надвиговое строение территории открывает новые возможности для выявления и прогнозирования поднадвиговых залежей углеводородов и металлических полезных ископаемых.

«ГИС-АТЛАС НЕДРА РОССИИ» – КРУПНЕЙШИЙ ГЕОЛОГО-КАРТОГРАФИЧЕСКИЙ РЕСУРС ПО ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

О. В. Петров, В. В. Снежко, Т. Н. Зубова, И. А. Маслакова

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

ГИС-Атлас «Недра России» – самый крупный открытый геолого-картографический интернет-ресурс по территории нашей страны. На сегодняшний день он включает несколько тысяч специально созданных в рамках этого проекта карт геологического содержания по территории всех федеральных округов, республик, краев и областей. А также десятки тысяч карт, схем, дистанционных, геофизических, геохимических основ, подготовленных в рамках создания Государственных геологических карт всех поколений масштаба 1 : 200 000 и 1 : 1 000 000 (рисунок).

Проект реализуется уже более 15 лет специалистами региональных отделов и Центра информационных технологий ВСЕГЕИ в рамках выполнения работ по Государственному заданию Федерального агентства по недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

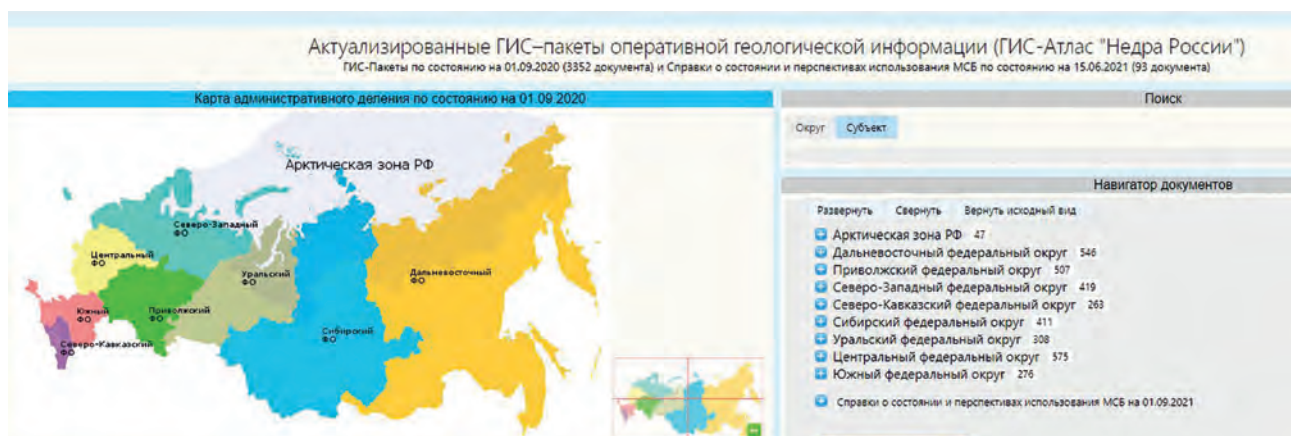
Работы начались в 2004 г., и в течение 3-х лет геологами ВСЕГЕИ и 32 региональных экспедиций был сформирован базовый массив карт, который и стал основой современного ГИС-Атласа. И с 2008 г. проводится ежегодная актуализация данных и расширение набора карт. В 2014 г., в состав ГИС-Атласа вошел новый информационный блок – «Геолого-картографический ресурс БД Госгеолкарт», в котором были подготовлены в виде геопривязанных растров Государственные геологические карты всех масштабов и всех поколений по территории России. В 2009–2013 гг. по поручению Межправительственного совета по разведке, использованию и охране недр стран СНГ – геологические карты масштаба 1 : 1 000 000 (решение 13 сессии) и масштаба 1 : 200 000 (решение 16 сессии) по территории Содружества Независимых Государств. В 2015 г. было разработано и опубликовано на официальном сайте ВСЕГЕИ интернет-приложение, обеспечивающее доступ к Пакетам оперативной геологической информации ГИС-Атласа, а с 2020 г. в тестовом режиме реализуется пилотный проект по переводу всех выходных материалов ГИС-Атласа в формат картографических вэб-сервисов, поддерживающих международные стандарты взаимодействия и разработке единого вэб-приложения для доступа к данным.

ГИС-Атлас состоит из трех основных блоков:

– первый, организован в соответствии с административным делением Российской Федерации – это «ГИС-Пакеты оперативной геологической информации», включающие наборы карт, создаваемых и ежегодно обновляемых для каждого федерального округа, республики, края или области. Он включает более 3200 карт, схем и перечней. Кроме того, на каждую административно-территориальную единицу ежеквартально составляются «Справки о состоянии и перспективах использования Минерально-сырьевой базы субъекта Российской Федерации». В тематическом плане каждый ГИС-Пакет содержит 4 основных раздела – 1) картографические материалы по административному делению, устройству, основным статистическим данным, характеристику и персональный состав органов управления фондом недр и др.; 2) раздел с геологической информацией, изученностью и данными по особо охраняемым природным территориям, геологическим памятникам; 3) сведения о минерально-сырьевой базе (месторождения, проявления, перспективные площади, сведения о лицензировании и т. п.); и 4) отдельный раздел, включающий сгруппированную в единую справку обобщенную информацию по инфраструктуре, текущему состоянию, динамике, основных проблемах и перспективах развития минерально-сырьевой базы региона, а также эффективности, основных проблемных вопросах и задачах регионального геологического изучения данной конкретной территории. В технологическом плане результирующие карты представлены в PDF-формате, но под каждой картой лежат цифровые модели, ГИС-проекты и базы данных.

– второй блок, это «Геолого-картографический ресурс БД Госгеолкарт», которая включает все Государственные геологические карты масштабов 1 : 200 000–1 : 1 000 000 с объяснительными записками и сопутствующие им специализированные основы (геофизическая, геохимическая, дистанционная) по территории России, представленные в стандартной полистной разграфке. Общее количество карт и схем составляет порядка 100 000 единиц. Формат представления материалов – георастр в высоком разрешении.

– третий блок «Вэб-ГИС-Атлас», который будет опубликован в широком доступе в 2021 г. на



официальном сайте ВСЕГЕИ, и обеспечит возможность совместного использования всех материалов в едином картографическом веб-приложении, а также интеграцию сводных карт по территории России, ведущихся в режиме мониторинга. На первом этапе предусмотрена подготовка для веб-публикации следующих карт и схем – Геологическая карта, Карта четвертичных образований, Карта лицензирования, Карта стратотипов и петротипов, Карта минерагенического районирования территории России, Схемы изученности геологосъемочными работами масштабов 1 : 50 000, 1 : 200 000–1 : 1 000 000, Схемы обеспеченности геологическими и геохимическими основами. Формат представления публикуемых данных WMS и WFS.

Полнота и комплексность представления материалов в ГИС-Атласе обеспечили его высокую востребованность специалистами органов управления фондом недр, недропользователями, экспертами сервисных компаний, сотрудниками научно-исследовательских и высших учебных заведений, студентами и даже школьниками. Количество просмотров ГИС-Пакетов оперативной информации ГИС-Атласа с момента открытия ресурса в 2015 г. выросло более чем в 10 раз и достигло в 2021 г. отметки в 32 000 просмотров, на текущую дату общее количество внешних пользователей с начала года составило 6800, было скачано более 31 000 документов ГИС-Атласа.

Отдельно отметим чрезвычайно высокую популярность георастровой БД геологических карт, которая опубликована в виде открытого WMS-

ресурса, доступного для подключения в любую информационную систему, использующую международные форматы взаимодействия. Такой подход, основанный на стандартных сервисах, позволил внедрить Государственные геологические карты России и стран СНГ во многие крупные международные проекты – OneGeology, Em-odNet, DeepTimeDigitalEarth, а также информационные геологические ресурсы наших коллег из стран СНГ, сайты Российской академии наук, других учебных заведений. С 2015 г. этот ресурс находится в открытом доступе и общее количество http-запросов напрямую к картографическому серверу ВСЕГЕИ – <http://wms.vsegei.ru/rasters/wms> – за 10 месяцев этого года превысило 72 млн, а общее с момента открытия – более 200 млн.

В течение последующих трех лет предполагается интеграция ГИС-Атласа «Недра России» с создаваемым сейчас во ВСЕГЕИ информационным ресурсом «Единая геолого-картографическая модель территории России и ее континентального шельфа (ЕГКМ)», разработанным для обеспечения мониторинга геологических данных Государственных геологических карт, перехода к технологии DigitalTwin и формирования Цифрового двойника Недр России.

