

ИСТОРИЯ НАУКИ

Научная статья
УДК 550.9
doi: 10.17223/25421379/35/12

ЗАМЕТКИ ПО ИСТОРИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОСВОЕНИЯ СИБИРИ

Владимир Викторович Ревердатто¹, Игорь Иванович Лиханов²

^{1,2} *Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, Новосибирск, Россия*

¹ *rever@igm.nsc.ru*

² *likh@igm.nsc.ru*



Аннотация. Русский царь Петр I в 1720 г. направил в Сибирь первую экспедицию для выявления природных ресурсов. Позже несколько экспедиций были организованы Академией наук. В XIX в. началось интенсивное развитие горно-рудных производств, причем главное внимание уделялось Алтаю и Забайкалью. В 1882 г. в России был организован Геологический комитет. Его главной задачей было составление геологических карт. Комитет вел большие работы в Сибири. В конце XIX в. в Томске были созданы университет и технологический институт, которые оказали большое влияние на развитие геологических исследований в Сибири и подготовку кадров. После революции в России началась индустриализация. Возникла необходимость срочного изучения естественных ресурсов. Разворачиваются геолого-съёмочные и геолого-разведочные работы. В это время были открыты и разведаны сотни месторождений полезных ископаемых, в том числе уголь и железные руды в Кузбассе, медно-никелевые руды в Норильском районе, золото и полиметаллы в Забайкалье и др. Великая Отечественная война прервала эти исследования, и геологи переключились на помощь фронту. Но сразу после войны они активно включились в работу по восстановлению хозяйства страны. В 1950-е гг. разведчики недр достигли значимых результатов: в Западной Сибири были открыты большие запасы нефти и газа, а в Якутии – месторождения алмазов. В 1957 г. было организовано Сибирское отделение Академии наук и в его составе – Институт геологии и геофизики. Институты геологического профиля были созданы также в Иркутске и Якутске. Фундаментальная геологическая наука внесла существенный вклад в раскрытие потенциала Сибири.

Ключевые слова: *геологические исследования, природные ресурсы, геологические коллективы, Сибирь*

Источники финансирования: работа выполнена за счет средств гранта Российского научного фонда (проект № 21-77-20018-П) и госзадания ИГМ СО РАН (122041400176-0).

Для цитирования: Ревердатто В.В., Лиханов И.И. Заметки по истории геологического освоения Сибири // Геосферные исследования. 2025. № 1. С. 171–207. doi: 10.17223/25421379/34/12

Original article
doi: 10.17223/25421379/34/12

NOTES ON THE HISTORY OF GEOLOGICAL EXPLORATION OF SIBERIA

Vladimir V. Reverdatto¹, Igor I. Likhanov²

1, 2 V.S. Sobolev Institute of Geology and Mineralogy SB RAS, Novosibirsk, Russia

¹ *rever@igm.nsc.ru*

² *likh@igm.nsc.ru*

Abstract. In 1720, the Russian Tsar Peter the Great mounted the first expedition to Siberia to identify and explore natural resources. Later, the Academy of Sciences undertook later several expeditions. The intensive development of ore reserves began in the 19th century, with the focus being on the territories of Altai and Transbaikalia. The Russian Geological Committee was established in 1882 for the purpose of compilation of the geological map of Russia and systematic study of Siberia's territory. At the end of the 19th century, a university and a technological institute were established in Tomsk. These became the first education institutions, which had a great influence on the development of geological perceptions and exploration in Siberia. The post-revolution period marks the beginning of industrialization in Russia, which highlighted the need for the exploration of more natural resources. This accelerated the advance of geological survey and exploration work. This period witnessed the discovery and exploitation of hundreds of mineral deposits, e.g., coal and iron ore deposits in the Kuznetsk Basin, copper-nickel ore deposits in the Norilsk region, gold and polymetallic deposits in Transbaikalia, etc. The research and exploration activities ceased during the Great Patriotic War, and geologists were mobilized to help the front. Immediately after the war, they again became actively involved in the restoration of the country's economy. In the 1950s, exploration geologists achieved remarkable results, e.g., the

discovery of large-size oil and gas fields in West Siberia and diamond deposits in Yakutia. The Siberian Branch of the Academy of Sciences and the Institute of Geology and Geophysics as its part were established in 1957. A number of geological research institutes were also created in Irkutsk and Yakutsk. Basic geological research made an important contribution to unlocking the resource potential of Siberia.

Keywords: *geological research, natural resources, geological teams, Siberia*

Source of financing: This study was funded by Russian Science Foundation (RSF), grant No. 21-77-20018-P and state assignment of IGM SB RAS (122041400176-0).

For citation: Reverdatto V.V., Likhanov I.I. (2025) Notes on the history of geological exploration of Siberia. *Geosfernye issledovaniya – Geosphere Research*. 1. pp. 171–207. (In Russian). doi: 10.17223/25421379/34/12

Введение

На территории южной Сибири неоднократно обнаруживались следы стародавних разработок и первобытных рудокopных работ, известных под названием «чудские копи». Судя по археологическим находкам, они относятся к древнейшим эпохам развития культуры обитавших здесь народов, вероятно, к двум предыдущим тысячелетиям; некоторые датируются более поздним временем. Следы доисторических рудоразработок были найдены на Алтае, в Саянах, на Салаире, в Хакасии и Забайкалье [Хабакoв, 1950].

Присоединение Сибири к Русскому государству началось во второй половине XVI в. К середине следующего века русская колонизация распространилась на Восточную Сибирь до Байкала, Охотска и Колымы. Наиболее ранние упоминания в документах Сибирского приказа о находках полезных ископаемых в Сибири относятся к первой половине XVII в.: проявление железооруденения на р.Томи, слюды «на озере Ямыш», серебряной руды «по р. Тунгуске» и т.п. В 1643 г. известный землепроходец В. Поярков открыл месторождения свинца, меди и серебра на р. Зее. По всей вероятности, это было первое значительное открытие полезных ископаемых на территории Сибири, которое явилось базой для основания в следующем веке забайкальских рудников. В 40–60-х гг. XVII в. перспективные находки руд меди и серебра, а также слюды были сделаны в бассейне р. Енисея. Поисками руд в это время ведал Сибирский приказ. По данным Н.Я. Новомбергского с соавт. [1959] всего в Сибири в XVII в. было открыто не менее нескольких десятков разнообразных месторождений и рудопоявлений. Таким образом, к началу XVIII в. русское государство уже располагало на этой территории некоторыми выявленными источниками минерального сырья, что явилось одной из причин для дальнейшего освоения и развития Сибири. В начале XVIII в. русское население в Сибири насчитывало более 300 тысяч человек, превысив число коренных жителей.

Introduction

The signs of prehistoric ore-working, known as “chud mines,” have been repeatedly reported from southern Siberia. Judging by archaeological evidence, they date back to the most ancient eras of the development of the culture of the people who once lived there, probably to the previous two millennia B.C., while some date back to later times. The remains of old open pit workings were found in Altai, Sayan Mountains, Salair, Khakassia and Transbaikalia [Khabakov, 1950].

The annexation of Siberia to the Russian state began in the second half of the 16th century. By the middle of the next century, the Russian conquest spread to East Siberia, Lake Baikal, Okhotsk and Kolyma. The earliest evidence of the mineral discoveries in Siberia were reported in the documents of the Siberian Prikaz [the department in charge of Siberian Affairs] that date back to the first half of the 17th century: the occurrence of iron mineralization on the Tom’ River, mica “at Lake Yamysh”, silver ore “along the Tunguska River”, etc. In 1643, the famous explorer V. Poyarkov found deposits of lead, copper and silver ores on the Zeya River. It is most likely that these were the first significant discoveries of mineral deposits in Siberia, which became the basis for the establishment of mining operations in Transbaikalia in the next century. In the 1640s–1660s, promising discoveries of copper and silver ores, as well as deposits of mica were made on the Yenisei River. The search for ores at that time was in charge of the Siberian Prikaz. According to [Novombergsky et al., 1959], at least dozens of different deposits and ore occurrences were discovered in Siberia in the 17th century. Thus, by the beginning of the 18th century, the existing discoveries of mineral resources on this territory provided the basis for further exploration and development of Siberia. At the beginning of the 18th century, ethnic Russians in Siberia made up more than 300 thousand people, which was higher than the number of indigenous inhabitants.

Первые сибирские экспедиции

Инициатором крупных экспедиционных изысканий в Сибири был Петр I. Задачей экспедиций было составление карт и выявление естественных богатств. Они носили комплексный характер, касаясь географии, зоологии, ботаники, поисков минералов и руд, этнографии и т.п. Экспедиции внесли неоценимый вклад в познание природы Сибири. Их отличительной чертой были грандиозный территориальный охват и широта поставленных задач.

Наиболее ранняя экспедиция была организована в 1720 г., за четыре года до создания Академии наук. Возглавлял эту экспедицию немецкий ученый Даниил Мессершмидт, который в течение семи лет посетил бассейны Иртыша, Оби, Енисея и Лены; им было собрано множество разнообразных сведений, описанных в 12 томах дневников, в том числе он обратил внимание на вулканическое происхождение некоторых пород Кузнецкого Алатау, нашел уголь и скелет мамонта на р. Томи, янтарь на р. Хатанге, уголь, халцедон, графит и соль на р. Нижней Тунгуске, описал серебро – свинцовые рудники в Даурии и др. [Хабаров, 1950; Тихомиров, 1979; Крылов и др., 1988].

Следующая крупная экспедиция возглавлялась Иоганном Гмелиным; она началась в 1733 г. и продолжалась почти десять лет. Экспедиция обследовала значительную часть Западной и Восточной Сибири, вплоть до Якутска и Нерчинска, и по Енисею до Туруханска [Тихомиров, 1979]. Гмелин был ботаником, но в своем позже изданном сочинении «Путешествие по Сибири» он собрал ценные сведения о полезных ископаемых, природе, населении и др. Гмелин сделал очерк истории горного дела и рудников на Алтае и в Нерчинске, собрал сведения о землетрясениях, отметил наличие железных руд на рр. Ангаре и Абакане и в Горной Шории, сообщил о залежах каменного угля на рр. Хатанге и Нижней Тунгуске, о соляных источниках на рр. Лене и Вилюе и др.; в Якутске и Забайкалье он наблюдал вечную мерзлоту [Хабаров, 1950; Молявко и др., 1985].

В дальнейшем, в XVIII в., в Сибирь неоднократно отправлялись крупные академические экспедиции. На их организации настаивал М. Ломоносов, который в 1745 г. стал академиком. Роль М. Ломоносова – русского ученого, заложившего основы отечественной геологии, – чрезвычайно велика. Он впервые применил в геологии метод актуализма, рассматривая Землю как развивающуюся и изменяющуюся под действием эндогенных и экзогенных факторов систему; впервые правильно объяснил происхождение осадочных пород путем осаждения минеральных компонентов в водных бассейнах в геологическом прошлом; он

The first Siberian expeditions

Peter the Great mounted a number of ambitious research expeditions to Siberia for the purpose of compilation of maps and discovery of mineral resources. Such expeditions were of a complex nature, with the key research areas focusing on geography, zoology, botany, search for minerals and ores, ethnography, etc. They made an invaluable contribution to the knowledge of the nature of Siberia. Their distinguishing feature was their enormous territorial coverage and the scope and complexity of the research.

The earliest expedition was organized in 1720, four years before the establishment of the Academy of Sciences. This Academic expedition was led by Daniel Messerschmidt, a Prussian physician and naturalist, who visited many areas of Siberia in the basins of the Irtysh, Ob, Yenisei and Lena Rivers for seven years. He collected a huge amount of different information presented in 12 volumes of diaries. He was the first to draw attention to the volcanic origin of some rocks of the Kuznetsk Alatau. He also found coal deposits and a mammoth skeleton on the Tom' River, amber on the Khatanga River, coal, chalcedony, graphite and salt on the Nizhnyaya Tunguska River, described silver-lead mines in Dauria, etc. [Krylov et al., 1988; Tikhomirov, 1979; Khabakov, 1950].

The next large expedition was led by Johann Gmelin. The expedition started in 1733 and during almost ten years he travelled throughout western and eastern Siberia, up to Yakutsk and Nerchinsk, and along the Yenisei River to Turukhansk [Tikhomirov, 1979]. Although primarily a botanist, Gmelin in his lately published work "Travel through Siberia" collected valuable information about minerals, natural conditions, indigenous population, etc. Gmelin made an outline of the history of mining and mines in Altai and Nerchinsk, gathered information about earthquakes. He also documented the occurrences of iron ores on the Angara and Abakan Rivers and in Gornaya Shoria, coal deposits on the Khatanga and Nizhnyaya Tunguska Rivers, salt springs on the Lena and Vilyui Rivers. He reported his observations on permafrost in Yakutsk and Transbaikalia [Khabakov, 1950; Molyavko et al., 1985].

Several other large academic expeditions to Siberia continued later in the 18th century. M. Lomonosov, who became an academician in 1745, insisted on their organization. The role of M. Lomonosov, the Russian scientist who laid the foundations of Russian geology, cannot be underestimated. He was the first to apply the method of actualism in geology, considering the Earth as a system developing and changing under the influence of endogenous and exogenous factors; he was the first to correctly explain the origin of sedimentary rocks by the deposition of mineral

высказал идею о связи горообразования и вулканизма. Ломоносов считал, что окаменелости и отпечатки животных и растений в горных породах являются свидетельством эволюции природы; он впервые дал верное объяснение возникновению рудных жил, последовательности отложения в них минералов, образованию твердых горючих ископаемых и т.п. Ломоносов не бывал в Сибири, но он придавал большое значение ее изучению, освоению арктических областей и Северного морского пути [Хабаров, 1950; Молявко и др., 1985].

Одной из наиболее значительных экспедиций, состоявшихся уже после смерти Ломоносова, было путешествие Петра Палласа. В этой экспедиции принимали также участие И. Фальк, И. Георги, Э. Лаксман и др. Паллас в 1771–1772 гг. пересек Сибирь, побывав на рр. Иртыше и Енисее, посетив Алтай, Кузнецкую котловину и Забайкалье. По Западной Сибири Паллас использовал материалы своего помощника Зуева, спускавшегося по Оби и Енисею до низовьев. Описание экспедиции под названием «Путешествие по различным провинциям Российского государства» было издано в 1733–1788 гг. на немецком и русском языках. Оно содержит многочисленные сведения по горнорудному производству и геологическому описанию ряда территорий; Паллас высказал мысль о существовании морских трансгрессий и описал железный метеорит, упавший вблизи р. Енисей; ему принадлежат первые исследования остатков сибирского носорога, мамонта и буйвола [Хабаров, 1950; Тихомиров, 1979; Крылов и др., 1988]. Паллас полагал, что Байкал располагается в тектонической трещине, возникшей в земной коре. Он различал древнейшие граниты и сланцы, не содержащие органических остатков, и более молодые отложения с органическими остатками, которые образовывались при разрушении первых [Тихомиров, 1979]. Этот вывод стал достоянием европейских ученых; как и труды Ломоносова, наблюдения Палласа легли в основу зарождающейся геологической науки.

И. Фальк в 1771–1772 гг. объехал южную часть Западной Сибири, посетил Алтай и Кузнецкую котловину. И. Георги изучал берега Байкала, посетил Забайкалье, уделив много внимания описанию рудников. Э. Лаксман объездил многие районы Сибири, Забайкалье и бассейн Вилюя; он описал соляную гору на р. Кемпендйяй, привел сведения о месторождении слюды на р. Слюдянке вблизи озера Байкал.

После путешествия Палласа в Сибирь было еще несколько экспедиций; они возглавлялись Б. Германом, И. Ренованцем и др. [Тихомиров, 1979]. В частности, Герман собрал богатые коллекции руд и минералов; в его трехтомном труде «Сочинения о сибирских рудниках и заводах» (1787–1801) описаны горнорудные предприятия в Минусинской котловине.

components in water basins in the geological past; he expressed the idea of a connection between mountain building and volcanism; he believed that fossils and imprints of animals and plants in rocks are evidence of the evolution of nature; he was the first to give a correct explanation of the origin of ore veins, the sequence of deposition of minerals in them, the formation of solid combustible minerals, etc. Lomonosov never visited Siberia, but he clearly understood the importance of the study of Siberia and the development of the Arctic and the Northern Sea Route [Khabakov, 1950; Molyavko et al., 1985].

One of the most important expeditions that took place after Lomonosov's death was led by Peter Pallas and accompanied by J. Falck, J. Georgi, E. Laxman, and others. Having visited the Irtysh and Yenisei Rivers, Altai, the Kuznetsk Basin, and the mountains of Transbaikalia, Pallas crossed Siberia in 1771–1772. In his travel across West Siberia, Pallas used the materials of his assistant Zuev, who went downstream the Ob and Yenisei Rivers to their lower reaches. His travel diary entitled “Journey to Different Provinces (Gubernii) of the Russian State” was published in 1733–1788 in German and Russian. It provides information on mine workings and geological description of a number of territories; Pallas essayed the idea of the existence of marine transgressions and provided the first description of a stony-iron meteorite that fell near the Yenisei River; he was also the first to investigate the remains belonging to the Siberian species of rhinoceros, mammoth and buffalo [Khabakov, 1950; Tikhomirov, 1979; Krylov et al., 1988]. Pallas believed that the waters of Lake Baikal fill a natural tectonic depression in the earth's crust. He distinguished between ancient granites and schists containing no organic remains, and younger sediments with organic remains that were formed by the destruction of the former [Tikhomirov, 1979]. This conclusion became widely accepted by European scientists. Like the ideas of Lomonosov, observations of Pallas formed the basis of the emerging geological science.