База данных Государственных геологических карт <https://www.vsegei.ru/ru/info/webmapget/>
 ГИС-Пакеты оперативной геологической информации (ГИС-Атлас «Недра России») <http://atlaspacket.vsegei.ru/#36e2eb0e99f3a8120>

О РОЛИ СОВРЕМЕННЫХ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ И ДИСТАНЦИОННЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ (ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНЫХ И РАДИОЛОКАЦИОННЫХ) В ГЕОЛОГИЧЕСКОМ КАРТОГРАФИРОВАНИИ. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

А. И. Атаков, А. А. Кирсанов

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

Вовлечение геофизической информации в процесс подготовки Госгеолкарты-200 (1000) (далее – Госгеолкарты) состоит из ряда взаимосвязанных этапов и реализуется путем использования комплекса данных различных геофизических методов и видов исследования, роль, объемы и очередность выполнения которых зависят от этапа работ, решаемых задач и условий проведения работ.

Организация и проведение геофизических работ, обеспечивающих создание Госгеолкарты, включают четыре основных этапа:

- опережающие геофизические работы;
- геофизическое обеспечение подготовительного периода (этапа);
- геофизическое обеспечение основного этапа работ (производство ГСР);
- использование геофизических данных при составлении и подготовке к изданию Госгеолкарты.

Геофизические работы подготовительного периода, производства ГСР и при подготовке к изданию комплекта Госгеолкарты входят в соответствующие технологические этапы геологосъемочных работ. Опережающие геофизические работы, как правило, проводятся в рамках отдельного объекта либо в составе подготовительного периода.

Проведение работ по геофизическому обеспечению ГСР начинается с выполнения *опережающих геофизических работ* для обеспечения изучаемой площади кондиционными аэрогеофизическими и гравиметрическими материалами. Опережающие геофизические работы включают сбор сведений об изученности территории листа геофизическими методами, создание сводных цифровых моделей геофизических полей по материалам ранее выполненных геофизических работ, либо при их отсутствии или неудовлетворительном качестве – по результатам выполненных опережающих аэрогеофизических и/или гравиметрических съемок. Основные результаты опережающих геофизических работ – комплект материалов опережающей геофизической основы (ОГФО).

Геофизическое обеспечение *подготовительного периода* заключается в геологической ин-

терпретации материалов ОГФО и другой геофизической информации, полученной в ходе камеральных и, возможно, полевых наземных геофизических и/или детализационных аэрогеофизических работ этого этапа. С использованием данных интерпретации уточняются предварительные карты и схемы геологического содержания, прогнозные построения, а также подготавливаются разделы геологического обоснования постановки этапа производства ГСР в части, касающейся проведения полевых и выполнения камеральных геофизических работ.

Основными видами работ геофизического обеспечения *производства ГСР* являются геофизические исследования на опорных и поисковых участках, специализированных профилях, а также комплексная интерпретация геофизических данных с учетом результатов сопровождающих полевых геофизических работ.

В пределах опорных и поисковых участков геофизические работы проводятся в площадном и/или профильных вариантах. Основная предпосылка применения геофизических исследований – закрытость территории для проведения прямых геологических наблюдений. В зависимости от геологической ситуации и вида полезного ископаемого используются разные комплексы геофизических методов. В настоящее время геофизический комплекс, предназначенный для выполнения работ на этапе производства ГСР, включает следующие методы:

- магниторазведка (с аппаратурой, установленной на беспилотный (БПЛА) или легкомоторный пилотируемый авианоситель);
- электроразведка методом электромагнитных зондирований в частотной области (с аппаратурой, установленной на БПЛА);
- наземная электроразведка методом вызванной поляризации в вариантах профилирования и зондирования;
- наземная электроразведка методом аудиоманнитотеллурического зондирования (на отдельных профилях);
- наземные гравиметрические исследования.

Использование геофизических данных при *подготовке к изданию ГК-200/2* заключаются

в приведении картографической, текстовой и электронной геофизической информации в соответствии с положениями действующих нормативно-методических документов.

Дистанционные методы, основанные на применении материалов аэро- и космических съемок, при геологическом картографировании применяются в России уже более 80 лет. Основной целью их использования является повышение информационных и прогностических качеств разномасштабных геологических, минерагенических, гидрогеологических и других карт геологического содержания. По мере появления новых данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) с улучшенными характеристиками роль дистанционных методов в повышении качества геологических карт за счет получения дополнительной геолого-структурной и вещественной информации. На современном этапе применяются зарубежные и отечественные данные ДЗЗ: многоспектральные и гиперспектральные (с пространственным разрешением от 0,4 м до 1 км и спектральным разрешением 50–8 нм) и радиолокационные (с пространственным разрешением от 50 м до 10 м). Использование данных ДЗЗ при геологических работах регламентируется действующими нормативно-методическими документами.

Для обеспечения решения задач региональных геологических работ на базе данных ДЗЗ создаются геоинформационные продукты в виде дистанционных основ (ДО) обзорного (1 : 5 000 000–1 : 2 500 000), регионального (1 : 1 000 000–1 : 500 000), территориального (1 : 200 000–1 : 100 000) и локального (1 : 50 000–1 : 25 000) уровней.

Дистанционные основы масштаба 1 : 5 000 000–1 : 2 500 000 используются как один из видов информации при составлении и актуализации сводных и обзорных карт геологического содержания: геологической, четвертичных отложений, тектонической, неотектонического районирования, геологических опасностей и др. ДО представлены 2 видами геоинформационной продукции – картами «Космический образ России» (созданной по многоспектральным космическим снимкам Landsat 7 ETM+) и цифровой моделью рельефа (ЦМР) – для суши – по радиолокационным данным SRTM и для океанической части – по батиметрической модели IBCAO ver2. На основе дешифрирования ДО и ЦМР, геолого-структурной интерпретации полученных материалов и геолого-геофизических данных была создана «Космогеологическая карта России» масштаба 1 : 2 500 000, в том числе и в формате ГИС-проектов.

Дистанционные основы масштаба 1 : 1 000 000 используются при составлении

комплектов Государственных геологических карт масштаба 1 : 1 000 000 третьего поколения. В комплект геоинформационных продуктов, входят: ДО (создаются по многоспектральным снимкам Landsat 7 ETM+ (в 8 спектральных каналах и в виде их синтезированных изображений по 3 каналам), ЦМР (создаются по радиолокационным данным SRTM), 3D-модели местности (при совмещении ДО и ЦМР), схемы геолого-структурной интерпретации ДО.

На 31.12.2020 ДО и ЦМР масштаба 1 : 1 000 000 созданы на всю территорию суши России в цифровой форме в форматах tif. и img. и в ГИС-проектах.

Дистанционные основы масштаба 1 : 200 000 используются при составлении комплектов Государственных геологических карт второго поколения: геологической, четвертичных образований и закономерностей размещения полезных ископаемых, схем (тектонической, геоморфологической, эколого-геологической и памятников природы), а также при геолого-минерагеническом картировании масштаба 1 : 200 000. По листам ГК-200 также создается комплект геоинформационных продуктов, в который входят: ДО (создаются по многоспектральным снимкам Landsat 8, в 11 спектральных каналах и в виде их синтезированных изображений по 3 каналам), ЦМР, 3D-модели на базе ДО и ЦМР, схемы геолого-структурной интерпретации ДО.

С 2012 г. для выполнения задания Роснедра по проведению работ в горно-складчатых регионах России по выявлению минералов-индикаторов геологических обстановок, перспективных на выявление полезных ископаемых, создаются гиперспектральные дистанционные основы (ГДО), по данным ASTER (имеющих 14 спектральных каналов в видимом, ближнем инфракрасном, среднем инфракрасном и длинноволновом инфракрасном диапазонах и в виде их синтезированных изображений по 3 каналам). Была разработана новая технология обработки ГДО на базе программного комплекса ENVI, с использованием библиотеки спектров минералов и горных пород.

На 31.12.2020 ДО и ЦМР созданы более 550 многоспектральных ДО и около 150 ГДО в цифровой форме в форматах tif. и img. и в ГИС-проектах.

Дистанционные основы масштаба 1 : 50 000–1 : 10 000 создаются по аэро- и космическим панхроматическим снимкам высокого разрешения (0,4–5 м). Они используются в основном при поисковых работах на твердые полезные ископаемые, для детализации геологического строения и картирования трещиноватости

Работы по созданию и обработке ДО постоянно совершенствуются – во-первых, увеличивается

набор данных ДЗЗ с улучшенными спектральным и пространственным разрешениями, во-вторых, повышается качество их представления – от бумажных и электронных изображений к цифровым и в ГИС-форматах, в-третьих, проводится разработка новых технологий обработки ДО на базе оригинальных алгоритмов и программ, в-четвертых, применением новых методических подходов к геолого-структурной и прогнозной интерпретации ДО при решении геологоразведочных задач, в-пятых, на базе ДО и ЦМР создаются новые геoinформационные продукты в формате 3D, что позволяет перейти от двумерного к трехмерному изображению и усиливает изобразительные свойства картографических материалов.

Перспективы. Перспективы развития технологии геофизического обеспечения ГСР связаны как с дальнейшим совершенствованием имеющих геофизических методов, так и созданием специализированных комплексов (станций), установленных на БПЛА для выполнения геофизических исследований структурно-тектонической и поисковой направленности.