In 1771–1772, I. Falck traveled around the southern part of West Siberia, visited the Altai and the Kuznetsk Basin. I. Georgi explored the coasts of Lake Baikal, visited the mountains of Transbaikalia, and paid special attention to the description of mine workings. Laxman traveled to many regions of Siberia, Transbaikalia and the Vilyui basin; he described the salt mountain on the Kempendyai River, and provided information about the mica deposit on the Slyudyanka River near Lake Baikal.

The Siberian journey of Pallas was followed by several more expeditions led by B. German, I. Renovants and others [Tikhomirov, 1979]. In particular, German gathered rich collections of ores and minerals; his three-volume book “Works on Siberian Mines and Factories” (1787–1801) describes mining enterprises in the Minusa Basin.

Горное ведомство

Однако эпоха академических экспедиций XVIII в. заканчивалась. Возрастает роль учреждений и деятелей российского горного ведомства, которые берут на себя изучение территории Сибири. На местах появляются крупные знатоки месторождений и рудников своего края, такие как Е. Барбот де Марни, Петр и Александр Шангины, Лаксман, Ярцев, Бурнашев и др. [Хабакон, 1950]. Огромную роль в подготовке отечественных кадров сыграло санкт-петербургское Горное училище (1773 г.), переименованное в 1804 г. в Горный кадетский корпус и в 1866 г. преобразованное в Горный институт. Долгое время Горный институт был единственным высшим горно-техническим учебным заведением России.

В Сибири главное внимание уделялось освоению Алтая и Забайкалья, где по следам старых отвалов было открыто много месторождений благородных и цветных металлов и где развивалась горнорудная промышленность. Существенным стимулом расширения исследований явилось открытие золотоносных россыпей в бассейне Енисея, в Кузнецком Алатау, в районе озера Байкал, в Саянах и других местах [Тихомиров, 1960]. Ярким свидетельством достигнутой в конце XVIII в. высокой степени развития геолого – разведочных знаний явилась геологическая карта Восточного Забайкалья Д. Лебедева и М. Иванова в масштабе 5 верст в 1 вершке [Хабакон, 1950]. Были также составлены «Карта части озера Байкал, р.Селенги и всего течения Нижней Ангары» и «Карта всего течения р.Верхней Тунгуски и части Енисея». Они были выполнены сибирскими геологами Копыловым, Карелиным и Сметаниным с дополнениями П. Фролова в 1799–1800 гг.; карты дают отчетливое представление о характере обнажающихся горных пород и их чередовании вдоль речных берегов [Ламакон, 1953; Тихомиров, 1960].

Несмотря на значительное сокращение экспедиционной деятельности, в XIX в. все же состоялось несколько экспедиций в Сибирь. К 1840-м гг. относятся путешествия Г. Щуровского на Алтай, в Кузнецкий Алатау и Салаир, А. Миддендорфа на Таймыр и в Якутию и П. Чихачева на Алтай, в Кузнецкий Алатау, Кузнецкую котловину и Саяны. П. Чихачев, по существу, открыл Кузнецкий угольный бассейн, впервые оконтурив его и определив размеры; он назвал его крупнейшим из всех угольных бассейнов мира. П. Чихачев впервые составил геологическую карту Алтая, Кузнецкой и Минусинской котловин в масштабе 1 : 1 000 000 на двух листах; установил широкое развитие на Алтае силурийских, девонских и каменноугольных отложений. Он открыл месторождение золота в верховьях р. Джебаш,

Mining Department

However, the era of academic expeditions of the 18th century ended. Ongoing years have witnessed the increasing role of institutions and members of the Russian mining department involved in the exploration of Siberia. It was the time when the local experts proficient in the mineral deposits and mines of their region came to the scene, e.g., E. Barbot de Marni, Petr and Alexander Shangin, Laxman, Yartsev, Burnashev and others [Khabakov, 1950]. A huge role in developing mining education in Russia was played by the St. Petersburg Mining School (1773), renamed in 1804 into the Mining Cadet Corps and transformed into the Mining Institute in 1866. The Mining Institute continued for a long time to be the only higher mining and technical educational institution in Russia.

In Siberia, the main attention was paid to the exploration of the territory of the Altai and Transbaikalia, where many deposits of precious and non-ferrous metals were discovered after a survey of old dumps, workings, and which became the area of mining operations. The new impetus for further research came with the discovery of gold placers in the Yenisei River basin, in the Kuznetsk Alatau, near Lake Baikal, in the Sayan Mountains [Tikhomirov, 1960]. A geological map of Eastern Transbaikalia made by D. Lebedev and M. Ivanov at a scale of 5 versts per 1.75 inches provided evidence for the high degree of the development of geological knowledge at the end of the 18th century [Khabakov, 1950]. Also compiled in 1799–1800 by Siberian geologists Kopylov, Karelin and Smetanin with additions by P. Frolov were the “Map of part of Lake Baikal, the Selenga River and the entire course of the Nizhnyaya Angara River” and “Map of the entire course of the Verkhnyaya Tunguska River and part of the Yenisei River”. These maps gave a clear representation of the nature of alternating rock layers in cliff exposures along Riverbanks [Lamakin, 1953; Tikhomirov, 1960].

Despite a strong decline in the overall expedition activity, several expeditions to Siberia, however, took place in the 19th century. In the 1840s, these were the expeditions of G. Shchurovsky to Altai, Kuznetsk Alatau and Salair, A. Middendorff to Taimyr and Yakutia, and P. Chikhachev to Altai, Kuznetsk Alatau, Kuznetsk Basin and the Sayan Mountains. The report by P. Chikhachev was the first official document that registered and delineated the vast coal deposit, the Kuznetsk coal basin. He wrote that it is “the largest of all the coal basins in the world.” P. Chikhachev was the first to compile a geological map of Altai, Kuznetsk and Minus basins at a scale of 1 : 1’000’000 in two sheets. He identified the widespread development of Silurian, Devonian and Carboniferous deposits in Altai.

описал месторождения меди, гипса, соли. П. Чихачев и Г. Щуровский определили каменноугольный возраст отложений Кузбасса по растительным остаткам. А. Меддендорф сделал вклад в изучение вечной мерзлоты, ее распространенности и мощности вечномерзлых пород в Сибири. Его путешествие в низовья Енисея и на Таймыр принесло первые сведения о севере Западно-Сибирской низменности и Таймырской складчатой зоне. Он установил морской мезозой у подножья гор Бырранга и следы четвертичной трансгрессии на берегах Таймыра. Миддендорфу принадлежат первые систематические наблюдения в специально пройденной шахте над температурным режимом вечной мерзлоты в Якутске [Тихомиров, 1960, 1979; Сакс, Яншин, 1974; Крылов и др., 1988]. В 1829 г. Алтай и Западную Сибирь посетил А. Гумбольдт.

Алтайский и Нерчинский горные округа организовывали много партий для поисков рудных месторождений и геологической съемки. В специальной периодической печати постоянно публиковались сообщения сибирских горных инженеров, содержащие описания рудных месторождений, их минерального состава и геологического положения; они часто сопровождались детальными картами и планами. Среди ранних работ по изучению старых горно-рудных участков примечательно исследование А. Таскина, давшего в 1829 г. детальное минералого-петрографическое описание пород Олон-Борзинского района. В 1855–1856 гг. были проведены работы по составлению геологической карты Кузнецкого бассейна в масштабе 10 верст в 1 дюйме. А. Бояршинов и Ф. Корженевский, руководившие геологоразведочными работами, выделили большое число угольных пластов и грубо оценили запасы. Э. Гофман, исследуя в 1840-х гг. геологическое строение территорий вблизи золотых приисков в бассейне р. Енисей, описал широко распространенные здесь песчаники, сланцы и известняки, отнеся их к нижнему палеозою. Он обнаружил трансгрессивное залегание пермских пород на каменноугольных отложениях в Саянах.

Д. Макеровский в 1843 г. изучал горные породы района Змеиногорского рудника на Алтае; преобразование глинистых сланцев с образованием талька и хлорита он объяснил воздействием гранитов и порфиров, а возникновение золотоносных россыпей связал с разрушением кварцевых жил. Э. Гофман и Д. Макеровский занимались также поисками месторождений россыпного золота по рр. Тасеевой, Бирюсе, Большому Питу и др. Г. Гессе в Забайкалье дал одно из первых описаний магматических, метаморфических и осадочных пород, привел сведения о свинцовом оруденении [Лебедев, 1956; Тихомиров, 1960]. Обращает на себя внимание одна из первых геологических карт Якутии, выполненная в 1831 г.

He discovered a gold deposit in the upper reaches of the Dzhedbash River, described deposits of copper, gypsum, and salt. P. Chikhachev identified the Carboniferous age of Kuznetsk sediments and G. Shchurovsky from plant remains. A. Middendorff contributed to the study of permafrost, its prevalence and the thickness of permafrost rocks in Siberia. His journey to the lower reaches of the Yenisei River and on the Taimyr Peninsula brought the first information about the north of the West Siberian Lowland and the Taimyr folded zone. He identified the occurrence of the marine Mesozoic at the foot of the Byrranga Mountains and traces of the Quaternary transgression along the shores of Taimyr. Middendorff made the first systematic observations on the temperature regime of permafrost in Yakutsk in a specially excavated shaft [Tikhomirov, 1960, 1979; Saks, Yanshin, 1974; Krylov et al., 1988]. In 1829, A. von Humboldt visited Altai and West Siberia.

The Altai and Nerchinsk mining districts sponsored dozens of exploration parties to search for ore deposits and to conduct geological survey. Reports by Siberian mining engineers containing descriptions of ore deposits, their mineral composition and geological structure were published in special periodicals and were often supplemented by detailed maps and plans. The report by A. Taskin of 1829 was among the early studies of older mine workings; it provided a detailed mineralogical and petrographic description of the rocks of the Oлон-Borzya region. A geological map of the Kuznetsk Basin was compiled in 1855–1856 at a scale of 10 versts per 1 inch. A. Boyarshinov and F. Korzhenevsky, who led the geological exploration, identified a large number of coal seams and gave a tentative coal reserve estimate. In the 1840s, E. Hoffman, exploring the geological structure of the areas in the vicinity of gold mines in the Yenisei River basin, described the widespread occurrence of sandstones, shales and limestones and attributed them to the Lower Paleozoic. He discovered the transgressive Permian formations overlapping the Carboniferous ones in the Sayan Mountains.

In 1843, D. Makerovsky studied the rocks of the Zmeinogorsk mine area in Altai; he explained the alteration of shales with the formation of talc and chlorite by the influence of granites and porphyries. He related the formation of gold placers to the destruction of quartz veins. E. Hoffman and D. Makerovsky along the Taseeva, Biryusa, Bolshoy Pit and other Rivers also conducted the search for gold placers. G. Hesse, who also provided information about lead mineralization [Lebedev, 1956; Tikhomirov, 1960], gave one of the first descriptions of igneous, metamorphic and sedimentary rocks in Transbaikalia. Of interest is one of the first geological maps of Yakutia, made in 1831 by M. Zlobin,

нерчинским горным инженером М. Злобиным, описавшим горные породы по р. Лене, обнаружившим залежи железных руд и бурых углей [Тихомиров, 1953]. М. Козицкий в 1848 г. довольно обстоятельно описал горные породы по р. Нижней Тунгуске; он впервые установил вулканогенную природу тунгусской толщи [Лебедев, 1956]. В 1850-х и 1860-х гг. в Иркутске работал Г. Пермикин; он был известным первооткрывателем и исследователем месторождений лазурита, нефрита, топазов, агата и других поделочных и полудрагоценных камней в Прибайкалье и Восточном Саяне. Он приблизился к пониманию контактово-метасоматического происхождения лазурита, и его поиски коренных месторождений этого минерала были вполне геологически обоснованными [Гранин, 1956].

К середине XIX в. Алтай и Забайкалье в целом были покрыты геологической съемкой. Был собран значительный материал по геологии полиметаллических месторождений Алтайского и Нерчинского округов и по золотоносным россыпям; открыты Бирюсинский и Ленский золотоносные районы. Однако систематическое геологическое исследование Сибири сильно отставало от Европейской России; цельное представление о геологическом строении этой огромной территории отсутствовало.

В рамках организованного в 1845 г. Географического общества в 1855–1862 гг. в Восточной Сибири работал Ф. Шмидт. Его заслуги особенно велики в изучении Амурского края и Сахалина, но он также побывал в Забайкалье, отметив выходы гранита и порфиров по рр. Аргуни и Шилке. По притоку р. Газимур и к северо-востоку от него до р. Олдой он обнаружил фаунистически охарактеризованный девон [Бархатова, 1955]. В 1866 г. Шмидт был направлен Академией наук в низовья Енисея для отыскания на Гыданском полуострове остатков мамонта. К этой экспедиции присоединился И. Лопатин для изучения геологии нижнего течения Енисея. В результате проведенных работ была получена характеристика морских и ледниковых четвертичных отложений, установлены метаморфические породы, базальты, палеозойские и постплиоценовые отложения, описаны вечномерзлые породы, причем отмечены три формы залегания льда и явления солифлюкции. И. Лопатин описал также метаморфические толщи Енисейского кряжа. В 1865 г. он участвовал в Витимской экспедиции; им получены первые сведения по геологии и полезным ископаемым Витимского нагорья (в основном по Баргузинскому округу); вместе с Б. Поленовым и Я. Макеровым они составили маршрутную геологическую карту Восточного Забайкалья, указывающую на широкое развитие метаморфических и различных изверженных пород, а также древних и более молодых осадочных формаций.

a mining engineer from Nerchinsk, who described the rocks along the Lena River and discovered deposits of iron ore and brown coal [Tikhomirov, 1953]. In 1848, M. Kozitsky described quite thoroughly the rocks along the Nizhnyaya Tunguska River and first recognized the volcanic nature of the Tunguska sequence [Lebedev, 1956]. In the 1850s–1860s, G. Permikin from Irkutsk was a famous discoverer and explorer of deposits of lapis lazuli, jade, topaz, agate and other ornamental and semi-precious stones in the Baikal region and Eastern Sayan. He approached the understanding of the contact-metasomatic origin of lapis lazuli, and his search for primary deposits of this mineral was geologically substantiated [Granin, 1956].

By the mid-19th century, reconnaissance geological survey was made for the entire area of Altai and Transbaikalia. Plenty of material was collected on the geology of polymetallic deposits in the Altai and Nerchinsk districts and on the geology of gold placers; Biryusa and Lena gold-bearing areas were discovered. However, systematic geological exploration of Siberia lagged considerably behind European Russia, as no thorough understanding of the geological structure of this vast territory has been yet reached.

In 1855–1862, F. Schmidt worked in East Siberia within the auspices of the Geographical Society founded in 1845. His merits are especially recognized in the study of the Amur region and Sakhalin, but he also visited Transbaikalia and reported outcrops of granite and porphyry along the Argun and Shilka Rivers. He discovered faunally characterized Devonian successions along the tributary of the Gazimur River and to the northeast up to the Oldoy River [Barkhatova, 1955]. In 1866, Schmidt was sent by the Academy of Sciences to the lower reaches of the Yenisei River to search for mammoth remains on the Gydan Peninsula. I. Lopatin joined this expedition to study the geology of the lower reaches of the Yenisei River. The scientific results of this expedition proved to be very important and included the characteristics of marine and glacial Quaternary deposits, metamorphic rocks, basalts, the identification of Paleozoic and post-Pliocene deposits, and description of permafrost rocks, including three forms of the occurrence of ice and the phenomenon of solifluction. I. Lopatin also described the metamorphic strata of the Yenisei Ridge. In 1865, he took part in the Vitim expedition where he obtained the first information on the geology and minerals of the Vitim Highlands [mainly in the Barguzin district]; he, together with B. Polenov and Y. Makerov, compiled a reconnaissance geological map of Eastern Transbaikalia, depicting the widespread occurrence of metamorphic and various igneous rocks, as well as ancient and younger sedimentary formations.

Известный географ и геолог П. Крапоткин совершил в 1866 г. экспедицию на Патомское и Витимское нагорье. Он отметил, что Патомское нагорье сложено гранитами, гнейсами, сланцами и известняками. Дюлан-Юранский, Северо- и Южно-Муйский хребты, по мнению Крапоткина, сложены гнейсами и сланцами, гранитами, диоритами и сиенитами, а Витимское плоскогорье – сланцами, известняками и гранитами. В междуречье Б. Амалата и Буюкты он открыл лавовый покров, сложенный базальтами и трахитами. Крапоткин сделал значительный вклад в познание истории четвертичного оледенения Сибири [Бархатова, 1955; Сакс, Яншин, 1974; Тихомиров, 1979].

А. Чекановский в период с 1867 по 1875 г. составил геологическую карту южной части Иркутской губернии, указав на юрский возраст угленосных песчаников; он описал силурийские, девонские, каменноугольные и юрские отложения на р. Нижней Тунгуске [Корнутова, 1962], открыл громадные области распространения базальтов в междуречье Тунгуски и Оленёка, т.е. Сибирскую трапповую провинцию, выделив три фации – интрузивную, лавовую и туфовую, впервые используя термин «трапп» [Масайтис, 1962]; он охарактеризовал ордовикские и силурийские породы р. Оленёк и р. Лены [Корнутова, 1962] и определил возраст мезозойских образований севера Сибири; им были впервые найдены триасовые отложения в низовьях р. Оленёк и на Верхоянском хребте. Чекановский явился зачинателем изучения региональной геологии Прибайкалья и территории Сибирской платформы. Им составлены первые геологические карты долин рр. Нижней Тунгуски и Оленёка и сводная карта северной Сибири в 100-верстном масштабе [Клепов, 1972].