Перспективные направления развития дистанционных методов определяются, во-первых – потребностями геологической отрасли, актуальными задачами Роснедра и, во-вторых, – тенденциями в развитии космических технико-технологических разработок.

Перспективы развития первого направления связаны с новыми научно-методическими разработками оптимальных алгоритмов решения задачи на основе целевых обработок гиперспектральных данных, с использованием библиотеки спектров минералов и горных, направленных на: 1 – выделение минералов-индикаторов и их отображение на картах в виде фигуративных точек и ореолов; 2 – выделение гидротермально-метасоматических пород по комплексу минералов и

их отображение в виде спектрометрических ореолов; 3 – выделение в пределах всей изучаемой площади пород, с использованием спектров эталонных пород, полученных спектрометрированием и отображенных в пределах месторождений.

Второе направление определяется активным развитием исследований по использованию радиолокационных, в том числе интерферометрических, данных разных диапазонов для выявления разрывных нарушений различных морфокинематических типов при изучении структурно-тектонического строения территории и составлении тектонических карт в составе ГК-1000/3 и ГК-200/2.

Третье перспективное направление – использование комплекса гиперспектральных и радиолокационных данных ДЗЗ при прогнозных работах для выявления перспективных площадей на поиски залежей углеводородов. Разрабатываются специальные методы обработки, которые учитывают особые свойства нефтегазовых залежей, такие как собственное тепловое излучение месторождений, геохимические и геоботанические аномалии, создаваемые углеводородами, поднимающимися на поверхность и фиксируемые спектрометрическими методами.

Проведенные исследования показали, что повышение роли современных дистанционных методов в решении задач геологического картографирования связано с использованием данных ДЗЗ нового поколения с улучшенными информационными характеристиками, определением рационального комплекса методов обработки данных для конкретных геолого-ландшафтных условий. Комплексирование дистанционных данных с данными наземной проверки и бурения также позволяет увеличить глубинность исследований и оказать помощь в прогнозировании скрытых и глубокозалегающих месторождений полезных ископаемых.

СОВРЕМЕННОЕ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ

М. А. Шишкин, Т. Н. Зубова, О. В. Петров

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

Современный, стремительно изменяющийся мир предъявляет новые требования к представителям всех профессий. Уходит в прошлое и привычный образ геолога с компасом и геологическим молотком.

Суровые условия полевых маршрутов и романтика дальних странствий в неизведанных малонаселенных краях по-прежнему являются неотъемлемой частью работы геолога, но не менее важным становится умение получать и анализировать огромные массивы информации, сопоставлять данные предшественников и результаты, полученные в ходе собственных работ с применением новейших аналитических методов, визуализировать результаты своих открытий, владеть геоинформационными технологиями.

Значительно изменилась в последние десятилетия и сама геологическая карта. Это уже не лист бумаги с нанесенными на нее контурами геологических подразделений и условными обозначениями, а ГИС-проект, состоящий из большого количества слоев и содержащий графическую (векторную и растровую), текстовую и табличную информацию о дочетвертичных и четвертичных образованиях территории, тектонике, полезных ископаемых и их прогнозе,

гидрогеологии и экологической геологии. База первичных и сопровождающих данных включает геофизическую и дистанционную основы, полевые и лабораторные данные, сведения о результатах проводившихся ранее работ, фотографии и описания. Все данные четко структурированы и взаимосвязаны, визуализированы, доступны и понятны пользователю.

Информационно-технологическим обеспечением государственного геологического картографирования всех масштабов (от 1 : 200 000 до 1 : 2 500 000) занимается Центр информационных технологий по региональной геологии и металлогении ВСЕГЕИ по заказу Федерального агентства по недропользованию (Роснедра). Специалисты центра разрабатывают и внедряют современные технологии на всех этапах создания государственных геологических карт территории России и ее континентального шельфа с целью повышения эффективности научно-исследовательских и геологоразведочных работ.

Планшет, оснащенный разработанной в Центре специализированной технологией Sherpa, заменил в поле традиционную «пикеташку» (рис. 1). Теперь геолог при проведении полевых маршрутов вооружен результатами опережающих геофи-



Рис. 1. Использование планшета с технологией Sherpa в полевых условиях

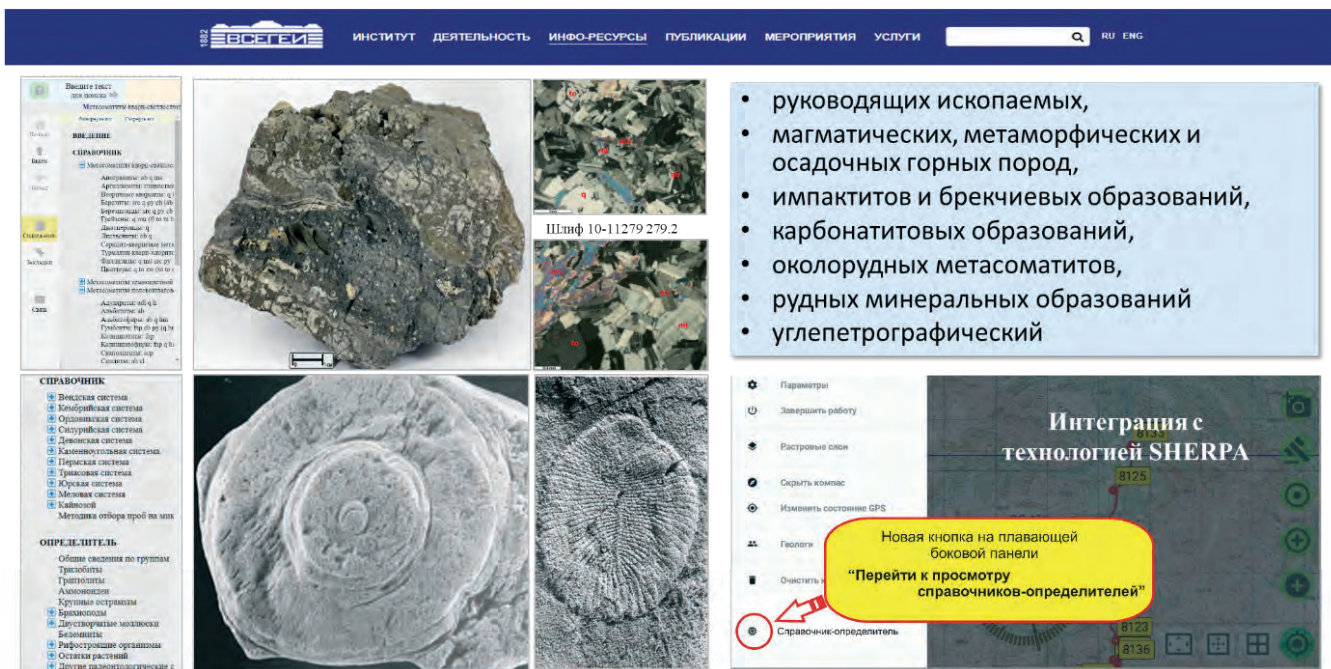


Рис. 2. Электронные справочники-определители для оперативного использования при проведении полевых и камеральных работ

зических исследований с применением пилотируемых и беспилотных аппаратов, портативными геохимическими анализаторами, точнейшей привязкой на местности, возможностью анализировать результаты работ предшественников, подгружая космоснимки, архивные карты, описания разрезов и геофизические профили, пользоваться справочниками и определителями (рис. 2).

Технология Sherpa была разработана и внедрена на протяжении всего нескольких лет. В 2017–2018 гг. апробация программы выполнялась всего на четырех мобильных устройствах двух полевых партий ВСЕГЕИ. В 2019 г. технология использовалась 28 полевыми партиями ВСЕГЕИ, общее число задействованных мобильных устройств составило более 150. В 2020 г. уже все партии ВСЕГЕИ уехали в поле с планшетами и Sherпой, а в 2021-м – кроме полевых планшетов технология была установлена на семи беспилотных летательных аппаратах. В настоящее время технология применяется также специалистами Росгеология, Норильскеологии, ИГГД РАН, СВКНИИ ДВО РАН, ИВИС РАН ДВО РАН, ЦНИГРИ.

В Центре информационных технологий активно разрабатываются картографические веб-сервисы, обеспечивающие широкие возможности по поиску, выбору и анализу цифровой информации в различных программных приложениях и средствах, включая географические информационные системы. Разрабатываются и поддерживаются программные средства, обеспечивающие автоматизированное оформление геологических карт с помощью эталонных баз условных знаков

(ЭБЗ), что значительно ускоряет процесс подготовки макетов государственных геологических карт, стандартизирует способы отображения геологической информации для различных масштабов и регионов, способствует изданию конечной геолого-картографической продукции.

В рамках этого направления работ будет создана Единая геолого-картографическая модель территории России и ее континентального шельфа масштаба 1 : 1 000 000 (ЕГКМ), формируемая как структурированный массив цифровой геолого-картографической информации Гостеолкарт-1000, актуализируемый в мониторинговом режиме на масштабируемой программно-технологической платформе, обеспечивающей интеграцию, обработку, ведение и представление цифровой геологической информации (рис. 3).

Одним из проектов, в рамках которых ведутся сбор, хранение, систематизация и анализ всей имеющейся к настоящему времени геологической информации, является «ГИС-Атлас России», включающий огромный объем постоянно актуализируемой и пополняемой информации. В состав атласа входят:

- карта административного деления;
- карта муниципального устройства;
- карта размещения стратотипических разрезов и петротипов нестратифицированных образований;
- геологическая карта;
- карта четвертичных образований;
- схема изученности геологосъемочными работами масштабов 1 : 200 000 и 1 : 1 000 000;

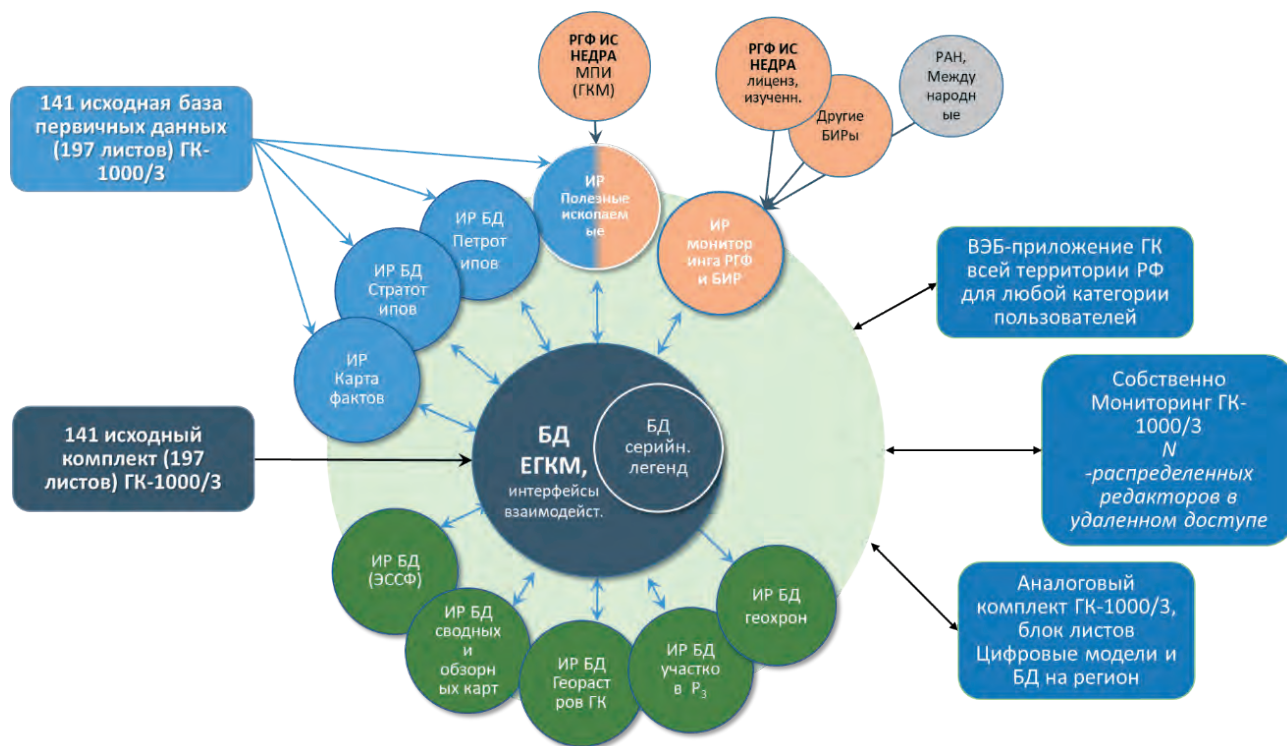


Рис. 3. Единая геолого-картографическая модель (ЕГКМ) – масштабируемая программно-технологическая платформа, обеспечивающая сбор, обработку, ведение и представление цифровой геологической информации. БД – база данных; ГК – геологическая карта; ИС – информационная система; ИР – информационный ресурс

– схемы обеспеченности ГК-1000/3 и ГК-200 геофизическими, геохимическими и дистанционными основами;

– схема изученности аэрогеофизическими работами масштаба 1 : 50 000–1 : 200 000;

– карта месторождений полезных ископаемых, увязанная с государственным кадастром месторождений и проявлений полезных ископаемых и государственным балансом запасов Российской Федерации;

– карта лицензирования;

– карты перспективных геологических участков и площадей с прогнозными ресурсами различных категорий;

– карта участков недр, перспективных для проведения геологосъемочных и поисковых работ;

– карта минерагенического районирования;

– карта размещения объектов геологоразведочных работ.

В состав атласа входит также карта особо охраняемых природных территорий с размещением геологических памятников. Особо охраняемые природные территории (ООПТ) и объекты геологического наследия обладают существенным сходством и представляют собой пересекающиеся множества. В области пересечения этих множеств – ООПТ геологического профиля, как правило, относящиеся к категории памятников природы (отсюда термин «геологические памятники»).

За пределами области пересечения множеств, с одной стороны, ООПТ, имеющие прочие профили (ботанический, орнитологический и т. п.), с другой – объекты геологического наследия, не имеющие статуса особо охраняемых природных территорий (в том числе, например, предлагаемые к охране). В терминологии ГИС-Атласа понятие «геологические памятники» (ГП) используется в широком смысле – под ним подразумеваются все объекты геологического наследия, в том числе и не имеющие статуса ООПТ.

Данные по ООПТ актуализируются по официальным перечням и электронным реестрам ООПТ, публикуемым на сайтах исполнительных органов власти субъектов РФ, официальным данным МПР РФ, а также по материалам информационно-аналитической системы «Особо охраняемые природные территории России» (ИАС «ООПТ РФ», <http://oort.aari.ru/>), разработчик – ФГБУ «АНИИ», Лаборатория геоинформационных технологий. Описания геологических памятников в БД ООПТ-ГП дополняются и уточняются по литературным источникам, а также по специализированным интернет-ресурсам.

В настоящее время в БД ООПТ-ГП содержатся данные о 10 699 объектах, из которых 8943 – действующие ООПТ (федерального значения – 238, регионального – 8492, местного – 213). 2789 объектов из общего числа (10 699) имеют геологический профиль (рис. 4).

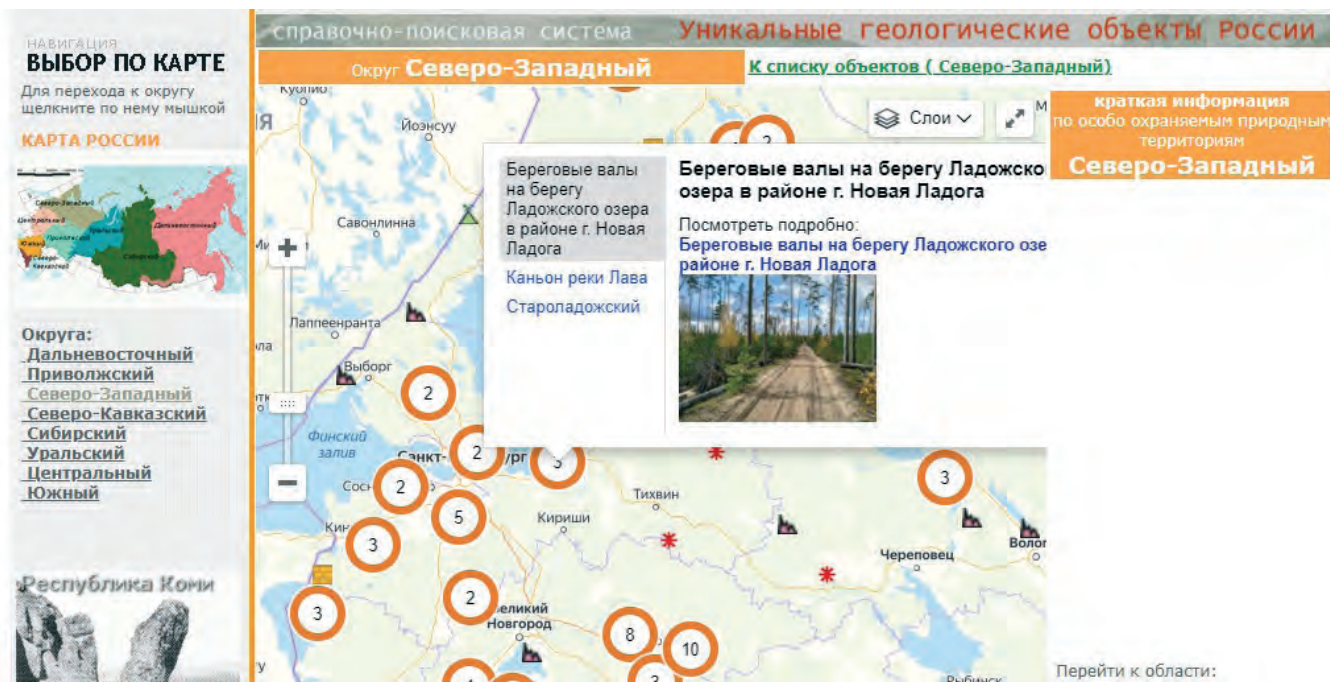


Рис. 4. Справочно-информационная система «Уникальные геологические объекты России»

В рамках работ по информационно-технологическому обеспечению поддерживается и совершенствуется инфраструктура локальной компьютерной сети, ориентированная на возможность организации распределенного доступа к информации, а также использование накопленного массива цифровой информации сотрудниками

сторонних геологических организаций и предприятий.