В 1886 г. Географическое общество опубликовало геологическую карту берегов Байкала, составленную И. Черским. В объяснительной записке к карте породы Прибайкалья были разделены на семь возрастных групп: архей, силур, девон, юра, третичные, постплиоценовые и современные отложения [Бархатова, 1953; Молявко и др., 1985]. И. Черский обработал коллекции вымерших млекопитающих, собранных другими исследователями в арктической части Сибири, провел палеогеографический анализ и указал черты различия между палеоклиматическим режимом Европы и Сибири [Тихомиров, 1979].

Геологический комитет

В России основные геологические силы в то время концентрировались вокруг Географического общества, а до его создания – в Горном ведомстве,

In 1866, Piotr Krapotkin, a famous geographer and geologist, undertook an expedition to the Patom and Vitim Highlands. He noted that the Patom Highlands are composed of granites, gneisses, shales and limestones. According to Krapotkin, the Delyun-Uran, North and South Muya ridges are composed of gneisses and schists, granites, diorites and syenites, and the Vitim Plateau is composed of shales, limestones and granites. In the interfluvium of the Bol. Amalat and Buyukty Rivers, he also discovered a lava flow of basalts and trachytes. Krapotkin made a significant contribution to the study of the history of the Quaternary glaciation in Siberia [Barkhatova, 1955; Saks and Yanshin, 1974; Tikhomirov, 1979].

In 1867–1875, A. Chekanovsky compiled a geological map of the southern part of the Irkutsk province [guberniya], showing a Jurassic age of coal-bearing sandstones; he described Silurian, Devonian, Carboniferous and Jurassic deposits along the Nizhnyaya Tunguska River [Kornutova, 1962], discovered basalts that flooded vast areas in the interfluvium of the Tunguska and Olenek River, the so-called the Siberian trap province, recognized three facies: intrusive, lava and tuff, and first introduced the term “trap” [Masaitis, 1962]; he characterized the Ordovician and Silurian rocks of the Olenek and Lena Rivers [Kornutova, 1962] and determined the age of the Mesozoic formations of northern Siberia. He was the first to find Triassic deposits in the lower reaches of the Olenek River and within the Verkhoyansk Range. Chekanovsky pioneered the study of regional geology of the Baikal region and Siberian Platform. He compiled the first geological maps of the Nizhnyaya Tunguska and Olenek River valleys and built a generalized map of northern Siberia at a 100-verst scale [Kleopov, 1972].

In 1886, the Geographical Society published a geological map of the coasts of Lake Baikal compiled by I. Chersky. In the explanatory note to the map, the rocks of the Baikal region were divided into seven age groups: Archean, Silurian, Devonian, Jurassic, Tertiary, post-Pliocene, and recent deposits [Barkhatova, 1953; Molyavko et al., 1985]. I. Chersky processed collections of extinct mammals collected by other researchers in Arctic Siberia; based on paleogeographic analysis he examined differences between paleoclimatic conditions in Europe and Siberia [Tikhomirov, 1979].

Geological Committee

In Russia, the main efforts in geological research at that time grew out of the Geographical Society and prior to its creation, out of the Mining Department, the Mining

Горном кадетском корпусе, Академии наук, Московском обществе испытателей природы и Минералогическом обществе. В организации геолого-разведочных работ основное значение имел Горный департамент Министерства государственных имуществ, занимавшийся преимущественно поисками и разведкой полезных ископаемых. Единого центра по руководству геологическими исследованиями не существовало. В 1882 г. по инициативе крупнейших ученых Г. Гельмерсена, А. Карпинского и Ф. Чернышева в России был создан Геологический комитет. Его организация положительно сказалась на прогрессе геологии. Главной задачей комитета было составление геологической карты России. Комитет придавал большое значение совершенствованию стратиграфической базы и разработкам геохронологической шкалы.

Академия Наук в 1893 г. организовала экспедицию, которую возглавил Э. Толль. Экспедиция прошла по северному побережью Сибири от устья р. Лены до Енисея. Толль в течение ряда лет изучал север Сибири; на Таймыре им обнаружены следы четвертичного оледенения и описаны пятиметровые морские террасы – свидетели новейших восходящих движений; в 1897 г. он установил нижнекембрийский возраст известняков, выступающих в долине р. Лены, а также изучил юрские и меловые отложения в низовьях рр. Лены и Анабара. В результате его исследований была создана первая геологическая карта северо-западной Якутии. Позже, в 1900–1902 гг. Толль предпринял экспедицию на север Сибири на судне «Заря». Он с запада проник на север Таймыра, где впервые обнаружил докембрий. Им исследован остров Беннета, где были установлены отложения кембрия. Во время этой экспедиции Э. Толль погиб. Партии, посланные в 1903 г. на поиски Толля, попутно занимались изучением Новосибирского архипелага. К. Воллосович нанес на геологическую карту остров Котельный, а М. Бруснев – остров Новая Сибирь. Последний описал на данном острове Деревянные горы, сложенные верхнемеловыми и палеогеновыми отложениями со стволами деревьев [Сакс, Яншин, 1974].

Геологической съемкой Обь-Иртышского междуречья в 1882–1893 гг. занимался А. Краснопольский. В течение нескольких лет после 1898 г. золотоносные районы южной части бассейна р. Енисей исследовались Л. Ячевским, А. Мейстером, Я. Эдельштейном, Н. Ижицким и др. В это же время К. Хрущовым были выполнены первые серьезные исследования петрографии сибирских траппов. Следующая крупная работа, посвященная траппам, опубликована А. Лаврским в 1900 г. В 1905 г. была организо-

Cadet Corps, the Academy of Sciences, the Moscow Society of Natural Scientists and the Mineralogical Society. The Mining Department of the Ministry of State Property, primarily engaged in prospecting and exploration of mineral resources was responsible for the initiation and implementation of geological exploration activities. There was no single center for the regulation and management of geological research. In 1882, The Geological Committee of Russia was established in 1882 on the initiative of the leading scientists G. Helmersen, A. Karpinsky and F. Chernyshev and certainly had a positive impact on the progress of geological research. The main task of the committee was to compile a geological map of Russia. The Committee to improving the stratigraphic framework and developing a geochronological scale paid great importance.

In 1893, the Academy of Sciences mounted another expedition led by Eduard Toll. The expedition explored the region along the northern coast of Siberia from the mouth of the Lena River to the Yenisei River. Toll studied northern Siberia for a number of years; he discovered traces of Quaternary glaciation and described five-meter sea terraces on the Taimyr Peninsula, the witnesses of recent upward movements. In 1897, he established the Lower Cambrian age of the limestones protruding in the Lena River valley, and also studied Jurassic and Cretaceous deposits in the lower reaches of the Lena and Anabar Rivers. The results of his studies laid the basis for the first geological map of northwestern Yakutia. In 1900–1902, Toll undertook an expedition to northern Siberia on the ship Zarya. He traveled from the west to the north of Taimyr, where he first discovered the Precambrian and explored Bennett Island, where he discovered Cambrian deposits. Toll died during this expedition and never has been found by parties sent to search for Toll's crew in 1903 and to explore the New Siberian Islands. The Kotelny Island and the New Siberia Island were first indicated on the geological map by K. Vollosovich and M. Brusnev, respectively. Brusnev first described on this island the Derevyannye Gory Formation on the New Siberia Island, as being composed of Upper Cretaceous and Paleogene deposits containing tree trunks [Saks and Yanshin, 1974].

A. Krasnopolsky conducted geological survey of the Ob-Irtysh interfluvium in 1882–1893. After 1898, the gold-bearing areas in the southern part of the Yenisei River basin were explored by L. Yachevsky, A. Meister, J. Edelshtein, N. Izhitsky and others. At the same time, the first petrographic studies of the Siberian flood basalts were performed by K. Khrushchov. A new study on the Siberian flood basalts was published by A. Lavrsky in 1900. In 1905, an academic expedition was sent to explore the area between the Yenisei and Anabar Rivers. The participants of this expedition, H. Backlund and

вана академическая экспедиция в междуречье Енисея и Анабара. Ее участники Х. Баклунд и И. Толмачев обнаружили крупный гнейсовый массив, выступающий среди перекрывающих его пород нижнего кембрия. Это открытие существенно повлияло на последующие представления о геологическом строении Азии. На побережье моря Лаптевых была обнаружена соляная сопка. И. Толмачев отметил, что верховье р. Мойеро лежит среди траппов, прорывающих силурийские известняки; в нижнем течении реки выходят кембрийские известняки; ниже устья р. Котуйкан кембрий сменяется юрскими (?) песчаниками и сланцами с мощными прослоями угля; траппы, залегающие на р. Хатанге выше устья р. Хеты, ниже по течению сменяются отложениями постплиоценовой морской трансгрессии [Бархатова, 1955; Тихомиров, 1979]. В итоге работ этой экспедиции была составлена геологическая карта, охватывающая бассейны Хатанги, Котуя и Анабара.

В конце XIX в. состоялись сибирские экспедиции В. Обручева (рис. 1) – крупного исследователя геологии Азии. В 1889–1891 гг. он занимался поисками полезных ископаемых в Ленском районе, а в 1895–1896 гг. руководил геологическими исследованиями в Забайкалье. С 1901 по 1912 г. В. Обручев был профессором Томского технологического института. В течение многочисленных экспедиций он посетил Алтай, Кузнецкий Алатау и Саяны, Приморский и Онетский хребты в Прибайкалье, Хамар-Дабан, Яблоновский, Становой и другие хребты Забайкалья. Он уделил большое внимание изучению месторождений золота и пришел к выводу, что, в частности, в районе Бодайбо источником россыпей являлись не только кварцевые жилы, но и метаморфические сланцы. В Сибири В. Обручев столкнулся со следами древнечетвертичного оледенения, в частности, в Патомском нагорье; последующими исследованиями он обнаружил ряд бесспорных свидетельств широкого оледенения и написал очерк «Признаки ледникового периода в Северной и Центральной Азии». В. Обручев установил большую роль разломной тектоники в Забайкалье и высказал мысль, что она свойственна и другим районам Азии. Он считал, что Байкал образовался на месте древних разломов, ограничивших осевшую центральную часть. В. Обручев установил решающую роль молодых дизъюнктивных дислокаций и новейших вертикальных движений в формировании рельефа Алтая. Видное место в его исследованиях занимала тема «древнего течения Азии» (в пределах «Внутренней Азии» и южной Сибири), выдвинутая Кропоткиным и Черским, т.е. древней суши, вокруг которой впоследствии «нарастали складки более молодых морских отложений». В противовес этой схеме француз Л. Делоне выдвинул идею

I. Tolmachev, described a large gneiss massif emplaced into the overlying Lower Cambrian rocks. This discovery had the vast influence on later understanding of the geological structure of Asia. A salt hill was found on the coast of the Laptev Sea. I. Tolmachev reported that basalts cutting through Silurian limestones are widespread in the upper reaches of the Moyero River, whereas Cambrian limestones crop out in its lower reaches; below the mouth of the Kotuykan River, the Cambrian is replaced by Jurassic [?] sandstones and shales with thick layers of coal; flood basalts found on the Khatanga River, upstream the mouth of the Kheta River are replaced downstream by successions of the post-Pliocene marine transgression [Barkhatova, 1955; Tikhomirov, 1979]. The results of this expedition provided the basis for the construction of a geological map for the Khatanga, Kotuy and Anabar River basins.

The end of the 19th century witnessed a surge of Siberian expeditions led by V. Obruchev (Fig. 1), an outstanding researcher of the geology of Asia. He was engaged in mineral exploration in the Lena region in 1889–1891 and led geological exploration and research in Transbaikalia in 1895–1896. From 1901 to 1912, V. Obruchev was a professor at the Tomsk Institute of Technology. He made a series of expeditions to Altai, Kuznetsk Alatau and Sayan Mountains, Primorsky and Onot ranges in the Baikal region, Khamar-Daban, Yablonovy, Stanovoy and other ranges of Transbaikalia. He paid great attention to the study of gold deposits and concluded that, for example, in the Bodaibo area, not only quartz veins, but also metamorphic schists were the source of placer gold. In Siberia, V. Obruchev encountered traces of the ancient Quaternary glaciation, in particular, in the Patom Highlands. In his later expeditions, he found indisputable evidence of widespread glaciation and wrote the essay “Signs of the Ice Age in North and Central Asia”. V. Obruchev pointed out the important role of fault tectonics in Transbaikalia and expressed the idea that it is also characteristic of other regions of Asia. He believed that Lake Baikal was formed in the zone of ancient tectonic faults that bounded the subsided central part. V. Obruchev established the decisive role of young faults and new vertical displacements in the formation of the Altai relief. The focus of his studies was the “ancient crown of Asia” [within “Inner Asia” and southern Siberia], the term put forward by Kropotkin and Chersky, denoting the ancient land, which was subsequently thickened by “folds of younger marine sediments.” In contrast to this scheme, Luis de Launay, a French researcher, in 1911 put forward the idea that the Siberian platform was the main core around which the

(в 1911 г.), что основным ядром, вокруг которого формировался азиатский материк, была Сибирская платформа. Позже две точки зрения стали предметом длительных дискуссий. Опираясь на данные Толля, Баклунда и др., В. Обручев смог выделить в Прибайкалье, Ленском районе и в Забайкалье среди метаморфических сланцев архей и протерозой; это впоследствии позволило уточнить стратиграфию древнейших пород Сибири [Чураков, 1953; Тихомиров, 1979]. Много сил отдал В. Обручев составлению сводок по истории геологического исследования Сибири, издававшихся в течение ряда лет.

Asian continent was formed. Later, these two points of view became an issue of long-term debate. Based on the observations of Toll, Backlund and others, V. Obruchev was able to identify Archean and Proterozoic metamorphic shales around Lake Baikal, in the Lena region and Transbaikalia, which subsequently made it possible to revise the stratigraphy of the most ancient rocks of Siberia [Churakov, 1953; Tikhomirov, 1979]. V. Obruchev devoted a lot of effort to compiling reports on the history of geological exploration of Siberia, which were published during subsequent years.

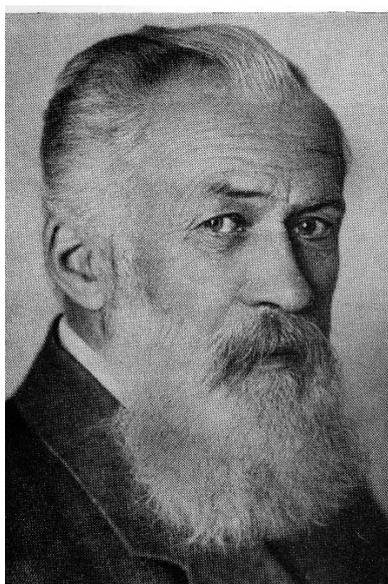


Рис. 1. Владимир Афанасьевич Обручев (1863–1956)

Fig. 1. Vladimir Afanasievich Obruchev (1863–1956)

В 90-х гг. XIX в. в России началась постройка Сибирской железной дороги. Возникла необходимость геологического изучения прилегающих территорий. Эти работы проводились рядом «горных партий» с привлечением крупных геологов. Они велись под контролем Геологического комитета и личным руководством директора комитета А. Карпинского. Среди таких работ в Западной Сибири, прежде всего, нужно отметить исследования Н. Высоцкого, который провел геологические изыскания вдоль трассы дороги от Челябинска до Каинска. Он составил очерки третичных и четвертичных пород, установил широкое распространение палеогеновой морской трансгрессии и, соответственно, морских осадков палеоцена и эоцена, сменяющихся лагунными, коегде гипсоносными отложениями олигоцена и континентальными отложениями неогена. А. Зайцев в 1893–1894 гг. провел геологические исследования вдоль трассы железной дороги в бассейнах рр. Яи и Кии и между Томском и Ачинском.

The construction of the Siberian railway started in the 1890s and stimulated geological survey and exploration in the adjacent areas. This work was carried out by “mining parties” with participation of major geologists under the guidance of the Geological Committee and, personally, the director of the committee, A. Karpinsky. These activities in West Siberia, first, included the geological survey along the road route from Chelyabirsk to Kainsk and were carried out by N. Vysotsky. He compiled sketch maps of Tertiary and Quaternary rocks, established the widespread distribution of Paleogene marine transgression and, accordingly, Paleocene and Eocene marine sediments replaced by Oligocene lagoonal, locally gypsum-bearing, and Neogene continental deposits. In 1893–1894, A. Zaitsev conducted geological survey along the railway route in the basins of the Yaya and Kiya Rivers and between Tomsk and Achinsk.

In 1896, he, together with V. Reutovsky, compiled a geological map of the northeastern part of the Tomsk

В 1896 г. он совместно с В. Реутовским составил геологическую карту северо-восточной части Томского горного округа на 12 листах в масштабе 5 верст в 1 дюйме. А. Державин провел систематическое изучение пород Кузбасса; он подтвердил верхнепалеозойский возраст главной угленосной толщи и установил возраст подстилающих ее отложений как нижнекарбонный и девонский. В 1896 г. он нанес на карту угленосные площади всего бассейна. А. Державин дал геологическое описание двух десятиверстных карт Томского округа (листы Колывань и Бердянское). П. Яворовский обследовал угленосные районы в Красноярском и Ачинском округах, обнаружил новые месторождения, впоследствии вошедшие в Чулымо-Енисейский бассейн. Он открыл в Судженском районе крупное каменноугольное месторождение. А. Краснопольский составил первую подробную карту северной части Кузбасса, включая Анжеро-Судженский район. К. Богданович дал подробное геологическое описание обширного Иркутского угленосного бассейна. Он работал также севернее Иркутска, дал первые сведения об Ангаро-Илимских железорудных месторождениях. К. Богданович описал угольные и железорудные месторождения Енисейской губернии, обследовал окрестности Абаканского железодобывающего завода. Выделил под названием енисейской свиты в Восточном Саяне древнейшую (нижнекембрийскую) карбонатную толщу, указав, что она развита также и в Кузнецком Алатау. Совместно с Д. Клеменцом и П. Яворовским он исследовал углепроявления в Минусинской котловине, положив начало открытию Черногорского месторождения. Л. Ячевский, помимо ординарных работ вдоль трассы железной дороги в Енисейской и Иркутской губерниях, вел изыскания нефрита и графита в Восточном Саяне, ревизовал месторождения золота в Джидинском районе, разведывал Мысковское месторождение железа, сделал маршрутное пересечение Хамар-Дабана и др. Среди отчетных работ по забайкальской части Сибирской железной дороги примечательны труды В. Обручева по Селенгинской Даурии (1898–1914 гг.), содержащие геологические описания докембрийских, палеозойских, мезозойских и кайнозойских пород, обзор тектоники и полезных ископаемых. Подробное описание четырехлетних исследований в Восточном Забайкалье было выполнено А. Герасимовым; он изучал Яблоновый хребет, сделав вывод о его горстовом происхождении. Изыскания в связи с постройкой Сибирской магистрали было первым в истории России государственным мероприятием по организации крупных геологических работ. Они дали огромный и ценнейший материал по геологическому строению южной части Сибири. В 1906 г. была опубликована

mountain district on 12 sheets at a scale of 5 versts per 1 inch. A. Derzhavin performed a systematic study of the rocks in the Kuznetsk Basin; he confirmed an Upper Paleozoic age of the main coal-bearing strata and assigned a Lower Carboniferous and Devonian age to the underlying sediments. In 1896, he mapped the coal-bearing areas across the entire basin. A. Derzhavin provided a geological description of two 10-verst maps of the Tomsk Okrug (sheets Kolyvan and Berdyanskoe). P. Yavorovsky examined coal-bearing areas in the Krasnoyarsk and Achinsk regions, discovered new deposits, which were later included into the Chulym-Yenisei basin. He discovered a large coal deposit in the Sudzhensk region. A. Krasnopol'skiy compiled the first detailed map of the northern part of Kuznetsk Basin, including the Anzhero-Sudzhensk region. K. Bogdanovich gave a detailed geological description of the vast Irkutsk coal basin. He also worked north of Irkutsk and collected the first data on the Angara-Ilim iron ore deposits. K. Bogdanovich described the coal and iron ore deposits of the Yenisei province (guberniya), explored the surroundings of the Abakan ironworks. He recognized the oldest (Lower Cambrian) carbonate succession in the Eastern Sayan and called it the Yenisei Formation, suggesting that it is also developed in the Kuznetsk Alatau. He, together with D. Klemenets and P. Yavorovsky, explored coal occurrences in the Minusa depression, which gave an impetus to the discovery of the Chernogorsk coal deposit. L. Yachevsky, in addition to engineering and geological survey along the railway route in the Yenisei and Irkutsk provinces [gubernii], conducted prospecting for nephrite jade and graphite deposits in the Eastern Sayan, inspected gold deposits in the Dzhida region, explored the Myskovskoye iron deposit, made a reconnaissance route across Khamar-Daban, etc. Among the reports on the Trans-Baikal part of the Siberian Railway, the most notable are the works of V. Obruchev on the Selenga Dauria (1898–1914), containing geological descriptions of Precambrian, Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic rocks, a review of the tectonic framework and mineral deposits. A. Gerasimov provided a detailed description of a four-year exploration in Eastern Transbaikalia; he suggested that the Yablonovy Range is of horst origin. Geological survey along the route of the Siberian Railway was the first in the history of Russia state-run activity to organize large-scale geological investigation. The results of this investigation included enormous and valuable data on the geological structure of the southern part of Siberia, which formed a basis for the construction of a composite geological map of the area along the route of the Siberian Railway with an explanatory note published in 1906 [VSEGEI..., 1982; Zaporozhchenko, 1977a; Zemtsov et al., 1980; Korovin, 1956; Krylov et al., 1988].

сводная геологическая карта полосы вдоль Сибирской железной дороги с объяснительной запиской [Коровин, 1956; Запорожченко, 1977а; Земцов и др., 1980; ВСЕГЕИ..., 1982; Крылов и др., 1988].

В 1894 г., наряду с прижелезнодорожным, началось геологическое изучение других районов юга Западной Сибири. В 1895 г. была начата геологическая съемка для карты Алтайского горного округа в масштабе 10 верст в 1 дюйме; съемку вели П. Венюков, И. Толмачев, Б. Поленов и Г. Петц под руководством А. Иностранцева. Их исследования охватили также Салаир, Алтай, Кузбасс и другие территории. Петц выполнил капитальную работу по девону Кузнецкой котловины и Алтая. Обобщая материалы выполненных работ, А. Иностранцев высоко оценил перспективы Кузбасса в отношении запасов угля и охарактеризовал Тельбесскую группу железорудных месторождений; он предложил на базе Тельбесских руд и углей Кузбасса построить крупный металлургический завод на р. Кондоме. «Общество Восточно-Сибирских заводов» в 1897 г. впервые в Западной Сибири организовало геофизические работы для поиска железных руд. В 1903 г. первые геологические исследования были выполнены в Туве А. Педашенко и И. Рачковским. В 1909 г. В. Вознесенский провел геологическую съемку в пределах Нерчинского округа. В 1910 г. в обширном районе восточного Забайкалья работали П. Яворовский, В. Зверев, П. Казанский, В. Вознесенский и др., Я. Макерев выполнил исследования в Становом хребте. Большая площадь к западу от оз. Байкал была охвачена геологической съемкой в 1912–1915 гг.; здесь работали К. Богданович, А. Краснопольский, Н. Высоцкий, А. Мейстер, П. Яворовский, Н. Ижицкий, Л. Ячевский и др. А. Герасимов, Д. Иванов и другие ученые в это же время исследовали Забайкалье, Я. Эдельштейн выполнил съемку Минусинского уезда, а Н. Свитальский – юго-западное Прибайкалье; М. Тетяев провел двухверстную геологическую съемку в бассейне р. Ангары; А. Мейстер и В. Зверев работали на Боргойском, Калиновском и Хамбинском хребтах. В. Зверев впервые осветил геологическое строение бассейна р. Алдан; он здесь установил обширное плоскогорье древнейших гнейсов (Алданский щит), перекрытых кембрийскими известняками. В 1918 г. В. Котульским, И. Григорьевым, В. Нехорошевым и А. Болдыревым была составлена двухверстная геологическая карта Алтая [Запорожченко, 1977а; ВСЕГЕИ..., 1982; Крылов и др., 1988].

До 1917 г. в Сибири был сделан еще ряд важных геологических изысканий. В 1908 г. на север Якутии поехал К. Воллосович; он исследовал обширную область между низовьями рр. Яны и Индигирки,

Together with exploration along the railway line, geological investigation in other areas of southern West Siberia began in 1894. Geological mapping of the Altai mountain district at a scale of 10 versts per inch began in 1895 by P. Venyukov, I. Tolmachev, B. Polenov, and G. Petz under the guidance of A. Inostrantsev. Their activities embraced many other areas, including the Salair, Altai, Kuznetsk Basin, etc. A detailed study of the Devonian of the Kuznetsk Basin and Altai was performed by Petz. In summarizing the results of the studies, A. Inostrantsev gave a high estimate to the coal reserve potential of the Kuznetsk Basin and provided characterization of the Telbes group of iron ore deposits. He proposed to build a large metallurgical plant on the Kondoma River in the intermediate vicinity of the Telbes ore and coal deposits of the Kuznetsk Basin. In 1897, the “Society of East Siberian Plants” organized for the first time geophysical survey in West Siberia to search for iron ores. In 1903, geological exploration activities were carried out for the first time in Tuva by A. Pedashenko and I. Rachkovsky. In 1909, V. Voznesensky conducted a geological survey of the Nerchinsk district. In 1910, P. Yavorovsky, V. Zverev, P. Kazansky, V. Voznesensky and others conducted exploration over the vast territory of eastern Transbaikalia. Ya. Makerov carried out exploration of the Stanovoy Range. In 1912–1915, geological survey and prospecting were conducted over the vast area west of Lake Baikal by K. Bogdanovich, A. Krasnopolsky, N. Vysotsky, A. Meister, P. Yavorovsky, N. Izhitsky, L. Yachevsky and others. The territory of Transbaikalia was explored at the same time by A. Gerasimov, D. Ivanov and others. The survey and prospecting of the Minusinsk district (uezd) and southwestern Baikal region were performed by Ya. Edelshtein and N. Svitalsky, respectively. Geological mapping at a 2-verst scale of the Angara River basin was conducted by M. Tetyaev. Studies of the Borgoy, Kalinov and Khambin ranges were performed by A. Meister, and V. Zverev, who was the first to describe the geological structure of the Aldan River basin, where he identified a vast plateau of ancient gneisses [Aldan shield] overlain by Cambrian limestones. In 1918, V. Kotulsky, I. Grigoriev, V. Nekhoroshev and A. Boldyrev compiled a 2-verst geological map of Altai [Zaporozhchenko, 1977a; VSEGEI..., 1982; Krylov et al., 1988].

A critical part of geological exploration works were carried out in Siberia before 1917. In 1908, K. Vollosovich went to the north of Yakutia to explore a vast area between the lower reaches of the Yana and Indigirka Rivers, where he discovered Tertiary deposits and described granitoid massifs. Vollosovich made a major contribution to the study of the Primorsky lowland

открыл третичные отложения и описал массивы гранитоидов. Воллосович сделал крупный вклад в познание Приморской низменности Якутии, содержащейся в ней мамонтовой фауны и ископаемых льдов [Сакс, Яншин, 1974]. Среди других исследований заслуживают упоминания классические определения пермской флоры Кузбасса, сделанные И. Шмальгаузен; над определениями верхнепалеозойской флоры этого же бассейна работал М. Залесский, составивший первый атлас палеозойской флоры Сибири. Л. Лутугин составил стратиграфическую схему Кузбасса, разделив угольные отложения на ярусы и свиты. Описание антропогенных позвоночных с Новосибирских островов и из бассейна р. Лены было сделано М. Павловой; она же опубликовала схему расчленения четвертичных осадков для крайнего севера Сибири. В. Сукачев первым в России выполнил палинологические исследования, определив споры и пыльцу из нижнеплейстоценовых отложений Западной Сибири. Значительный интерес представляет его работа по описанию остатков растений в желудке мамонта, найденного в Якутии. В. Обручев описал факт несогласного налегания известняков нижне-среднекембрийских «торгашинских» известняков на известняки енисейской свиты; в течение 1909–1912 гг. он изучал месторождения золота на юге Сибири, в том числе в Мариинской тайге и в Кузнецком Алатау, дал рекомендации для поисковых работ. В 1914–1918 гг. В. Родевич и Б. Порватов сделали первое описание известного Ак-Довуракского месторождения асбеста в Туве. Ф. Чернышев на основании палеонтологических и стратиграфических данных попытался определить возраст прогибания Кузнецкого бассейна. В 1915 г. П. Пилипенко опубликовал монографию «Минералогия Западного Алтая». С. Обручев в этом же году исследовал железорудные месторождения среднего течения р. Ангары [Тихомиров, 1979; Земцов и др., 1980]. В 1902–1905 и 1907–1913 гг. в Ленском бассейне, Забайкалье, Прибайкалье, на Патомском нагорье и в Восточном Саяне работал П. Преображенский, выполняя региональную геологическую съемку, исследуя месторождения золота, слюды и т.п. [Иванов, 1978]. Значительный вклад в изучение геологии Восточной Сибири до революции сделал А. Ржонсницкий, который исследовал палеозойские отложения по рр. Лене, Вилюю и их притокам в области Лено-Вилюйского водораздела. Он впервые выявил черты геологического строения восточной части Сибирской платформы и Иркутского амфитеатра, дал первые стратиграфические схемы для кембрия, ордовика и юры этих территорий. Ржонсницкий собрал в Сибири богатейшие коллекции трилобитов и брахиопод; он также выполнил специальное исследование

of Yakutia, containing mammoth remains and fossil ice [Saks, Yanshin, 1974]. In addition, it is worth mentioning the classic definitions of the Permian flora of the Kuznetsk Basin by I. Schmalhausen, the definitions of the Upper Paleozoic flora from the same basin by M. Zalessky, who compiled the first atlas of the Paleozoic flora of Siberia; a stratigraphic scheme of the Kuznetsk Basin by L. Lutugin, who subdivided coal deposits into stages and formations. A description of anthropogene vertebrates from the New Siberian Islands and Lena River basin was made by M. Pavlova, who also published a subdivision of Quaternary sediments in the extreme north of Siberia. V. Sukachev, who identified spores and pollen from Lower Pleistocene sediments of West Siberia, performed the first palynological studies in Russia. Of special interest is his examination of the preserved plant remains in the stomach of a mammoth found in Yakutia. V. Obruchev described the unconformable overlapping of the known Lower-Middle Cambrian “Torgashino” limestones on the limestones of the Yenisei Formation. In 1909–1912, he studied gold deposits in the south of Siberia, in the Mariinsky taiga and Kuznetsk Alatau, and gave recommendations for prospecting works. In 1914–1918, V. Rodevich and B. Porvatov made the first description of the famous Ak-Dovurak asbestos deposit in Tuva. Using paleontological and stratigraphic data, F. Chernyshev attempted to determine the age of the Kuznetsk Basin subsidence. In 1915, P. Pilipenko published the monograph “Mineralogy of the Western Altai.” In the same year, Obruchev performed exploration of iron ore deposits in the middle reaches of the Angara River [Tikhomirov, 1979; Zemtsov et al., 1980]. During 1902–1905 and 1907–1913, P. Preobrazhensky in the Lena River basin, Transbaikalia, Baikal region, Patom Highlands, and Eastern Sayan [Ivanov, 1978] performed regional geological mapping and exploration of gold, mica and mineral deposits. A. Rzhonsnitsky, who studied Paleozoic deposits along the Lena and Vilyui Rivers and their tributaries in the Lena-Vilyui watershed, made a significant contribution to the study of the geology of East Siberia prior to the October Revolution. He was the first to describe peculiarities of the geological structure of the eastern part of the Siberian platform and the Irkutsk amphitheater, and developed the first stratigraphic schemes for the Cambrian, Ordovician and Jurassic of these areas. A. Rzhonsnitsky gathered the richest collections of trilobites and brachiopods in Siberia; he also performed and published in 1917 a special study “On the cycles of erosion of the Lena region”; in addition, he studied the problem of the sources of gold in this area [Voskresenskaya, Sokolov, 1971].

«О циклах эрозии Приленского края», опубликованное в 1917 г., и занимался вопросом об источниках золота в этом районе [Воскресенская, Соколов, 1971].

В конце XIX и начале XX в. геология начала дифференцироваться и узко специализироваться, стали формироваться новые направления в науках о Земле. Благодаря усилиям выдающихся ученых, таких как А. Карпинский, С. Никитин, В. Вернадский, Н. Андрусов, А. Архангельский, А. Иностранцев, А. Павлов, Е. Федоров, Ф. Левинсон-Лессинг, А. Ферсман и др., были заложены основы отечественных научных школ в различных направлениях геологии.

Геологические организации и учебные заведения

Основание в 1880 г. в Томске университета и в 1896 г. технологического института, где в 1901 г. было создано горное отделение, оказало значительное влияние на развитие геологических исследований в Сибири. Воспитанники этих вузов стали костяком кадров геологической службы в последующие годы. Создателем томской геологической школы был В. Обручев, возглавивший в 1901 г. кафедру в технологическом институте. В 1892 г. томское общество горных инженеров начало издание первого сибирского горно-геологического журнала «Вестник золотопромышленности и горного дела вообще». Его редактором и издателем был В. Реутовский; в 1905 г. он опубликовал по литературным и архивным источникам сводное описание полезных ископаемых Сибири с приложением к нему геологической карты [Запорожченко, 1977а].

Начавшаяся Первая мировая война поставила вопрос об усилении работ по поискам и разведке полезных ископаемых для снабжения промышленности необходимым сырьем. При Академии наук в 1916 г. по инициативе В. Вернадского была создана Комиссия по изучению производительных сил России. Почти все работы, связанные с полезными ископаемыми, были поручены Геологическому комитету. В. Вернадский и А. Ферсман принимали непосредственное участие в экспедициях по минералогическому и геохимическому изучению Сибири. В 1914 г. В. Вернадский занимался исследованием радиоактивных минералов в Забайкалье, а в 1916 г. он вместе с А. Ферсманом посетил Алтай с целью поиска бокситов; А. Ферсман также провел минералогическую экспедицию в Селенгинскую Даурию и посетил район р. Кан, где изучал проявления слюды в пегматитах [Запорожченко, 1977б; Тихомиров, 1979].

В годы Гражданской войны отделение Геологического комитета, полностью состоявшее из местных геологов, возникло в Томске; его возглавил ученик В. Обручева – М. Усов (рис. 2).

In the late 19th and early 20th centuries, geology began to develop into more specific and independent fields, and new directions in the geosciences began to emerge. The efforts of outstanding scientists such as A. Karpinsky, S. Nikitin, V. Vernadsky, N. Andrusov, A. Arkhangelsky, A. Inostrantsev, A. Pavlov, E. Fedorov, F. Levinson-Lessing, A. Fersman and others laid the foundations of national scientific schools in various fields of geology.