На сегодняшний день на сайте ВСЕГЕИ (<https://www.vsegei.ru/ru/>) любой заинтересованный пользователь может получить огромное количество находящейся в открытом доступе информации о геологии России.

ТЕХНОГЕННЫЕ ОТХОДЫ АЛМАЛЫКСКОГО ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА В УСЛОВИЯХ ГИПЕРГЕНЕЗА (УЗБЕКИСТАН)

Н. Э. Шукуров¹, А. Х. Турсебеков¹, Ш. Р. Шукуров¹, О. Ш. Кодиров²

¹ *Институт геологии и геофизики им. Х. М. Абдуллаева Госкомгеологии РУз, Ташкент, Узбекистан*

² *Университет геологических наук, Ташкент, Узбекистан*

Добыча и первичная переработка минерально-го сырья сопряжены с деградацией и частичной потерей земельных ресурсов, возникновением ряда природоохранных проблем и ухудшением качества среды обитания в этих районах. Вывод на дневную поверхность больших масс дезинтегрированных горных пород с высоким содержанием сульфидов, преимущественно в форме пирита и марказита, их дальнейшее преобразование приводит к существенной перестройке геохимических обстановок в сопряженных с отвалами ландшафтах в горнорудных районах. При разработке рудных месторождений открытым и закрытым способами на дневной поверхности остаются огромные горные выработки – расчистки, карьеры и штольни, а также отвалы вмещающих пород. После обработки руды и извлечения рудного концентрата остатки руды с содержанием металлов ниже промышленного выносятся на хвостохранилищах шламовыми водами, содержащими химические реагенты, и там складываются. Техногенные массивы вскрышных горных пород, склады некондиционных руд, хвосты обогатительных фабрик попадают в сферу действия эрозионных, минералого-геохимических и других природных процессов. Окисление сульфидов приводит к появлению многочисленных сульфатов: халькантита, гипса, галотрихита, мелантерита, сидеротила, алуногена и др., в состав которых входят Cu, Fe, Mg, Al, Ca, S.

Воздействие гипергенных процессов на техногенные массивы, ставшие неотъемлемыми компонентами природного ландшафта, привело к формированию техногенных ландшафтов, характеризующихся спецификой миграции и концентрирования химических элементов и их соединений. В этих условиях концентрирование подвижных элементов происходит на различные природные геохимические барьеры, в том числе и техногенные. Происходит интенсивное современное минералообразование, в определенной мере играющее роль самоочищения высокоминерализованных водотоков, дренирующих техногенных массивов. В этой связи важной областью исследований становится не только геохимия, но и минералогия ландшафтов. Полученные новые данные о процессах, происходящих в техногенных массивах, свидетельствуют об их минералого-гео-

химических и биогеохимических преобразованиях. Эти процессы тесно связаны с воздействием на техногенных массивах кислорода, углекислого газа, аэрозолей, метеорных, поверхностных, подземных вод и других активных атмосферных осадков и газов в растворенном и свободном состоянии. Жизнедеятельность бактерий и микроорганизмов в этих массивах тоже играет немаловажную роль в процессах преобразования, включая растворение, окисление, химическое и биохимическое разложение пород, почв и минералов, их искусственных аналогов с образованием растворимых и нерастворимых токсичных продуктов. В ходе этих процессов осуществляется перераспределение вещества между твердыми, жидкими и газовыми фазами. Токсичные и вредные элементы переходят в легкоподвижные формы и переносятся на значительные расстояния, образуя ореолы загрязнения окружающей среды как на локальном уровне, так и на более высоких уровнях вследствие потоков рассеяния токсичных элементов.

Воздействие горнорудных предприятий на окружающую среду во многом определяется характером их производственной деятельности. При функционировании любого горнорудного предприятия проявляются в основном три направления воздействия на окружающую среду (включая почвенный покров): разрушение ландшафта (почва, растительность, фауна, рельеф); занятие отходами производства прилегающих, ненарушенных ландшафтов; рассеяние сырья и отходов производства по пути их транспортировки. Развитие горнорудной промышленности ведет к сведению растительного покрова, оказывает влияние на миграцию животных, изменяет гидрологический режим территории.

Открытая разработка рудных месторождений приводит к нарушению структуры ландшафтов. Она сводится к тому, что резко изменяется рельеф, разрушается почвенный слой, прекращается жизнедеятельность растений и животных, образуются огромные котлованы. В зависимости от режима подземных и поверхностных вод они заполняются водой с образованием техногенных озер и заболачивают местность, либо осушаются с нарушением гидрогеологического режима. В образовавшемся карьере резко интенсифици-

руются процессы окисления сульфидов и гидратации алюмосиликатов. Это приводит к образованию сернокислых вод с выносом на ландшафт токсичных металлов и загрязнением почв. Происходит усиление процессов окисления сульфидов меди, свинца, цинка, серебра и вынос их на ландшафт и концентрирование на геохимических барьерах.

Многовековой опыт добычи и переработки руд свидетельствует о том, что не более 10 % извлекаемого из недр минерального сырья доходит до готовой продукции. А в большинстве случаев и того менее. При среднем содержании золота в руде 10 г/т (или 0,001 %) в отвальные хвосты и отходы металлургического передела уходит более 99,9 % добытой горной массы. С учетом того, что в настоящее время пригодными для промышленного освоения считаются руды золота с содержанием 2–3 г/т, объемы перерабатываемой горной массыкратно увеличивается. Вместе с хвостами обогащения и отходами металлургического передела в отвал уходит огромное количество самых различных химических элементов. Например, в отходах горно-добывающих предприятий АГМК находятся значительные концентрации меди, золота, серебра, молибдена, свинца, цинка, мышьяка, серы и других полезных компонентов. По состоянию на 01.01.2019 на хвостохранилище № 1 (СХХ) числится 546,2 млн т хвостов обогащения, в них меди 610,5 тыс. т с содержанием 0,112 %, золота 114,0 т с содержанием 0,21 г/т и серебра 577,8 т с содержанием 1,06 г/т. По состоянию на 01.01.2019 на хвостохранилище № 2 (ОХХ) числится 775,3 млн т хвостов обогащения, в них меди 801,6 тыс. т с содержанием 0,103 %, золота 156,5 т с содержанием 0,20 г/т и серебра 800,9 т с содержанием 1,03 г/т.

Хвостохранилища № 1, 2 в настоящее время находятся в эксплуатации и являются действующими, срок эксплуатации СХХ рассчитан до 2025 г. На хвостохранилище № 1 ежегодно складировается 6,7 млн т., а хвостохранилище № 2 – 27,8 млн т. хвостов обогащения. Минералогический состав текущих отвальных хвостов МОФ: 1) нерудные минералы (94,2 %), находящиеся в основном в свободном состоянии (97 отн. %), редко в сростках с халькопиритом, пиритом,

окислами и гидроокислами железа; размер зерен 0,0165–0,8 мм; 2) халькопирит (0,6), представленный угловатыми, реже изометричными зернами в свободном состоянии (38 отн. %, размером 0,01–0,06 мм); 3) пирит (2,3 %), представлен в основном свободными от сростков (95 отн. %) зернами изометричной и угловатой формы размером 0,0165–0,65 мм, реже образующими сростки с нерудными минералами (3,4 отн. %), с халькопиритом (1,6 отн. %), в единичных зернах отмечены изометричные включения борнита; 4) агрегаты магнетит-гематитового состава и гидроокислов железа – 3 %; 5) единичные зерна борнита в пирите размером 0,015 мм; 6) железной стружки – ед. знаки; 7) ярозита – 0,5 % $KFe_3+3[SO_4][OH]_6$ – присутствует в зоне с окислами сульфидов.