Geological organizations and educational institutions

The founding of the Tomsk University in 1880 and the establishment of the Technological Institute in 1896, where the department of mining was created in 1901, have been the main driver for geological research in Siberia. Students from these institutions became a core staff of professional geologists. The founder of the Tomsk geological school was V. Obruchev, who became a head of the chair at the Technological Institute in 1901. In 1892, the Tomsk Society of Mining Engineers began publishing the first Siberian mining and geological journal the “Bulletin of Gold Mining and Mining in General.” In 1905, V. Reutovsky, as the editor and publisher of this journal, published a summary description of the mineral resources of Siberia supplemented with a geological map, based on literature data and archival sources [Zaporozhchenko, 1977a].

The beginning of the First World War raised the question of further expanding geological exploration and prospecting for minerals to supply essential raw materials for industry. In 1916, on the initiative of V. Vernadsky, the Academy of Sciences set up a Commission to study the productive forces of Russia. The Geological Committee was in charge of almost all studies and activities related to mineral resources. V. Vernadsky and A. Fersman took part in expeditions that focused on mineralogical and geochemical studies of Siberia. In 1914, Vernadsky began research on radioactive minerals of Transbaikalia, and in 1916, he and Fersman visited Altai in the search for bauxites; Fersman also conducted a mineralogical expedition to the Selenga Dauria and visited the area of the Kan River, where he studied the manifestations of mica in pegmatites [Zaporozhchenko, 1977b; Tikhomirov, 1979].

During the Civil War, a branch of the Geological Committee, consisting entirely of local geologists was organized in Tomsk; it was headed by M. Usov, a disciple of V. Obruchev (Fig. 2).

С 1923 г. Геолком стал во главе всей государственной геологической службы страны. В 1926 г. представительство Геолкома было создано в Иркутске. Потребности индустриализации диктовали необходимость быстрого изучения всех естественных ресурсов. Наблюдается широкий размах геолого-съёмочных и геолого-разведочных работ. Геологические управления были созданы в Новосибирске, Красноярске и Иркутске.

С начала 1920-х гг. геологические работы разворачивались на севере Сибири, что было связано с запросами Севморпути, а также в Туве. Одной из первых была организована Монгольская экспедиция под руководством И. Рачковского; экспедиция, работавшая в течение ряда лет, выяснила основные черты геологического строения Тувы, стратиграфии и тектоники; результаты были опубликованы в 1938 г. З. Лебедевой в труде «Основные черты геологии Тувы». Экспедиции Академии наук, руководимые Б. Городковым, выполняли геоморфологические исследования и изучение четвертичной геологии в междуречье рр. Аган и Пур, на восточном склоне северного Урала, в низовьях Енисея и Обской губы. С 1925 г. начала работать комплексная Якутская экспедиция под руководством А. Григорьева, собравшая материал о геологическом строении Центральной Якутии и полезных ископаемых; в 1925–1926 гг. экспедиция обследовала низовья рр. Алдана и Вилюя, посетила южный склон Верхоянского хребта. Организация Якутской экспедиции послужила толчком к учреждению в Якутске геофизической обсерватории, которая стала вести наблюдения по земному магнетизму. В связи с созданием графитовой промышленности в 1924 г. А. Лабунцов, Б. Куплетский и Е. Костылева предприняли изучение Ботогольского щелочного массива в Восточном Саяне, где расположено Алиберовское месторождение графита. Радиевый институт организовал в 1925 г. экспедицию в Хакасию для исследования уран-ванадиевой минерализации.

Since 1923, the Geological Committee supervised all geological and geological exploration works in the country. In 1926, a representative office of the Geological Committee was established in Irkutsk. The development of industrialization dictated the need for a faster rate of exploration of all natural resources. The scope of geological survey work and mineral exploration increased significantly. Geological departments were established in Novosibirsk, Krasnoyarsk and Irkutsk.

Since the beginning of the 1920s, geological exploration activities were carried out in the north of Siberia and in Tuva to meet the demands of the Northern Sea Route. One of the first expeditions at that time was the Mongolian expedition led by I. Rachkovsky. The long-term work of this expedition clarified the main features of the geological structure, stratigraphy and tectonics of Tuva and Z. Lebedeva published the results in 1938 in the work “*Main Features of the Geology of Tuva*”. Other major expeditions of the Academy of Sciences, led by B. Gorodkov, carried out geomorphological research and the study of Quaternary geology in the interfluvium of the Agan and Pur Rivers, on the eastern slope of the northern Urals, in the lower reaches of the Yenisei River and within the Ob Bay. Since 1925, the Yakutsk expedition led by A. Grigoriev began to conduct comprehensive studies and collect materials about the geological structure and mineral resources of central Yakutia. In 1925–1926, the expedition explored the lower reaches of the Aldan and Vilyui Rivers and visited the southern slope of the Verkhoyansk Range. The organization of the Yakutsk expedition gave an immense impetus to the establishment of a geophysical observatory in Yakutsk, which began to conduct observations on the Earth’s magnetism. The development of the graphite industry in 1924 forced A. Labuntsov, B. Kupletsky and E. Kostyleva to undertake a study of the Botogol alkaline massif in the Eastern Sayan, hosting the well-known Aliberov graphite deposit. The Radium Institute mounted an expedition to Khakassia in 1925 to study uranium-vanadium mineralization.



Рис. 2. Михаил Антонович Усов (1883–1939)

Fig. 2. Mikhail Antonovich Usov (1883–1939)

В 1922 г. была издана первая карта азиатской части России в масштабе 1:10 500 000; однако при ее составлении использовались главным образом старые данные. Новые материалы геологических съемок позволили уже через три года составить более совершенную карту этой территории под редакцией А. Мейстера. В 1929 г. была произведена коренная перестройка геологических организаций, и Геолком был реорганизован в Главное геолого-разведочное управление (ГГРУ), которое позже (в 1939 г.) было преобразовано в Комитет по делам геологии. В 1930–1931 гг. оформились подразделения ГГРУ: Западно-Сибирское – в Томске, Восточно-Сибирское – в Иркутске, Бурятское – в Улан-Удэ, и Якутское – в Якутске. В это же время был создан Центральный научно-исследовательский геолого-разведочный институт – предшественник Всесоюзного геологического института. Необходимость быстрого геологического освещения районов Сибири вызвала реорганизацию и техническую реконструкцию геолого-разведочного дела, освоение новых методов исследования, ведущее место среди которых занимали геофизические. Хотя первая магнитная разведка в Сибири была произведена еще в 1897 г., устойчивые геофизические исследования начали выполняться только спустя 20–25 лет. Геологическая служба Западной Сибири одна из первых начала создавать у себя геофизическую отрасль. Геофизики внесли солидный вклад в разведку

The first map of the Asian part of Russia at a scale of 1:10,500,000 was published in 1922; however, it was compiled using old data. A more recent map of this territory, edited by A. Meister, was built three years later based on the latest results from geological survey. As a result of a major restructuring of geological institutions in 1929, the Geological Committee was reorganized into the Main Geological Exploration Directorate [GGRU], and later, in 1939, into the Committee for Geological Affairs. During the years 1930–1931, a number of subdivisions of GGRU were established, including the West Siberian subdivision in Tomsk, the East Siberian subdivision in Irkutsk, the Buryat subdivision in Ulan-Ude, and Yakutia subdivision in Yakutsk. This period also witnessed the establishment of the Central Research Geological Exploration Institute, a predecessor of the All-Union Geological Institute. The need for improved geological knowledge of Siberia was widely realized and led to the reorganization and technical innovation of geological exploration, the development of new research methods, among which the geophysical ones began to play a leading role. Although the first attempt at a magnetic survey of Siberia was made in 1897, a systematic geophysical study started only 20–25 years later. The Geological Survey of West Siberia was the first brick in the building of the geophysical industry. Geophysicists made a significant contribution to subsoil exploration, especially in the search for iron ores used as

недр, особенно в поисках железных руд как базы для Кузнецкого металлургического комбината [Нехорошев, 1958; Запорожченко, 1977а, 1977б].

Выдающуюся роль в геологических исследованиях в Сибири в послереволюционный период сыграл томский ученый М. Усов. Он вел систематические работы на юге Сибири, обследовал золотоносные районы Забайкалья и Кузнецкого Алатау, изучал тектонику и геологическое строение Кузбасса, дал классическое описание разрывных дислокаций в его пределах. Он впервые выделил салаирскую складчатость, изучал рудные месторождения Сибири, их генезис и связь рудообразования с магматизмом. Он провел большую работу по разведке железорудных месторождений Тельбесского района, огнеупоров и других полезных ископаемых для Кузнецкого металлургического завода. Усов выдвинул ряд положений о фазах эффузивов, фациях и фазах интрузивов и др. [Молявко и др., 1985; Крылов и др., 1988]. М. Усов является автором популярной в 1930-х гг. геотектонической концепции об общем постепенном расширении земли, осложненном то ослабевающей, то усиливающейся «борьбой» тенденций расширения и сжатия [Милановский, 1984]. Среди прямых его учеников и продолжателей следует упомянуть А. Аксарина, И. Баженова, А. Булыникова, Н. Горностаева, И. Дербилова, М. Казанцева, В. Казаринова, М. Коровина, В. Кузнецова, Ю. Кузнецова, А. Кузьмина, М. Кучина, И. Лебедева, М. Нагорского, В. Николаева, Г. Пospelova, К. Радугина, М. Рунина, К. Сатпаева, Б. Сперанского, П. Удодова, Н. Урванцева, К. Филатова, Л. Халфина, В. Хахлова, Ф. Шахова и других [Обручев, 1963; Кузнецов, 1984]. О роли М. Усова, его личном вкладе и вкладе его учеников в исследования геологии Сибири в предвоенные годы дает представление коллективный труд «Вопросы геологии Сибири», опубликованный в 1945 г. В первой половине XX в. Томск, безусловно, был центром геологической мысли в Сибири.

Академия наук принимала большое участие в исследовательской работе в Сибири, направляя усилия для решения узловых вопросов стратиграфии, тектоники, петрографии, полезных ископаемых. Поиски и изучение различных видов минерального сырья повлекли за собой возникновение широкой сети новых специализированных институтов в Академии наук. В 1923 г. А. Борисьяк составил первую краткую сводку геологии всей Сибири; несколько позже пополненную новыми сведениями сводку составил В. Обручев (в 1927 г.). Большое значение для геологического изучения Сибири имели монографии А. Борисьяка «Теория геосинклиналей», Я. Эдельштейна «Тектоника и полезные ископаемые Сибири» и др.

feedstock for the Kuznetsk smelting plant [Nekhoroshev, 1958; Zaporozhchenko, 1977a, 1977b].

Tomsk scientist M. Usov played a significant role in the geological study of Siberia during the post-revolution period. He carried out systematic work in the south of Siberia, explored the gold-bearing regions of Transbaikalia and Kuznetsk Alatau, studied the tectonics and geological structure of the Kuznetsk Basin, and gave the classical description of faults in this basin. He was the first to distinguish the Salair orogeny, studied ore deposits of Siberia, their genesis and the relationship between ore-forming processes and magmatism. His efforts in conducting exploration of iron ores of the Telbes region, refractory materials and other minerals for the Kuznetsk smelting plant were enormous. Usov set forth a number of ideas about effusive phases, facies, intrusion phases, etc. [Krylov et al., 1988; Molyavko et al., 1985]. The original geotectonic concept by M. Usov, which was popular in the 1930s, invoked the gradual expansion of the earth, complicated by expansion phases cyclically followed by contraction phases [Milanovsky, 1984]. His disciples and followers were A. Aksarin, I. Bazhenov, A. Bulynnikov, N. Gornostaev, I. Derbikov, M. Kazantsev, V. Kazarinov, M. Korovin, V. Kuznetsov, Yu. Kuznetsov, A. Kuzmin, M. Kuchin, I. Lebedev, M. Nagorsky, V. Nikolaev, G. Pospelov, K. Radugin, M. Runin, K. Satpaev, B. Speransky, P. Udodov, N. Urvantsev, K. Filatov, L. Halfin, V. Khakhlov, F. Shakhov, and others [Obrychev, 1963; Kuznetsov, 1984]. The work by Usov and his colleagues “Questions of the Geology of Siberia” published in 1945 gives a clear understanding of his personal contribution and the contribution of his followers to the development of geological research of Siberia in the pre-war years. In the first half of the 20th century, Tomsk became a center of geological thought in Siberia.

The Academy of Sciences took an active part in research and exploration activities in Siberia, making efforts to solve key problems of stratigraphy, tectonics, petrography, and mineral resources. The exploration and study of various types of mineral resources provided basis for the establishment of new specialized institutions in the Academy of Sciences. In 1923, A. Borisyak compiled the first brief summary of the geology of Siberia, which was later, in 1927, added with the data collected by V. Obrychev. The monographs by A. Borisyak “Theory of Geosynclines”, Y. Edelshtein “Tectonics and Mineral Resources of Siberia” and others were of great importance for the geological study of Siberia.

In the beginning of the 20th century, paleontological exploration intensified in Siberia. Since 1902, Siberia's first professor of paleontology, M. Yanishevsky, began his activities to organize paleontological education and

С начала XX в. в Сибири развиваются палеонтологические исследования. В Томском технологическом институте с 1902 г. развернул свою деятельность по организации палеонтологического образования первый сибирский профессор палеонтологии М. Янишевский. Своими работами по описанию морской фауны с известного обнажения в Лагерном саду в окрестностях Томска он положил начало развитию в Сибири этих исследований. Собираются большие и представительные коллекции почти из всех геологических систем. Среди геологов-палеоботаников, проводивших исследования в Сибири в 1920–1930-х гг., необходимо отметить М. Залесского, А. Криштофовича, В. Сукачева, В. Хахлова, М. Нейбург, П. Никитина, Т. Радченко, А. Володина, П. Краснопеёву, А. Ананьева, В. Порецкого, А. Аксарина и др. В этот же период в Кузбассе работал В. Яворский, руководивший работами по геологической съёмке для карты бассейна; он также провёл геологические исследования по р. Томи и ее притокам – рр. Верхней и Средней Терси – и в Прокопьевско-Киселевском районе, открыл Томь-Усинское месторождение коксующихся углей; как палеонтолог он сделал большой вклад в изучение строматопороеид и табулят Сибири. В 1927 г. В. Яворским совместно с П. Бутовым было опубликовано первое монографическое описание Кузбасса с геологической картой масштаба 1 : 500 000, явившейся основой для всех последующих работ. Важное значение для стратиграфии палеозоя юга Сибири имели работы М. Залесского, М. Нейбург и В. Хахлова. М. Нейбург впервые провела сборы растительных остатков по наиболее полным разрезам Кузбасса, выделив ряд свит. М. Залесским и М. Нейбург была разработана стратиграфическая схема для угленосного верхнего палеозоя Кузбасса, использовавшаяся при проведении первых детальных геологических съёмок. Профессор Томского университета В. Хахлов занимался изучением третичной и меловой флоры Западной Сибири; он впервые описал юрскую флору (в 1927 г.), обнаружил и стратиграфически расчленил меловые отложения Кузбасса, открыл ряд месторождений угля; в 1933 г. он разработал собственную стратиграфическую схему Кузбасса, основанную как на стратиграфо-тектонических принципах, так и на смене флористических комплексов. В 1939 г. В. Хахлов предложил первое палеофитологическое расчленение угленосных отложений Тунгусского бассейна. Следует отметить многогранную деятельность Л. Халфина; как палеонтолог и стратиграф он объединил большой коллектив специалистов; под его руководством опубликованы коллективные монографии, в которых подведены итоги исследований флоры и фауны Западной Сибири.

research at the Tomsk Institute of Technology. His descriptions of marine fauna from the famous Lagernosadskoe outcrop in the vicinity of Tomsk laid the basis for the development of paleontological studies in Siberia. The comprehensive and representative collections of fossils consisted of specimens of almost all geological systems. The geologists-paleobotanists who conducted research in Siberia in the 1920s–1930s were M. Zalessky, A. Krishtofovich, V. Sukachev, V. Khakhlov, M. Neiburg, P. Nikitin, T. Radchenko, A. Vologdin, P. Krasnopeev, A. Ananyev, V. Poretsky. A. Aksarin and others. At that time, V. Yavorsky had been working in the Kuznetsk Basin, supervising the geological mapping of the basin; he also carried out geological exploration along the Tom' River and its tributaries, the Verkhnyaya and Nizhnyaya Middle Tersi Rivers, and in the Prokopyevsk-Kiselevsk region. He discovered the Tom-Usinsk coking coal deposit, made a great contribution to the paleontological study of stromatoporoids, and tabulates of Siberia. In 1927, V. Yavorsky, together with P. Butov, published the first monographic description of the Kuznetsk Basin, supplemented with the 1:500,000 geological map, which laid the basis for all subsequent works. The works of M. Zalessky, M. Neiburg and V. Khakhlov did make important contributions to the Paleozoic stratigraphy of southern Siberia. M. Neiburg gathered the first collections of plant remains from the most complete Kuznetsk sections and distinguished a series of formations. M. Zalessky and M. Neiburg developed a stratigraphic scheme for the coal-bearing Upper Paleozoic of the Kuznetsk Basin, which was used later during the first detailed geological surveys. Professor at the Tomsk University, V. Khakhlov, studied the Tertiary and Cretaceous flora of West Siberia. His scientific outcomes included the first description of the Jurassic flora in 1927, identification and stratigraphic subdivision of the Cretaceous of the Kuznetsk Basin, and discovery of a number of coal deposits. In 1933, he developed a new stratigraphic scheme of the Kuznetsk Basin, based on both stratigraphic-tectonic principles and changes of floral assemblages. In 1939, V. Khakhlov proposed the first paleophytological basis for the stratigraphic subdivision of coal-bearing deposits in the Tunguska basin. By his versatile activity, L. Halfin contributed much himself to the development of the geological research: as a paleontologist and stratigrapher, he brought together a large team of professionals; under his leadership, a number of scholarly monographs were published, summarizing the results of the study of flora and fauna of West Siberia. L. Halfin investigated core theoretical issues of biostratigraphy. The work of K. Radugin, who discovered a new class of ancient fauna, showed the possibility of using paleontology for

Л. Халфин разрабатывал теоретические вопросы биостратиграфии. Работами К. Радугина, открывшего новый класс древнейшей фауны, была показана возможность применения палеонтологии для стратиграфического расчленения верхнего докембрия; он же дал первую стратиграфическую схему для силурийских отложений Западной Сибири. Ученик Хахлова Л. Рагозин в разные годы руководил геолого-съёмочными работами в Сибири; особого внимания заслуживают его исследования геологического строения районов вдоль будущей железной дороги Ачинск – Енисейск, которые были выполнены в 1934–1936 гг. [Запорожченко, 1977а, 1977б; Ивания, Ананьев, 1977; Земцов и др., 1980; Крылов и др., 1988].

Геологи и индустриализация Сибири

В эти же годы в Сибири выполняются другие важные работы. Н. Урванцев в 1919–1922 гг. открыл Норильское медно-никелевое месторождение и месторождения угля в районе от оз. Пясино до р. Енисея. Н. Высоцкий сделал описание третичных и четвертичных отложений Западной Сибири. Геологическую съёмку Черемховского угольного бассейна выполнили М. Коровин, Е. Писарев, К. Габуня и А. Туртанова. Н. Пенн в северной части Енисейского кряжа изучал геологические условия образования месторождений золота. Начиная с 1923 г. в течение многих лет в Забайкалье работал С. Смирнов, изучая десятки месторождений всевозможных руд. Он вложил много труда в выяснение геолого-структурной позиции месторождений, тектоно-магматических циклов и их роли в формировании оруденения. С. Смирнов в 1927 г. открыл в Забайкалье месторождение олова Хапчеранга; в начале 1930-х гг. он и С. Докторов-Гребницкий изучали Ангаро-Илимский железорудный район. Результаты обширных исследований С. Смирнова опубликованы в 1933 г. в монографии «Полиметаллические месторождения Восточного Забайкалья». Работы С. Смирнова позволили правильно оценить перспективы Восточной Сибири в отношении поисков золота, олова и других ценных металлов. В 1920–1930-х гг. Б. Сперанский разработал основы стратиграфии Салаира и выделил тектонические структуры, наметил этапы кайнозойской эволюции Алтая; в 1933–1934 г. он составил десятиверстную карту Салаира. Несколько позже им была составлена общая схема тектонического строения Западной Сибири и выделены циклы тектогенеза. Сперанский открыл крупное Листвянское месторождение каменного угля. Ю. Жемчужников, Д. Теннер и другие ученые описали сапропелевые угли Восточной Сибири. М. Коровин выполнил геологическое описание центральной части Иркутского угленосного бассейна и совместно

the stratigraphic subdivision of the Upper Precambrian; he also developed the first stratigraphic scheme for the Silurian of West Siberia. L. Ragozin, a disciple of V. Khakhlov, was in charge of the geological survey work in Siberia. In 1934–1936, he was engaged in the study of the geological structure of the regions along the future Achinsk – Yeniseisk railway line [Zaporozhchenko, 1977a, 1977b; Ivania, Ananyev, 1977; Zemtsov et al., 1980; Krylov et al., 1988].

Geologists and industrialization of Siberia

During these same years, other important work was carried out in Siberia. The Norilsk copper-nickel deposit and coal deposits located between the Lake. N. Urvantsev discovered Pyasino and the Yenisei River in 1919–1922. N. Vysotsky made a description of the Tertiary and Quaternary deposits of West Siberia. M. Korovin, E. Pisarev, K. Gabunia, and A. Turutanova carried out geological mapping of the Cheremkhovo coal basin. N. Penn investigated the geological conditions for the formation of gold deposits in the northern part of the Yenisei Ridge. From 1923 and beyond, S. Smirnov conducted a long-term study of Transbaikalia, exploring dozens of ore deposits. He studied the geological and structural position of ore deposits, tectono-magmatic cycles and their role in the formation of mineralization. In 1927, S. Smirnov discovered the Khapcheranga tin deposit in Transbaikalia; in the early 1930s, he and S. Doctorov-Grebniatsky, studied the Angara-Ilim iron ore district. The results of S. Smirnov's extensive research were published in 1933 in the monograph "Polymetallic deposits of Eastern Transbaikalia" and formed the basis for the estimation of perspective to find gold, tin and other valuable metals in East Siberia. In the 1920s and 1930s, B. Speransky developed the basics of the stratigraphy of Salair, identified a series of tectonic structures, and recognized several stages of the Cenozoic evolution of Altai. In 1933–1934, he compiled a 10-verst map of Salair; a few years later, he developed a generalized diagram of the tectonic structure of West Siberia and identified cycles of tectogenesis. Speransky discovered a large coal deposit at Listvyanskoe settlement. Yu. Zhemchuzhnikov, D. Tenner and others described sapropelic coals of East Siberia. M. Korovin provided a geological description of the central part of the Irkutsk coal basin and, together with K. Radugin, performed paleontological analysis of the rocks from the Telbes region and northern part of the Kuznetsk Basin.

с К. Радугиным провел палеонтологические исследования пород Тельбесского района и северной части Кузбасса. Позднее (в 1931 г.) Коровин сделал сводку материалов о Минусинском угольном бассейне и, используя дополнительные данные, выдвинул гипотезу о существовании обширного Чулымо-Енисейского буроугольного бассейна. В 1920-е гг. важные региональные исследования в Кузнецком Алатау проводил А. Чураков; в 1935 г. он опубликовал очерк геологического развития южной части Средней Сибири. В 1924–1928 гг. А. Вологдин занимался изучением Тубинско-Сисимского района, включающего западные отроги Восточного Саяна и северо-восточную часть Батеневского кряжа; заснял огромную площадь и составил геологическую карту масштаба 1:400 000. В 1929 г. он провел маршрутные исследования еще восточнее – по течению р. Кизир. А. Вологдин сделал большой вклад в биостратиграфию кембрийских отложений Сибири, изучая археоциаты, строматолиты и др. Он прогнозировал открытие Туруханского нефтеносного бассейна. В 1926–1928 гг. экспедиция под руководством В. Зверева провела геолого-съёмочные работы на Алдане, в результате чего было закартировано 25 000 км².

Одним из пионеров систематического изучения геологии Сибири был известный сибирский ученый Ю. Кузнецов. Он много работал в Кузнецком Алатау, Саянах, на Алтае и в Енисейском кряже, изучая их геологическое строение, разрабатывая вопросы магматизма, метаморфизма пород и происхождения полезных ископаемых. Ю. Кузнецов изучил и описал одно из крупнейших железорудных месторождений – Абаканское в Западных Саянах. Он исследовал месторождения золота и нерудных полезных ископаемых, открыл Таракское редкометалльное месторождение в Енисейском кряже и др. Объектами исследований Ф. Шахова были преимущественно рудные месторождения Алтая и южной части Красноярского края, однако в 1920-е гг. он также изучал магматические породы Кузнецкой котловины; в конце 1930-х гг. им выполнены обобщающие работы по металлогении юга Западной Сибири. Региональные геологические и поисковые работы в Туве, Кузнецком Алатау и на Алтае в 1930-х гг. вел В. Кузнецов; при его участии был открыт ряд месторождений полезных ископаемых, в том числе известное Акташское месторождение ртути. Я. Эдельштейн проводил такие же исследования в Минусинской котловине и прилегающих частях Кузнецкого Алатау и Восточного Саяна; он составил схематическую геологическую карту в масштабе 1 : 1 000 000. В процессе геологического картирования им были решены многие вопросы стратиграфии и тектоники; особенно важ-

In 1931, Korovin summarized all existing data on the Minusa coal basin and, using additional data, set forth a hypothesis about the existence of the vast Chulym-Yenisei brown coal basin. The results of large-scale regional studies by A. Churakov in the Kuznetsk Alatau in the 1920s were documented and published in 1935 in a review of the geological evolution of the southern part of Central Siberia. In 1924–1928, A. Vologdin conducted geological mapping within the Tuba-Sisim region, including the western spurs of the Eastern Sayan and the northeastern part of the Batenev Ridge; the results of his efforts were presented in a geological map at a scale of 1:400,000. In 1929, he conducted reconnaissance survey further eastward, along the Kizir River. His studies of archaeocyaths, stromatolites, etc. made a great contribution to the biostratigraphy of Cambrian deposits of Siberia. He predicted the discovery of the Turukhansk oil-bearing basin. The 1926–1928 geological survey expedition led by V. Zverev had mapped a total of 25,000 sq. km on the Aldan. Yu. Kuznetsov, an outstanding Siberian scientist, was one who pioneered the systematic study of the geology of Siberia. His scientific interests included the problems of the geological structure, magmatism, metamorphism, and the origin of minerals in the Kuznetsk Alatau, Sayan Mountains, Altai and the Yenisei Ridge. Yu. Kuznetsov studied and described Abakanskoe iron ore deposit in the Western Sayan Mountains, one of the largest iron ore deposits. He explored deposits of gold and non-metallic minerals and discovered the Tarak rare metal deposit in the Yenisei Ridge. F. Shakhov explored ore deposits of the Altai mountain region and southern part of the Krasnoyarsk Territory. In the 1920s, his study was focused primarily on igneous rocks of the Kuznetsk Basin. In the late 1930s, he provided an overview of the metallogeny of southern West Siberia. In the 1930s, V. Kuznetsov conducted regional geological studies and prospecting in Tuva, Kuznetsk Alatau, and Altai; he participated in the discovery of a number of mineral deposits, e.g., the famous Aktash mercury deposit. Similar studies were performed by Ya. Edelshtein in the Minusa Basin and the adjacent parts of the Kuznetsk Alatau and Eastern Sayan, which resulted in a schematic geological map at a scale of 1:1,000,000. During geological mapping, he solved many problems of stratigraphy and tectonics, e.g., of particular importance was the establishment of the widespread development of the Cambrian in southern Siberia, as well as the study of a number of deposits [gold, base metals, copper, iron, etc.]. Ya. Edelshtein developed the first generalized scheme showing the geological structure and relief of the West Siberian Plain and the Minusa Basin; his famous book “*Fundamentals of Geomorphology*” was published in 1938. The results of I. Molchanov’s

ным явилось установление широкого развития в южной Сибири кембрия, изучение ряда месторождений: золота, полиметаллов, меди, железа и др. Я. Эдельштейн дал первую обобщающую схему геологического строения и рельефа Западно-Сибирской равнины и Минусинской котловины; он – автор известной книги «Основы геоморфологии», изданной в 1938 г. В 1927–1930 гг. И. Молчановым были исследованы Бирюсинский и Манско-Канский золотоносные районы; результаты были обобщены в вышедшей в 1934 г. книге «Восточный Саян»; он составил геологическую карту Саян в масштабе 1 : 1 500 000. Длительное время в Прибайкалье и Забайкалье работал Е. Павловский, составивший ряд геолого-петрографических очерков, давший описание рудных месторождений и позже предложивший свою тектоническую схему Саяно-Байкальского нагорья. Знаток золоторудных месторождений Западной Сибири А. Булынников проводил исследования рудопроявлений и магматизма в Кузнецком Алатау, Саянах и Салаире; он непосредственно изучил практически все золоторудные месторождения Алтае-Саянской области, открыл большое число золотоносных жил. В 1939 г. А. Булынников выполнил работу, связанную с характеристикой диоритовой провинции Салаира. Вопросами обеспечения алюминиевой промышленности рудным сырьем занимался в 1930-х гг. И. Баженов; им были найдены нефелиновые сиениты в Кузнецком Алатау.

С 1923 по 1930 г. И. Баженов вел геологическую съемку территории Западного Саяна; им составлена первая геологическая карта этого района в масштабе 1 : 1 000 000 и написана монография. Он выполнил работу по изучению Майнского медного месторождения и открыл Тейское месторождение железных руд. Региональные геологические исследования А. Кузьмина в Кузнецком Алатау, Салаире и на Алтае позволили ему установить фазу салаирского тектогенеза в пределах Алтае-Саянской горной области. В. Монич в 1937 г. дал подробную петрографическую характеристику магматических пород Берикольского района в Кузнецком Алатау. А. Матвеевской составлен ряд геологических карт по югу Западной Сибири; она участвовала в открытии Колыванского россыпного месторождения олова. В. Николаев разработал стратиграфическую схему третичных и четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины, составил первую обзорную геологическую карту этих отложений и показал ведущую роль тектоники в формировании рельефа. В 1938–1939 гг. на севере Сибирской платформы А. Кодиков и П. Кабанов нашли меланократовые щелочные изверженные породы – мельтейгиты и лимбургиты. В это же время сводная геологическая карта Норильского района

exploration activity during 1927–1930 within the Biryusa and Mana-Kan gold-bearing regions were summarized in the book “Eastern Sayan” published in 1934 and in a geological map of the Sayan Mountains at a scale of 1:1,500,000. Long-term exploration work of E. Pavlovsky in the Baikal region and Transbaikalia resulted in a number of geological and petrographic studies, which provided a description of ore deposits and a tectonic scheme of the Sayan-Baikal Highlands. A. Bulynnikov, an expert on gold deposits of West Siberia, conducted exploration of ore occurrences and magmatism in the Kuznetsk Alatau, Sayan, and Salair. He conducted fieldwork and geological investigations at almost all gold deposits of the Altai-Sayan region and discovered a large number of gold-bearing veins. In 1939, Bulynnikov performed a study to characterize the diorite province of Salair. By addressing problems of supply of raw material for the aluminum industry in the 1930s, I. Bazhenov discovered nepheline syenite deposits in the Kuznetsk Alatau.

In 1923–1930, he carried out a geological survey of the Western Sayan and published the first geological map of this area at a scale of 1:1,000,000 and a monograph. He investigated the Maina copper deposit and discovered the Teya iron ore deposit. The result of regional geological studies by A. Kuzmin in the Kuznetsk Alatau, Salair, and Altai was the establishment of the Salair folding phase in the Altai-Sayan mountain region. In 1937, V. Monich performed a detailed petrographic description of the igneous rocks of the Berikul region in the Kuznetsk Alatau. A. Matveevskaya published a series of geological maps of southern West Siberia; she took part in the discovery of the Kolyvan alluvial tin deposit. V. Nikolaev developed a stratigraphic chart of the Tertiary and Quaternary of the West Siberian Plain, compiled the first schematic geological map of these deposits, and demonstrated the leading role of tectonics in relief development. In 1938–1939, A. Kodikov and P. Kabanov found the occurrences of melanocratic, alkaline igneous rocks, melteigites and limburgites, in the north of the Siberian Platform. During these years, Yu. Speight and G. Komarov published a composite geological map of the Norilsk region. In 1940, V. Fomichev provided a geological report on the Kuznetsk Basin. The volume “Precambrian of the USSR” in the multi-volume edition “Stratigraphy of the USSR” was published in 1939.

In 1937–1940, the West Siberian Geological Trust published eight issues of “Materials on the Geology of the Krasnoyarsk Territory”. In these publications, M. Nagorsky provided a geological description of the West Siberian Lowland in the Krasnoyarsk region; K. Radugin described the geology of the southwestern edge of the Yenisei Ridge; L. Zhukov and his colleagues

была составлена Ю. Спейтом и Г. Комаровым. В. Фомичев в 1940 г. опубликовал геологическую сводку по Кузбассу. В 1939 г. вышел из печати том «Докембрий СССР» в многотомном издании «Стратиграфия СССР».

С 1937 по 1940 г. Западно-Сибирским геологическим трестом были изданы 8 выпусков «Материалов по геологии Красноярского края». В них М. Нагорским сделана геологическая характеристика Западно-Сибирской низменности в районе Красноярска; К. Радугин описал геологию юго-западной окраины Енисейского края; Л. Жуков и другие исследователи сообщили о результатах в Чулымо-Енисейском буроугольном бассейне; П. Краснопева сделала палеонтологическую сводку для двух районов Хакасии; В. Попов обобщил известные материалы по полезным ископаемым Эвенкии и др.