Забалансовые сульфидные руды рудника Кальмакыр (отвалы А-7 и А-8) расположены в 2–4,5 км от медной обогатительной фабрики – 2 (МОФ-2). На отвалах А-7 и А-8 числится 74,5 млн т забалансовой руды, в ней меди 171 тыс. т с содержанием 0,23 %, золота 31,6 т с содержанием 0,424 г/т и серебра 132,2 т с содержанием 1,77 г/т. Главными рудными минералами забалансовых руд месторождения Кальмакыр являются пирит (3,6 абс. %), магнетит (2,1 абс. %), гематит (0,3 абс. %), халькопирит (0,4 абс. %). В виде единичных зерен встречены сфалерит, галенит, молибденит, минералы группы блеклых руд. Главными породообразующими минералами являются серицит (мусковит) – 41,2 абс. %, кварц (30 абс. %), минералы группы карбонатов (7,1 абс. %), хлорит (8,2 абс. %), плагиоклаз (4 абс. %), в меньшей степени распространены биотит и роговая обманка, составляющие 1,2 абс. % и 0,5 абс. % соответственно. К числу аксессуарных минералов относится эпидот, который встречен в виде единичных зерен. В декабре 2016 года реализован проект «Вовлечение в отработку забалансовых отвальных руд месторождения Кальмакыр с переработкой 4 млн т руды в год. Прогнозные показатели по извлечению меди в медный концентрат 60 %, золота 60 %, серебра 40 %. В настоящее время комплекс остановлен из-за недостижения прогнозных показателей.

Таблица 1

Содержание меди, золота и серебра в хвостах обогащения

Наименование	Кол-во, млн т	Медь		Золото		Серебро	
		%	тыс. т	г/т	т	г/т	т
Хвостохранилище № 1	546,2	0,112	610,5	0,210	114,0	1,06	577,8
Хвостохранилище № 2	775,3	0,104	801,6	0,200	156,5	1,03	800,9
Всего:	1321,5	0,107	1412,1	0,205	270,5	1,04	1378,7

Забалансовые окисленные руды месторождения Кальмакыр (отвалы № 39, 9, 10, 8а, А-4) с общим количеством руды 63,8 млн т, в ней меди 209,0 тыс. т с содержанием 0,328 %, золота 31,1 т с содержанием 0,488 г/т и серебра 144,5 т с содержанием 2,27 г/т. Отвалы забалансовых окисленных руд разбросаны друг от друга на расстоянии от 2 до 20 км.

Наиболее распространенные минералы в окисленных рудах: малахит, гетит, гидрогетит, гематит, хризоколла и халькозин. Среди окисленных руд выделяются руды, которые трудно обогащаются прямой флотацией. Эта разновидность получила название «упорных» руд. Эти руды имеют

Таблица 2

Окисленные отвалы месторождения Кальмакыр

Наименование	Ед. изм.	Состояние на 01.01.2018	Среднее содержание	
Отвал № 39				
руда	тыс. т	1413,0		
медь	тыс. т	12,0	0,849	%
золото	кг	1790,0	1,267	г/т
серебро	т	6,0	4,246	г/т
Отвал № 9				
руда	тыс. т	3806,1		
медь	тыс. т	27,4	0,720	%
золото	кг	4247,0	1,116	г/т
серебро	т	13,8	3,626	г/т
Отвал № 10				
руда	тыс. т	20717,9		
медь	тыс. т	76,7	0,370	%
золото	кг	10349,6	0,500	г/т
серебро	т	43,5	2,100	г/т
Отвал № 8а				
руда	тыс. т	31941		
медь	тыс. т	72,2	0,226	%
золото	кг	11906,8	0,373	г/т
серебро	т	72,0	2,254	г/т
Отвал № А-4				
руда	тыс. т	5898,0		
медь	тыс. т	20,7	0,351	%
золото	кг	2830,0	0,480	г/т
серебро	т	9,2	1,560	г/т
Всего				
руда	тыс. т	63776,1		
медь	тыс. т	209,0	0,328	%
золото	кг	31123,4	0,488	г/т
серебро	т	144,5	2,266	г/т

широкое распространение в участках интенсивно серицитизированных пород и в местах глубокого развития процессов окисления. При этом значительная часть меди приобретает малоподвижную форму (связанной) трудно извлекаемой при обогащении и химическом анализе. Минералогический состав выщелоченных руд аналогичен окисленным. Они различаются количественными соотношениями минералов и их характером распределения. В выщелоченных породах преобладают гидроокислы железа и гематит. Пирит редок. Медные минералы встречаются спорадически и в значительно меньших количествах по сравнению с минералами железа. Техногенное месторождение отвальных шлаков металлургического производства медеплавильного завода находится на расстоянии 3,7 км от г. Алмалык.

Шлакоотвал действующий. Начало формирования объекта – 1964 год. В него складировались шлаки, образующиеся на медеплавильном заводе при переработке медных концентратов. Минеральной основой медеплавильных шлаков являются – фаялит 2FeOSiO_2 и стекло, второстепенные соединения представлены цинксодер-

Таблица 3

Минеральный состав шлаков шлакоотвального поля АГМК

Классы	Минерал	Содержание, %
Силикаты	Стекло $(\text{SiAl})_2\text{O}_4$ Фаялит $\text{Fe}_2[\text{SiO}_4]$ Форстерит $\text{Mg}[\text{SiO}_4]$	55
Самородные	Серебро Ag Медь Cu	ед. зерна 0,2
Оксиды железа	FeO Гематит Fe_2O_3 Магнетит Fe_3O_4 (Ni, Fe, Co)O	45
Оксиды меди	$\text{Cu}(\text{Fe}, \text{Ni})_2\text{O}_4$ (Cu, Co, Ni, Fe_2O_4) Куприт Cu_2O	0,3
Сульфиды	Пирит FeS_2 Троилит FeS Гапенит PbS Fe – сфалерит ZnFeS_2	0,2
Сульфиды меди	Халькозин Cu_2S Халькопирит CuFeS_2 Фаза 1 $\text{Cu}_4\text{Fe}_5\text{S}_8$ Фаза 2 $\text{Cu}_2\text{Fe}_4\text{Si}_2$ Фаза 4 Cu_4FeS_4 Фаза 5 Cu_3FeS_2 Фаза 6 $\text{Cu}_3\text{Fe}_7\text{S}_2$	3,7

жащим магнетитом, гематитом, сульфидами (пирит, пирротин, троилит, сфалерит, галенит), оксидами меди (куприт и тенорит), сульфидами меди и железа, и самородной медью. При переработке шлаков извлечение меди в концентрат составляет 68–69 %, золота 49–50 %, серебра 53–54 %.

Формирование техногенных ландшафтов не заканчивается переотложением извлеченных из недр горных пород и руд. Последние проходят переработку, включающую их обогащение, извлечение полезных компонентов и складирование в хвостохранилищах отходов обогащения. Часть руд вследствие различных причин (упорность, бедность, экономическая нерентабельность в тот или иной момент деятельности предприятия и др.) остается лежать складированной под открытым небом и доступной всем факторам гипергенеза. Весь цикл собственно *техногенеза* на этом заканчивается и приводит к созданию техногенных массивов. Но вследствие воздействия различных природных факторов, к которым относятся собственно геологические (различные виды эрозии, размыв, развеивание, воздействие атмосферных осадков, включающих кислотные дожди, содержащие оксиды серы и азота, инфильтрация), минералого-геохимические (окисление, гидратация, водная миграция ионных и коллоидных растворов, образование гипергенных минералов на геохимических барьерах и др.), биогеохимические (воздействие корневых систем растений, колоний микробных и грибковых сообществ и др.), происходит медленное, но существенное преобразование техногенных массивов.

Важность и актуальность исследований в области минералогии и геохимии ландшафтов в исторических горнорудных районах с целью познания минералого-геохимических процессов в техногенных массивах, занимающих большие площади плодородных земель и являющихся источниками экологической опасности для водных и терригенных эко- и геосистем, несомненна и будет возрастать по мере освоения недр. Проблемам особенностей миграции химических элементов в зоне гипергенеза посвящены работы А. Е. Ферсмана, Л. В. Таусона, В. К. Лукашева, М. А. Глазвской, А. И. Перельмана, В. А. Алексеенко и др. Выявлено, что миграция вещества в условиях техногенеза происходит в тех же основных формах, что и в природных ландшафтах. В техносфере горнопромышленных комплексов она осуществляется по схеме: извлечение из недр → переработка в промышленных технологических цепочках → образование водоемов-хвостохранилищ → минералого-геохимические преобразования отвальных хвостов с осаждением илов и миграцией химических элементов в водных растворах → осаждение их на геохимических барьерах (в частности перемычках и дамбах) → выход на

ландшафт и участие в биологическом круговороте. При этом образуются локальные техногенные аномалии, нередко представляющие собою новые техногенные рудные тела. Кроме того, в условиях воздействия сухих ветров происходит ветровая эрозия обезвоженных хвостохранилищ и миграция вещества в форме пыли. К числу природных и антропогенных факторов и агентов миграции и концентрирования, содержащихся в техногенной массе перемещенных и неперемещенных масс рудных и рудоносных горных пород, относятся физические, физико-химические, химические и бактериологические. Принцип их действия таков же, что и в природных процессах. Но скорость и интенсивность их действия больше в силу того, что в отвалах горная масса измельчена и характеризуется несравненно большими поверхностями соприкосновения с химическими и биогенными агентами. Кроме того, в условиях техногенеза интенсивно протекают механохимические процессы, еще совсем плохо изученные для природных систем.