С целью эффективной организации научной работы в 1930 г. Академия наук создала специальную комиссию по изучению Сибири во главе с А. Ферсманом. Основной формой изучения природных ресурсов Сибири стали академические экспедиции. В начале 1930-х гг. Академия наук усиливает работы на Западно-Сибирской равнине и вплотную приступает к изучению геологии ее центральной части. Экспедиции В. Сукачева и В. Громова получили материалы, позволившие раскрыть основы геологического строения этой территории. Одновременно здесь разворачивалась геологическая съемка партиями Западно-Сибирского управления. Объединенными усилиями были выполнены геолого-съемочные работы на Обь-Иртышском междуречье. В 1931 г. при Президиуме Академии наук была создана Урало-Кузнецкая комиссия для координации работ, связанных с развитием Урало-Кузбасского металлургического комбината. В Кузнецком Алатау и на Алтае в эти годы работала Алтае-Кузнецкая петрографо-минералогическая экспедиция под руководством П. Лебедева. Основной задачей экспедиции было изучение железорудных месторождений Горной Шории и марганцевоносности северного Алтая. Эту же проблему решали сотрудники Западно-Сибирского геолого-разведочного управления, занимавшиеся съемочными и поисковыми работами. Совместными усилиями были установлены крупные запасы магнетитовых и марганцевых руд, найдены месторождения каолиновых глин; результаты опубликованы в 1934–1937 гг. Изучению строительных материалов и флюсов были посвящены работы Урало-Кузнецкой экспедиции, которой руководил Ф. Левинсон-Лессинг. На территории Хакасии в 1931–1932 гг. исследовались меднорудные месторождения Ачинско-Минусинской геохимической экспедицией под руководством С. Курбатова. В 1936–1937 гг. на Алтае работала Ойротская комплексная экспедиция, научное руководство которой

reported the results of their study of the Chulym-Yenisei brown coal basin; P. Krasnopeeva provided a paleontological summary for two regions of Khakassia; V. Popov summarized the available data on the mineral resources of Evenkia, etc.

In 1930, a special commission for the study of Siberia, headed by A. Fersman, was set up by the Academy of Sciences in order to effectively organize scientific work. The academic expeditions became the main form of scientific activity to study natural resources of Siberia. In the early 1930s, the Academy of Sciences intensified work on the West Siberian Plain and began to focus specifically on the geology of its central part. The results of the expeditions of V. Sukachev and V. Gromov clarified the geological framework of this area. At the same time, geological survey was carried out in this area by parties of the West Siberian Directorate. Geological survey work was carried out through the joint efforts in the Ob-Irtysh interfluvium. In 1931, the Ural-Kuznetsk Commission was established at the Presidium of the Academy of Sciences to coordinate work related to the development of the Ural-Kuznetsk Metallurgical Plant. During these years, the Altai-Kuznetsk petrographic-mineralogical expedition under the leadership of P. Lebedev worked in the Kuznetsk Alatau and Altai. The main task of the expedition was to study the iron ore deposits of Gornaya Shoria and occurrences of the manganese mineralization of the northern Altai. The same problem was solved by the staff of the West Siberian Geological Exploration Directorate, engaged in survey and prospecting work. Their joint efforts resulted in the discovery of large-sized deposits of magnetite and manganese ores, and kaolin clays. The results of these works were published in 1934–1937. The Ural-Kuznetsk expedition, led by F. Levinson-Lessing, was involved in a search for raw building materials and fluxes. In 1931–1932, copper ore deposits of Khakassia were explored by the Achinsk-Minusinsk geochemical expedition led by S. Kurbatov. In 1936–1937, the Oirot complex expedition conducted research activities in Altai, the scientific leadership of which was entrusted to V. Obruchev, and the geological teams were led by A. Churakov, G. Afanasyev, E. Ustiev, Yu. Arapov, K. Radugin and others. The research teams were engaged in geological, petrographic and geochemical studies of southeastern Altai, middle reaches of the Katun River, Katun and Kholzun ridges.

During these years, the major expeditions in East Siberia were mounted to the Baikal region, Buryatia and the present-day area of the Baikal-Amur Mainline. The Baikal geochemical expedition (N. Semenenko, B. Gavrusovich, and N. Prokopenko) was involved in conducting geochemical zoning and search for rare earth pegmatites. The objective of this research activity along

осуществлял В. Обручев, а геологическими отрядами руководили А. Чураков, Г. Афанасьев, Е. Устиев, Ю. Арапов, К. Радугин и др.; отряды занимались геологическими, петрографическими и геохимическими исследованиями в юго-восточном Алтае, среднем течении р. Катунь, на Катунском и Холзунском хребтах.

На территории Восточной Сибири в эти годы наиболее крупные экспедиции были проведены в Прибайкалье, Бурятии и в районе ныне существующей Байкало-Амурской магистрали. Байкальская геохимическая экспедиция (Н. Семененко, Б. Гаврусевич и Н. Прокопенко) занималась геохимическим районированием и поисками пегматитов с редкоземельной минерализацией. На трассе БАМа работы велись в направлении изучения вечной мерзлоты и геологического строения района. Исследования мерзлоты, начатые в 1931 г. М. Сумгиным, получили широкий размах и содействовали развитию мерзловедения в Сибири. В 1931 г. Тулунский отряд под руководством Ф. Левинсона-Лессинга изучал выходы траппов на р. Ангаре; Левинсон-Лессинг занимался вопросами механизма внедрения трапповой магмы и пригодности траппов в качестве базальтового литья. В 1934 г. начала работать Байкальская комплексная экспедиция под общим руководством В. Обручева; в состав экспедиции входили три партии, которые вели геологические исследования в Тункинской впадине, в верховьях Чары и в прибрежной полосе Байкала. Результатом работ стало детальное геолого-петрографическое изучение берегов Байкала и перспектив нефтегазоносности. В 1933–1934 гг. в среднем течении р. Зеи работала геохимическая экспедиция с целью поиска месторождений редких элементов. Большие исследования вели экспедиции Геологического института АН в Прибайкалье. Экспедиции должны были способствовать прогрессу в решении тектонической проблемы «древнего темени Азии», в изучении геологического строения Оленёкско-Витимской горной страны, а также генезиса золоторудных месторождений Ленского района.

Среди других важных исследований, сделанных в 1930-е гг. в Восточной Сибири, заслуживают упоминания следующие. М. Поляков в 1936 г. изучал железорудные месторождения в восточных предгорьях Восточного Саяна. Н. Горностаев выполнил геолого-петрографическое исследование золоторудных месторождений северной части Енисейского кряжа, Кузнецкого Алатау и Забайкалья. В 1930-е гг. на севере Сибирской платформы работал В. Соболев, выполнивший обстоятельное геологическое и петрографо-минералогическое исследование трапповой провинции; им петрологически решена проблема происхождения траппов, исследованы вопросы кристаллизационной дифференциации базальтовой

the BAM route was to study permafrost and the geological structure of the area. Studying the permafrost began in 1931 by M. Sumgin and rapidly progressed, thus allowing the science of permafrost to be developed in Siberia. In 1931, the Tulun crew led by F. Levinson-Lessing studied exposures of flood basalts on the Angara River. Levinson-Lessing studied the mechanism of intrusion of basaltic magmas and their suitability for basalt casting. The Baikal complex expedition under the leadership of V. Obruchev was organized in 1934. It is composed of three parties that conducted geological studies in the Tunka depression, in the upper reaches of the Chara River, and on the Lake Baikal coasts. The results of the expedition included a detailed study of geology, petrography and petroleum potential of the Lake Baikal coasts. In 1933–1934, a geochemical expedition was set up to search for rare earth element deposits in the middle reaches of the Zeya River. A large-scale research was carried out by expeditions of the Geological Institute of the Academy of Sciences in the Baikal region. The expeditions were supposed to contribute to solving the tectonic problem of the “ancient crown of Asia”, to studying the geological structure of the Olenek-Vitim mountainous region, as well as the genesis of gold deposits in the Lena region.

Other important research accomplishments of the 1930s in East Siberia are listed below. In 1936, M. Polyakov explored iron ore deposits in the eastern foothills of the Eastern Sayan. N. Gornostaev performed a geological and petrographic study of gold deposits in the northern part of the Yenisei Ridge, Kuznetsk Alatau, and Transbaikalia. In the 1930s, V. Sobolev carried out a detailed geological and petrographic-mineralogical study of the flood basalt province in the north of the Siberian Platform; he provided petrological evidence for the origin of flood basalts, studied the problem of crystallization differentiation of basaltic magma, and described a number of rare rocks and minerals. During these years, S. Obruchev explored the more southern part of the platform, along the Podkamennaya Tunguska, Angara and Yenisei Rivers; the results of his studies were published in 1932–1933 in the two-volume monograph “Tunguska Basin (Southern and Western Part)”. From 1930, a group of Tomsk geologists led by L. Shorokhov explored the central regions of this basin along the Nizhnyaya Tunguska River and its tributaries. He provided the first detailed summary of the geology and mineral resources of the Nizhnyaya Tunguska River and the entire Tunguska coal basin. In the early 1930s, N. Shatsky studied the main tectonic features of the Siberian Platform, the Eastern Arctic and the Baikal region. His tectonic schemes of Siberia were of great importance. At the same time, D. Korzhinsky studied the Precambrian of Eastern Siberia on the Aldan Shield,

магмы, описан ряд редких пород и минералов. В более южной части платформы, по рр. Подкаменной Тунгуске, Ангаре и Енисею в эти и более ранние годы проводил исследования С. Обручев; результаты были опубликованы в 1932–1933 гг. в двухтомной монографии «Тунгусский бассейн (южная и западная часть)». Изучением центральных районов этого бассейна по р. Нижней Тунгуске и ее притокам занималась с 1930 г. группа томских геологов во главе с Л. Шороховым. Он дал первую развернутую сводку по геологии и полезным ископаемым р. Нижней Тунгуски и Тунгусскому угленосному бассейну в целом. В начале 1930-х гг. Н. Шатский рассмотрел основные черты тектоники Сибирской платформы, Восточной Арктики и Прибайкалья; предложенные им схемы тектонического строения Сибири сыграли огромную роль. Д. Коржинский в это же время изучал докембрий Восточной Сибири на Алданском щите, Становом хребте и Прибайкалье; помимо практических вопросов (предсказания обнаружения месторождений флогопита), он сделал крупный вклад в метаморфическую петрологию и теорию метасоматоза, обосновал выделение минералогических фаций глубинности, установил закономерности флюидного режима при гранитизации и др. Геологию и петрографию метаморфических пород Прибайкалья и Витимского района в 1930-е гг. изучал А. Арсеньев. Обширные геолого-съёмочные работы в Забайкалье проводились М. Тетяевым, Н. Флоренсовым, Ю. Шейнманном, П. Клевенским, Б. Максимовым, Д. Соколовым, П. Налетовым и др. Такие же работы в южной части Сибирской платформы выполняли М. Одинцов, В. Филиппченко, Г. Крашенинников и др. М. Тетяев указал на ведущую роль тектоно-магматических процессов в формировании структуры западного Забайкалья; им открыт ряд месторождений. Н. Флоренсов составил структурно-тектоническую схему Восточного Саяна, выделив две зоны: внешнюю антиклинальную, сложенную докембрием, и внутреннюю синклиналичную, где развит палеозой и мезозой. П. Налетов в структуре юго-западного Забайкалья выделил докембрийский жесткий блок хребта Хамар-Дабан и зону каледонской складчатости. Гранитоиды Восточного Забайкалья в связи с их рудоносностью детально исследовались И. Сморгчковым. Магматические породы юго-восточной части Восточных Саян изучал Н. Соболев. В 1936 г. В. Лодоchnikov опубликовал монографию «Серпентины и серпентиниты Ильчирские и другие», которая в значительной степени была основана на результатах многолетних исследований в Восточном Саяне; книга детально характеризует как месторождения асбеста, так и вопросы серпентинизации гипербазитов.

Stanovoy Range, and in the Baikal region. In addition to practical issues [e.g., phlogopite deposits were discovered from his predictions], he made a major contribution to metamorphic petrology and the theory of metasomatism, worked out the theory of mineralogical depth facies, established variations in the fluid regime during granitization, etc. The geology and petrography of metamorphic rocks in the Baikal region and the Vitim region were studied by A. Arsenyev in the 1930s. Large-scale geological survey of Transbaikalia was carried out by M. Tetyaev, N. Florensov, Y. Sheinmann, P. Klevensky, B. Maksimov, D. Sokolov, P. Naletov, and others. The same activities in the southern part of the Siberian Platform were performed by M. Odintsov, V. Filipchenko, G. Krashennikov, and others. M. Tetyaev emphasized the leading role of tectonomagmatic processes in the formation of the structural framework of western Transbaikalia and discovered a number of deposits. N. Florensov proposed a structural-tectonic scheme of the Eastern Sayan, where he distinguished two zones: the outer anticlinal zone, composed of the Precambrian, and the inner synclinal zone made up of Paleozoic and Mesozoic deposits. P. Naletov identified the Precambrian rigid block of the Khamar-Daban ridge and the Caledonian folding zone in the structure of southwestern Transbaikalia. I. Smorchkov studied ore mineralization of granitoids of Eastern Transbaikalia. N. Sobolev studied igneous rocks of the southeastern part of the Eastern Sayan. In 1936, V. Lodochnikov published the results of his multi-year research in the Eastern Sayan in the monograph “The Ilchir Serpentes and Serpentinities”. This book provides a detailed characterization of asbestos deposits and discusses problems of serpentinization of hyperbasites. In 1939, A. Vologdin published a geological map of the southern part of the Krasnoyarsk Territory. A. Churakov conducted a study of the Proterozoic in the northwestern part of the Eastern Sayan. In his study of the post-Jurassic intrusions of the Aldan region, Yu. Bilibin first confirmed the relationship between gold mineralization and Mesozoic magmatism [Zaporozhchenko, 1977a, 1977b; Zemtsov et al., 1980; History..., 1980; VSEGEI..., 1982; Molyavko et al., 1985; Krylov et al., 1988; Nevolin et al., 1997].

The first attempts to find oil and gas in Siberia were made in the prewar period and I. Gubkin pioneered the exploration for Siberian oil. V. Sobolev and A. Burov provided a rigorous scientific basis for the search for diamond deposits in East Siberia.

In the sections above, we presented only a summary of all research activities undertaken by state-run geological organizations and the Academy of Sciences. The results of this research endeavor highlighted the fact that Siberia is one of the world's richest areas in terms

В 1939 г. А. Вологдин издал геологическую карту южной части Красноярского края. А. Чураков провел исследование протерозоя северо-западной части Восточного Саяна. Ю. Билибин изучил послеюрские интрузии Алдана; он впервые для этого района доказал связь золотого оруденения с мезозойским магматизмом [Запорожченко, 1977а, 1977б; Земцов и др., 1980; История... 1980; ВСЕГЕИ... 1982; Моляво и др., 1985; Крылов и др. 1988; Неволин и др., 1997].

В предвоенное же время начались первые работы по поискам месторождений нефти и газа; у истоков сибирской нефти стоял И. Губкин. В. Соболевым и А. Бутовым были обоснованы научные предпосылки для поисков месторождений алмазов в Восточной Сибири.

Нами перечислена только небольшая часть всех исследований, выполненных государственными геологическими организациями и Академией наук. Таким образом, очевидно, что Сибирь по обилию и разнообразию полезных ископаемых является одной из богатейших территорий мира. Еще в 1934 г. в Томске был опубликован трехтомный труд «Полезные ископаемые Западно-Сибирского края», в котором констатировалось, что уже в то время сибирскими геологами была создана база для металлургической промышленности. До войны в Западной и Центральной Сибири было открыто большое число и определены запасы крупных месторождений различных рудных полезных ископаемых: Норильское, Сорское, Тейское, Ирбинское, Горно-Шорские, Колгутинское и др.; месторождения угля в Кузбассе, Назаровское и Бородинское – в Красноярском крае и др. В Восточной Сибири разведаны и оконтурены Черемховское и Буреинское месторождения угля, Ангаро-Илимские железорудные месторождения, Мамско-Чуйский мусковитоносный район, Забайкальская золотоносная провинция (Балейское месторождение и др.), в Нерчинском районе обнаружены большие запасы полиметаллических руд, в Джидинском районе открыты крупные молибден-вольфрамовые месторождения и т.п. Поток новых палеонтологических материалов способствовал разработке стратиграфии всех геологических систем. Крупные успехи геологии и геокартирования позволили в 1937 г. составить геологическую карту СССР в масштабе 1 : 5 000 000 под редакцией Д. Наливкина. В 1940 г. составлена карта в масштабе 1 : 2 500 000. Было начато составление геологической карты СССР в масштабе 1 : 1 000 000 на 177 листах; систематическое издание «Геология СССР». Эти работы свидетельствовали об огромном прогрессе, достигнутом за несколько десятков лет в познании геологического строения страны.

of mineral resources. The three-volume work “Mineral Resources of the West Siberian Territory” published in 1934 in Tomsk stated that Siberian geologists had established at that time the basis for the metallurgical industry. Numerous large-sized ore deposits with proved reserves were discovered in West and Central Siberia before the Great Patriotic War. These are the Norilskoe, Sorskoe, Teyskoe, Irbinskoe, Gorno-Shorskiye, Kolgutinskoe ore deposits; coal deposits in the Kuznets Basin, Nazarovskoe and Borodinskoe deposits in the Krasnoyarsk Territory, etc. The Cheremkhovskoe and Bureinskoe coal deposits, the Angara-Ilim iron ore deposits, the Mama-Chuya muscovite-bearing field, the Trans-Baikal gold-bearing province [Baleyskoe and other deposits] were explored and delineated in East Siberia. Huge reserves of polymetallic ores were discovered in the Nerchinsk region; large-sized molybdenum and tungsten deposits were discovered in the Dzhida region. A wealth of new fossil evidence considerably contributed to a further elaboration of the stratigraphy of all geological systems. The rapid progress of geology and mapping provided a possibility of building a geological map of the USSR at a scale of 1:5,000,000 under the editorship of D. Nalivkin in 1937. One more map was drawn at a scale of 1:2,500,000 in 1940. These years witnessed the preparation of a geological map of the USSR at a scale of 1:1,000,000 on 177 sheets and the beginning of the systematic publication of a multi-volume work “The Geology of the USSR”. These advances testify to the enormous progress made over the decades in understanding the geological structure of the country.