На распространенность тех или иных вредных веществ, входящих в состав техногенных массивов в твердом и (или) жидком состоянии, влияют следующие факторы: 1) свойства этих веществ (твердость, спайность, отдельность, растворимость, окисляемость их минералов-носителей), 2) литолого-петрографический состав и механические свойства подстилающих горных пород, 3) локализация техногенного массива по отношению к грунтовым водам, 4) свойства грунтовых вод и направление их движения, определяющее потоки вредных веществ, загрязняющих ландшафт, 5) формы и механизмы миграции токсикантов и токсикогенов, 6) восполнение и трансформация грунтовых и фильтрационных вод, 7) нахождение разрабатываемых месторождений в определенных природно-климатических зонах. В результате различной миграционной способности различных химических элементов образуются зональные геотехногенные ореолы их рассеяния. В конкретных ландшафтно-геохимических системах возникают различные сочетания природных и техногенных ореолов рассеяния. При анализе геохимических данных надо иметь в виду, что в пределах расположения обогатительных фабрик и их хвостохранилищ, а также поселков горняков, находятся природные геохимические аномалии тех же химических элементов, которые входят в состав добываемых руд. В этой связи весьма важным является знание поведения токсичных элементов в системах: горная порода → кора выветривания → почва → растения. Важным фактором является количество осадков и формы их выпадения в зависимости от погодно-климатических условий. Существенное влияние на способы переработки и извлечения золота из техногенных

массивов оказывает степень окисленности природных и техногенных руд, содержащих существенные концентрации сульфидов. Интенсивно развиваются сульфаты, в частности такие как сидерит, халькантит, госларит, пентаводный сульфат меди и железа, компоненты которых (медь, цинк и железо) легко мигрируют из техногенных массивов на ландшафт. Извлечение золота из этих руд кучным выщелачиванием цианистым натрием сопряжено с большими трудностями, так как сульфаты разрушают его. При этом миграция сирдеро- и халькофилов на ландшафт из продуктов переработки руд сохраняется.

- Ферман А. Е.* Геохимические проблемы Союза. – Л., 1931.
- Глазовская М. А.* Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. – М.: Высшая школа, 1988.
- Таусон Л. В.* Современные проблемы геохимии техногенеза // Геохимия техногенных процессов. – М.: Наука, 1990. – С. 3–13.
- Алексеев В. А.* Эколого-геохимические изменения в биосфере. Развитие, оценка. – М.: Логос, 2006. – 518 с.
- Лукашев В. К.* Геологические аспекты охраны окружающей среды / АН БССР, Ин-т геохимии и геофизики – Минск: Наука и техника, 1987. – 335 с.
- Перельман А. И., Касимов Н. С.* Геохимия ландшафтов: Учебное пособие. Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Астрель-2000, 1999 – 786 с.

КАЛЕНДАРНО-СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ В ГЕОЛОГОРАЗВЕДКЕ. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ РЕГИОНАЛЬНЫХ РАБОТАХ

В. В. Сонин¹, К. П. Рязанов^{1,2}

¹ ООО «НН Технические Сервисы»,

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

Применение календарно-сетевого планирования (КСП) в отраслевых институтах при планировании деятельности геологоразведочных работ, в т. ч. регионального плана, необходимо для повышения конкурентоспособности в условиях жесткой конкуренции.

Современное состояние проектирования региональных геологоразведочных работ. Геологическая изученность Российской Федерации, первоочередная основа которой – это составление Государственных геологических карт масштаба 1 : 1 000 000 и 1 : 200 000, программы актуализации и мониторинга минерагенических, стратиграфических и иных баз данных, недостаточна и уступает изученности США, Канады, Западной Европы, где современное геологическое картирование достигает высокотехнологичного максимума за счет 100 % освоения территории. Отраслевые институты геологоразведочного сектора используют современные цифровые системы при составлении комплектов геологических карт (ГИС-Пакеты оперативной геологической информации). Как показывает практика, крупные компании-недропользователи для целей прогнозирования полезных ископаемых используют только единичные объекты этих баз данных. Основная информация по объектам недропользователей берется из резервов Росгеолфонда и по большей части из собственных фондов, зачастую имеющих коммерческую тайну. Они могут не обладать современной информацией по стратиграфии, минерагении, прогнозу и т. д.

Первым шагом к повышению эффективности планирования геологоразведочных работ и их рационального управления является оптимизация системы проектирования таких работ за счет распространения календарно-сетевого планирования. Такое возможно только с использованием модели непрерывного улучшения процессов по методике Шухарта-Деминга (цикл PDCA) [1, 2].

У. Шухарт впервые описал концепцию PDCA в 1939 г. в своей книге «Статистические методы с точки зрения управления качеством». Э. Деминг пропагандировал использование цикла PDCA в качестве основного способа достижения непрерывного улучшения процессов. Он также

ввел модификацию цикла PDCA – цикл PDSA (*study* – изучать).

Основная цель календарно-сетевого планирования – создать максимально точный план проекта с учетом плановых и прогнозных сроков выполнения задач (работ), их длительностей, а также оценить возможные трудозатраты по задачам с целью выполнения следующих функций:

- обеспечение своевременного поступления финансирования;
- координирование поступления и использования трудовых и материальных ресурсов;
- рациональное распределение финансовых потоков и ресурсов между проектами;
- своевременное выполнение проекта, исключая срыв договорного срока;
- своевременный и актуальный обзор статуса проекта, выявление критических задач и отклонений;
- управление проектами, своевременным предупреждением возможных отставаний по этапам работ.

Имея такой расширенный инструментарий, разумно ожидать наращивания изученности и, следовательно, увеличения запросов новой геологической информации от компаний-недропользователей.

Сметно-финансовые расчеты до сих пор базируются на сборниках сметных норм и основных расходов. В реалиях современных геологоразведочных работ эти методические указания не отражают действительные показатели работ и потеряли свою актуальность. Новых разработанных руководств от ведущих геологических организаций для таких расчетов на просторах информационного поля не обнаружено. Поэтому применение современного системного подхода, математических методов и новейшей вычислительной техники при исследовании сложных алгоритмов, а также проведение полного комплекса региональных геологоразведочных работ, безусловно, остается сложным процессом, но крайне необходимым.

Настоящая модель проектирования геологосъемочных работ без применения инструментов КСП проходит через несколько уровней контроля, обычно от ответственного исполнителя через финансово-экономическую службу, отделы охра-



Рис. 1. Упрощенная схема утверждения проектной и иной документации для проведения полевых работ

ны труда, материально-технического снабжения и различные курирующие органы организации вплоть до основного руководителя. Если дело касается финансирования полевого подразделения, то после утверждения таких документов директором предприятия разрешение на выдачу денежных средств подкрепляется визой главного бухгалтера (рис. 1). Помимо основной схемы необходимо учитывать затраты на устройство сотрудников, урегулирование правовых вопросов и различных контрактных обязательств.

Перспективы применения КСП при региональных геологоразведочных работах. КСП является широко распространенной практикой в строительной и нефтегазовой отраслях и стандартом организации работ в вышеупомянутых индустриях.

Геологоразведочные работы отличаются разнообразным пулом взаимосвязанных процессов, а также возможностью внесения изменений в процессы в ходе выполнения работ по результату полученных полевых и камеральных исследований. Данный факт значительно отличается от проектов, в которых вся цепочка последовательностей и взаимосвязей жестко регламентирована проектной документацией либо отраслевыми стандартами.

В геологоразведочных работах одним из вариантов решения задач планирования является грамотное совмещение ряда инструментов КСП и методов постоянного совершенствования сквозь призму цикла Шухарта-Деминга (цикл PDCA) [3]:

1. Разделение геологоразведочных работ на подэтапы в рамках общего проекта по объектам. На основании данных, полученных в ходе реализации каждого подэтапа, подводится промежуточный итог, а также выполняется актуализация календарно-сетевых графиков.

2. При планировании каждого подэтапа работ применяется метод критического пути. В основе метода лежит определение наиболее длительной последовательности задач от начала проекта до его окончания с учетом их взаимосвязи.

3. В процессе выполнения работ в связи со спецификой геологоразведочных работ применяется метод набегающей волны, позволяющей осуществлять гибкое управление проектом на подготовительной фазе и фазе реализации проекта.

Для пояснения вышеизложенных решений необходимо акцентировать внимание на ряде ключевых положительных аспектов предлагаемых методов планирования.

Преимущество метода «критического пути» в том, что определяются задачи, которые должны

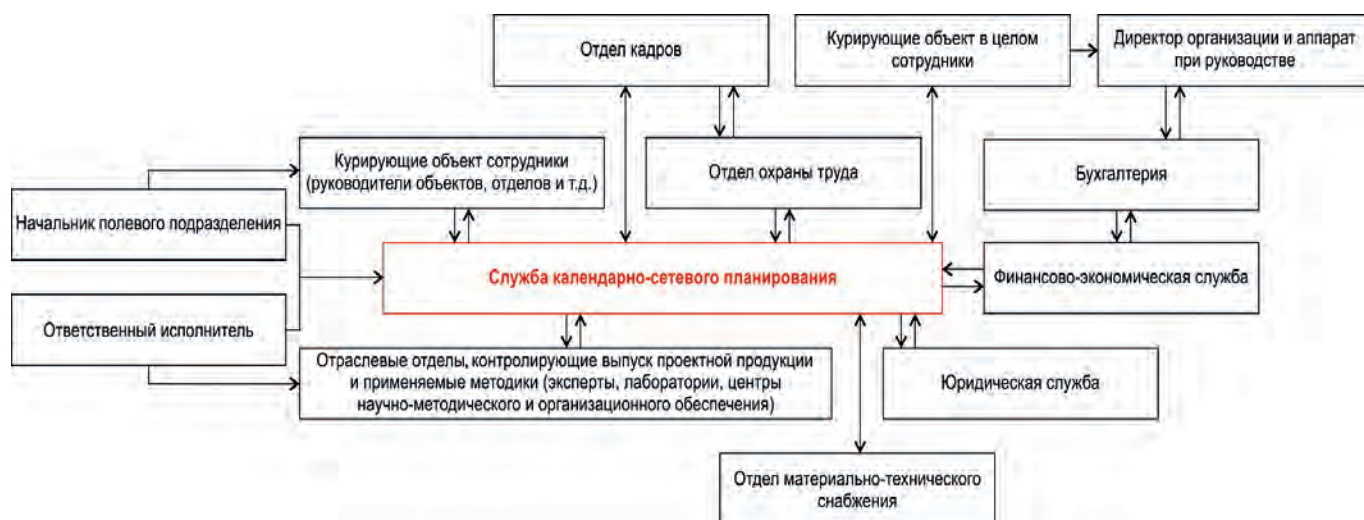


Рис. 2. Потенциальная схема утверждения проектной и иной документации для проведения полевых работ

быть выполнены в срок для успешного выполнения проекта в целом, а также задачи, которые можно на время отложить, если необходимо перераспределить ресурсы для решения невыполненных вопросов.

Еще одно достоинство метода анализа критического пути состоит в том, что он помогает определить минимальное время, необходимое для выполнения проекта. Если необходимо осуществить ускоренный проект, он помогает определить, какие этапы проекта следует ускорить, чтобы завершить проект в пределах отпущенного времени. Это помогает свести к минимуму расходы на проект, достигнув при этом цели.

Поскольку метод критического пути накладывает довольно жесткие ограничения на проект, с целью достаточно гибкого реагирования на возникающие обстоятельства внедряется интеграционная составляющая при работе с подэтапами, раскрываемая методами набегавшей волны в комплексе с фазами, предусмотренными в соответствии с циклом Шухарта-Деминга.

Выводы. В результате предложенного подхода реально сформировать гибкую методологию управления проектом, позволяющую, с одной стороны, контролировать сроки и выстраивать план предприятия, подготавливать своевременный мобилизационный план предприятия, с дру-

гой стороны, оперативно реагировать на возникающие вызовы и отклонения, связанные как со внешними обстоятельствами, оказывающими влияние на реализацию проекта, так и с внутренними, обусловленными человеческим фактором.

Потенциальная схема утверждения проектной и иной документации для проведения полного цикла региональных геологосъемочных работ представлена на рис. 2.

Из предложенной авторами схемы видно, что потребность в дополнительных отделах координации, организации на этапе реализации проекта исключается. Организация комплекса геологоразведочных работ образует за счет службы КСП структурированную и непрерывно совершенствующуюся систему. Тем самым обеспечено лучшее понимание распределения ролей и ответственности при достижении общих стратегических целей с уменьшением тем самым межфункциональных барьеров и улучшением коллективной работы предприятия.

1. *Shewhart W. A.* Statistical method from the viewpoint of quality control. – Washington, The Graduate School, the Department of Agriculture, 1939. – P. 155.
2. *Нус Г.* Организация как система. Принципы построения устойчивого бизнеса Эдвардса Деминга. – М.: Альпина Паблишер, 2011. – 370 с.
3. ГОСТ Р 50779.42-99. Статистические методы. Контрольные карты Шухарта.

СОДЕРЖАНИЕ

Академик А. П. Карпинский – директор Геолкома (1885–1903). Российская научная школа геологической картографии. <i>О. В. Петров</i>	3
А. П. Карпинский – президент Российской академии наук (к 175-летию со дня рождения). <i>В. С. Соболев</i>	23
Международные геологические конгрессы. <i>Л. Р. Колбанцев</i>	30
Участие российских ученых Геолкома и ВСЕГЕИ в работе комиссий ЮНЕСКО и IUGS. <i>И. И. Поспелов, О. В. Петров, А. И. Ханчук</i>	35
Первая геологическая карта Европейской России. <i>Л. Р. Колбанцев</i>	39
От первых палеогеографических и литофациальных карт (Карпинский, 1887; 1894) к современным палеогеографическим реконструкциям. <i>Т. Т. Толмачева, Е. Г. Раевская, О. Л. Коссовая, Д. И. Леонтьев</i>	43
Геологическое строение и развитие урала – идеи А. П. Карпинского и современные представления. <i>Т. Н. Сурин, В. А. Медведев</i>	47
Палеонтологические открытия А. П. Карпинского в экспозиции Центрального научно-исследовательского геологоразведочного музея имени академика Н. Ф. Чернышева (ЦНИГР музей)». <i>А. Р. Соколов</i>	51
Вклад академика А. П. Карпинского в освоение ресурсного потенциала приполярных территорий страны в первой трети XX века. <i>А. А. Бровина, Л. П. Роцевская, М. П. Роцевский</i>	54
Роль Геологического комитета в изучении территории Европейского Северо-Востока России в конце XIX – начале XX вв. <i>Т. П. Филиппова</i>	59
Прирастание сибирью. <i>В. А. Домаренко</i>	64
Алдано-Вилуйская золотоносная провинция: новая рудно-россыпная золотоносная территория востока России. <i>А. В. Молчанов, В. В. Шатов, Г. А. Козлов, В. Е. Гузев, И. О. Лебедев, Е. И. Хорохорина, Д. С. Ашихмин, Д. С. Артемьев, Г. Б. Лебедева, О. Л. Соловьев, Д. Ю. Титов</i>	69
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». <i>Т. Н. Зубова, О. В. Петров, М. А. Шишкин, В. В. Снежко, И. В. Вербницкий</i>	71
Использование современных лабораторно-аналитических и геофизических методов для повышения общегеологической и прогнозно-поисковой эффективности при создании Госгеолкарты-1000/3 (на примерах по северо-востоку России). <i>В. И. Шпикерман</i>	73
«ГИС-Атлас недр России» – крупнейший геолого-картографический ресурс по территории России. <i>О. В. Петров, В. В. Снежко, Т. Н. Зубова, И. А. Маслакова</i>	77

О роли современных геолого-геофизических и дистанционных методов и технологий (гиперспектральных и радиолокационных) в геологическом картографировании. Состояние и перспективы развития. <i>А. И. Атаков, А. А. Кирсанов</i>	79
Современное информационно-технологическое обеспечение государственного геологического картографирования. <i>М. А. Шишкин, Т. Н. Зубова, О. В. Петров</i>	82
Техногенные отходы Алмалыкского горнопромышленного района в условиях гипергенеза (Узбекистан). <i>Н. Э. Шукуров, А. Х. Туресебеков, Ш. Р. Шукуров, О. Ш. Кодиров</i>	86
Календарно-сетевое планирование в геологоразведке. Перспективы использования при региональных работах. <i>В. В. Сонин, К. П. Рязанов</i> ..	91

ГЕОЛОГИЯ. ВОЗРОЖДЕНИЕ ЛЕГЕНДЫ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Научно-практическая конференция,
посвященная 175-летию академика А. П. Карпинского
(17–18 ноября 2021 г.)

Редактор и корректор *Л. В. Набиева*
Техническое редактирование и верстка *О. Е. Степушко*

Подписано в печать 12.11.2021.
Формат 60×90/8. Бумага офсетная.
Печ. л. 12. Уч.-изд. л. 12.
Тираж 200 экз. Заказ 52130000

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт
им. А. П. Карпинского» (ВСЕГЕИ)
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., д. 74.
Тел. 328-90-90 (доб. 24-24, 23-23). E-mail: izdatel@vsegei.ru

Отпечатано на Картографической фабрике ВСЕГЕИ
199178, Санкт-Петербург, Средний пр., 72, Тел. 328-81-53

ISBN 978-5-00193-124-9



9 785001 931249 >