Великая Отечественная война и послевоенные годы

Великая Отечественная война прервала эти исследования. Геологические коллективы, эвакуированные из Москвы и Ленинграда, и местные геологи были полностью ориентированы на обеспечение оборонной промышленности минеральным сырьем, в первую очередь углем, железной, марганцевой и полиметаллическими рудами; огромное значение имела разведка и добыча золота. Самоотверженный труд геологов стал частью общей победы. После Отечественной войны геологи активно включились в восстановление народного хозяйства. Геологические организации претерпели несколько преобразований, были созданы новые структуры. В Новосибирске и Иркутске организуются филиалы Академии наук с геологическими институтами.

Основной задачей геологического сектора, созданного в Новосибирске в составе Горно-геологического института Западно-Сибирского филиала АН СССР, было изучение полезных ископаемых. Руководителем сектора был назначен М. Коровин, бывший профессор Томского политехнического института, приложивший много сил для обоснования перспектив нефтегазоносности Западной Сибири. Помимо проблем нефтеносности, геологи изучали также рудные месторождения с упором на геотектоническое районирование и связь с магматизмом в Алтае-Саянской области; в работах участвовали В. Кузнецов, Г. Пинус, Г. Поспелов, В. Клярковский и др. В Иркутске исследования коллектива геологического института направлялись на выяснение перспектив Восточной Сибири на марганец, алмазы, нефть, газ и уголь; важное место занимало также изучение подземных вод. Н. Флоренсов, Н. Логачев и Е. Кравченко определили перспективы нефтегазоносности, изучили стратиграфию, тектонику и генезис мезозойских впадин Прибайкалья и Забайкалья; Е. Павловский, П. Хренов и др. уточнили стратиграфию протерозоя Восточной Сибири, составили геологическую карту Икатского месторождения марганца; М. Одинцов, Н. Флоренсов и П. Хренов выполнили металлогенический анализ Восточной Сибири; И. Белов, А. Шмонов и др. провели изучение основных и ультраосновных пород Саяно-Байкальской горной области на предмет их возможной алмазоносности; В. Ляхович описал кимберлитоподобные породы Чадобецкого поднятия и траппы южной части Сибирской платформы; Г. Пальшин, Ю. Тржицкий и др. выполнили исследование оползней, селей и термокарста в Восточной Сибири; Е. Ткачук, Е. Пиннекер и др. изучили подземные воды Иркутской области [Павлов, 1994] и т.п.

Great Patriotic War and post-war period

These studies had almost ceased during the Great Patriotic War. Geological teams evacuated from Moscow and Leningrad, and local geologists were together focused on providing the defense industry with mineral resources, primarily coal, iron, manganese and polymetallic ores. At the same time, gold exploration and mining was of primary importance. The tireless and dedicated work of geologists became their contribution to the final victory of Soviet people in the Great Patriotic War. In the post-war period, geologists were actively involved in the restoration of the national economy. Reorganization of geological institutions and agencies established new national organizations, e.g., the branches of the Academy of Sciences with geological institutes were founded in Novosibirsk and Irkutsk.

The main task of the Mining and Geological Institute of the West Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences established in Novosibirsk was the study of mineral resources. M. Korovin, a former professor at the Tomsk Polytechnic Institute, who put a lot of effort into substantiating the hydrocarbon potential of West Siberia, was appointed as a head of the institute. Besides the problems of hydrocarbon potential, geologists were also engaged in the study of ore deposits with an emphasis on geotectonic zoning and their relation to magmatism in the Altai-Sayan region. These studies were performed by V. Kuznetsov, G. Pinus, G. Pospelov, V. Klyarovskiy and others. The staff of the Geological Institute in Irkutsk was focused on the determination of prospects for manganese, diamonds, oil, gas and coal in East Siberia. Scientific studies of groundwater were also taken as a priority. N. Florensov, N. Logachev and E. Kravchenko evaluated the hydrocarbon potential, studied the stratigraphy, tectonics and genesis of the Mesozoic depressions in the Baikal region and Transbaikalia; E. Pavlovskiy, P. Khrenov and others added some refinements to the Proterozoic stratigraphy of East Siberia and compiled a geological map of the Ikat manganese deposit; M. Odintsov, N. Florensov, and P. Khrenov performed metallogenic analysis of East Siberia; I. Belov, A. Shmonov and others performed a study of the diamond content of basic and ultrabasic rocks of the Sayan-Baikal mountain region; V. Lyakhovich described the kimberlite-like rocks of the Chadobets uplift and flood basalts of the southern Siberian platform; G. Palshin, Yu. Trzhitsinsky and their colleagues carried out a study of mudslides, thermokarst and slope processes in East Siberia; E. Tkachuk, E. Pinneker and others investigated groundwater in the Irkutsk region [Pavlov, 1994].

В 1947 г. была создана Якутская научно-исследовательская база Академии наук; ее директором стал Н. Цытович. В состав базы входил сектор геологии, научным консультантом которого был назначен Д. Коржинский. В 1949 г. база была преобразована в Якутский филиал АН.

Сотрудники Томского университета после возвращения к мирному труду продолжили геологические исследования территории Западной Сибири. В 1944–1945 гг. В. Хахловым, Л. Рагозиным и С. Шацким составлена геологическая карта северо-восточной части Томской области. В 1947–1948 гг. А. Ананьев выполнил регионально-геологические исследования в Чулымо-Кемчугском районе и дал оценку нефтегазоносности палеозойско- мезозойских отложений; одновременно он изучал меловые растения юго-восточных окраин Западно-Сибирской низменности и по палеоботаническим данным расчленил отложения региона на два отдела. В. Ивания в 1944 г. приступила к исследованию девонских кораллов на юге Сибири; она выделила особую Алтае-Саянскую палеобиографическую область их обитания, дала схему зонального расчленения девона по кораллам, что позволило уточнить стратиграфию девона Западной Сибири. Обстоятельное изучение подземных вод Западной Сибири провел М. Кучин; им сделан вывод о широком развитии на этой территории типичных нефтяных вод. В 1949–1954 гг. В. Хахлов монографически изучил ископаемую флору Тунгусского угленосного бассейна и разработал основы стратиграфической корреляции каменноугольных отложений по палеоботаническим данным [Земцов и др., 1980].

В Томском политехническом институте послевоенный прогресс в геологических исследованиях был связан, прежде всего, с именами Ю. Кузнецова, Ф. Шахова, К. Радугина, Л. Халфина, А. Кузьмина, А. Сивова, А. Белицкого, А. Аксарина, В. Нуднера, Ю. Казанского и др. Ю. Кузнецов в это время начал работу, связанную с проблемой фациальности магматических пород. В 1949 г. он опубликовал труд, развивающий идеи Усова, под названием «Схема классификации фаций магматических пород». В 1955 г. он пришел к выводу о целесообразности выделения генетических типов рудоносных интрузий, обосновав это на примере железооруденения габбро-гранитных ассоциаций. Большой комплекс исследований по изучению флоры и фауны Кузбасса вел Л. Халфин. Его многолетние исследования в основном охватывали пелецоподы ордовика и верхнего палеозоя, девонские брахиоподы Алтая и Кузбасса и др. Рассматривая характеристику фаун в рамках систем и отделов, Л. Халфин смог уточнить границы девона; его труды дали возможность подразделить

The Yakutia scientific research center of the Academy of Sciences under the leadership of N. Tsytovich was established in 1947. D. Korzhinsky was appointed as a scientific advisor of the geology sector, as part of this center. In 1949, the center was reorganized into the Yakutia Branch of the Academy of Sciences.

Geologists from the Tomsk University, after returning to peaceful work, continued geological research in West Siberia. In 1944–1945, V. Khakhlov, L. Ragozin, and S. Shatsky compiled a geological map of the northeastern part of the Tomsk region. In 1947–1948, A. Ananyev performed regional geological studies in the Chulym-Kemchug region and evaluated the petroleum potential of Paleozoic-Mesozoic deposits. At the same time, he studied the Cretaceous plant remains from the southeastern margin of the West Siberian Lowland and proposed paleobotanically-based subdivision of the sedimentary successions of the region into two parts. The first studies of Devonian corals from southern Siberia were performed by V. Ivania in 1944. She distinguished a specific Altai-Sayan paleogeographic region of their habitat and proposed a zonal subdivision scheme of the Devonian based on corals, which allowed a refinement of the Devonian stratigraphy of West Siberia. Based on the results of his detailed study of groundwater, M. Kuchin suggested the widespread occurrence of typical oil formation waters in West Siberia. In 1949–1954, Khakhlov published a monograph describing the fossil flora from the Tunguska coal basin, which provided the basis for the stratigraphic correlation of Carboniferous deposits based on paleobotanical data [Zemtsov et al., 1980].

At the Tomsk Polytechnic Institute, important advances in geological research in the post-war period were associated primarily with the names of Yu. Kuznetsov, F. Shakhov, K. Radugin, L. Halfin, A. Kuzmin, A. Sivov, A. Belitsky, A. Aksarin, V. Nudner, Yu. Kazansky, and others. During this period, Yu. Kuznetsov began to study the problem of igneous rock facies. In 1949, he published a book further elaborating the ideas of Usov, which was entitled “Scheme for the Classification of Igneous Rock Facies.” In 1955, he suggested to distinguish genetic types of ore-bearing intrusions, using the iron mineralization in gabbro-granite associations as an example. L. Khalfin conducted a long-term study on flora and fauna of the Kuznetsk Basin, including Ordovician and Upper Paleozoic pelecypods, Devonian brachiopods of Altai and Kuznetsk Basin, etc. The characteristics of faunas from different systems and divisions were used by L. Khalfin to revise the boundaries of the Devonian. The results of his studies laid the basis for the subdivision of coal-bearing deposits of the Kuznetsk Basin into series, formations and subformations, which was reflected in

угленосные отложения Кузбасса на серии, свиты и подсвиты, что нашло отражение в стратиграфической схеме Кузбасса 1956 г. Ф. Шахов в эти годы сосредоточился на проблеме образования скарново-метасоматических месторождений и вопросах взаимодействия магмы и вмещающих пород. В 1950-е гг. Ф. Шахов занимался систематикой рудных месторождений с использованием формационного принципа; он разработал теоретические основы гидротермального жилообразования. К. Радугин открыл в годы войны Усинское месторождение марганцевых руд; в послевоенный период он изучал стратиграфию и тектонику складчатых районов юга Западной Сибири с акцентом на геологические формации; плодотворно занимался стратиграфией позднего докембрия Сибири. Основатель сибирской геофизической школы магнито- и гравиметрии Д. Миков сделал существенный вклад в теорию интерпретации данных магниторазведки.

В 1945–1955 гг. в Сибири, особенно в южной части, начали довольно широко практиковать средне-масштабное геологическое картирование. В это же время были выполнены разнообразные тематические работы, связанные с составлением сводных специальных и прогнозных карт. Большое развитие к 1950-м гг. приобрели обобщающие картографические работы. Для территории СССР были вновь составлены геологические карты в масштабах 1 : 5 000 000 и 1 : 2 500 000. В среднем масштабе в эти годы изданы геологические карты крупных регионов, таких как Алтай, Алтае-Саянская складчатая область, Кузбасс, Енисейский кряж, Байкальская горная область, Забайкалье, Алдан, бассейн Вилюя, западная часть Сибирской платформы и др. В 1957 г. вся территория страны была закартирована в масштабе 1 : 1 000 000 [Кузнецов, 1982; Межеловский и др., 1982; Яншин, 1982]. В эти же годы были составлены тектонические карты для многих регионов, а в 1953 г. под редакцией Н. Шатского были изданы геологическая и тектоническая карты СССР в масштабе 1:4 000 000. Это стало основой для дальнейшего целеустремленного геологического изучения страны и обеспечения правильного направления в поисках полезных ископаемых. Много было сделано в области палеонтологического (в том числе палинологического) обоснования стратиграфии континентальных, в первую очередь угленосных толщ разного возраста, широко распространенных на территории Сибири, в изучении литологии и фациального состава осадочных пород, как необходимой предпосылки для прогноза осадочных полезных ископаемых. Широкий размах получили геофизические исследования особенно Западно-Сибирской низменности, в Иркутском амфитеатре и западной Якутии.

the 1956 stratigraphic scheme of the Kuznetsk Basin. During these years, F. Shakhov studied the formation of skarn-metasomatic deposits and magma-host rock interactions. In the 1950s, a key focus of F. Shakhov's research was the systematics of ore deposits on the basis of the formation principle; he developed the theoretical foundations of hydrothermal vein formation. In the war period, K. Radugin discovered the Usa manganese ore deposit; in the post-war period, he studied the stratigraphy and tectonics of the folded regions of southern West Siberia, with an emphasis on geological formations and the Late Precambrian stratigraphy of Siberia. The founder of the Siberian geophysical school of gravimetry and magnetics, D. Mikov, made a significant contribution to the theory of the interpretation of magnetic survey data.

In 1945–1955, medium-scale geological mapping was performed in Siberia, especially in its southern part. Another major research endeavor was initiated at this time to conduct composite thematic and forecast mapping. By the 1950s, generalized cartographic activities were being developed as well. The geological maps of the USSR were revised and updated at scales of 1:5,000,000 and 1:2,500,000. The medium-scale mapping was performed during this period in the Altai region and Altai–Sayan folded area, Kuznetsk Basin, Yenisei Ridge, Baikal mountain region, Transbaikalia, Aldan, Vilyui basin, and western Siberian platform. In 1957, mapping at a scale of 1: 1,000,000 was completed over the entire territory of the country [Kuznetsov, 1982; Mezhelovsky et al., 1982; Yanshin, 1982]. During these years, tectonic maps were made for many regions. Geological and tectonic maps of the USSR at a scale of 1:4,000,000 were published under the editorship of N. Shatsky in 1953. This became the basis for further targeted geological exploration of the country, pointing out the right direction and providing fundamental guidelines for prospecting for mineral deposits. Major activities were conducted in the field of paleontological [including palynological] substantiation of the stratigraphy of continental, primarily coal-bearing strata of different ages that are widely developed in Siberia, as well as in the study of the lithology and facies composition of sedimentary rocks, as a necessary prerequisite for the prediction of sedimentary mineral deposits. Geophysical methods became a widely used tool, especially in the West Siberian Lowland, Irkutsk Amphitheater, and western Yakutia. As stratigraphic drilling became more widely used in the country, it required mapping the deep structure of the study areas. As a result, a set of 24 maps of West Siberia were developed in this period.

A series of monograph publications that focus on the geological structure of large regions of the USSR, e.g.,

В стране начинает широко внедряться опорное бурение; в связи с этим начали составляться карты, отражающие глубинное строение территорий. Одними из первых были составлены в эти годы 24 карты по Западной Сибири.

В 1950-е гг. появились обобщающие монографии, освещающие геологическое строение крупных регионов СССР, в частности Алтая, Забайкалья и Алданского щита и др. Важным событием в теоретической и прикладной геологии стало издание монографий: «Основные проблемы в учении о магматогенных рудных месторождениях» под редакцией А. Бетехтина в 1953 г., «Общая тектоника» В. Белоусова в 1948 г., «Основы исторической геологии» Н. Страхова в 1948 г., «Четвертичный период в Советской Арктике» В. Сакса в 1948 г., «Диатомовый анализ» А. Криштофовича в 1949–1950 гг., «Условия образования флиша» Н. Вассоевича в 1951 г., «Петрология и минералогия некоторых рудных районов СССР» под редакцией Ю. Половинкиной в 1952 г., «Геология северного Приаралья. Стратиграфия и история геологического развития» А. Яншина в 1953 г., «Геотектонические основы поисков нефти» В. Хаина в 1954 г., «Учение о фациях: географические условия образования осадков» Д. Наливкина в 1955–1956 гг., «Условия накопления угленосных формаций СССР» Г. Крашенинникова в 1957 г., «Геология Алтая» В. Нехорошева в 1958 г., «Краевые прогибы, их тектоническое строение и развитие» Ю. Пушаровского в 1959 г. и многие другие. В 1958 г. издана трехтомная монография «Геологическое строение СССР» и начато 15-томное издание «Основ палеонтологии» под редакцией Ю. Орлова; в 1949 г. завершено издание многотомного «Атласа руководящих форм ископаемой фауны СССР».

В 1950-е гг. в Сибири разведчики недр достигли замечательных результатов. Открыты крупнейшие месторождения, в частности Кия-Шалтырское месторождение нефелиновых руд, Горевское свинцово-цинковое месторождение, месторождения кобальта, никеля, ртути, полиметаллов в Туве, Удоканское месторождение медных руд и другие, произведена разведка и значительно увеличены запасы многих полезных ископаемых.

В эти и последующие годы усилия геологов привели к тому, что Сибирь стала важнейшей минерально-сырьевой базой страны. Крупнейшие месторождения с большими запасами коксующихся углей разведаны в Кузбассе; неограниченные запасы энергетического топлива найдены в районах центральной и Восточной Сибири и Якутии, что позволяет считать Сибирь одной из крупнейших угленосных провинций мира. Открытие Западно-Сибирской нефтегазодобывающей провинции сделало Сибирь главной базой страны по добыче нефти и газа.

Altai, Transbaikalia, Aldan Shield, etc., appeared in the 1950s. The publication of the following monographs can be seen as milestones in theoretical and applied geology: “Main problems in the Study of Magmatic Ore Deposits” edited by A. Betekhtin in 1953, “General Tectonics” by V. Belousov in 1948, “Fundamentals of Historical Geology” by N. Strakhov in 1948, “Quaternary Period in the Soviet Arctic” by V. Saks in 1948, “Analysis of Diatoms” by A. Krishtofovich in 1949–1950, “Conditions for the Formation of Flysch” by N. Vassoevich in 1951, “Petrology and Mineralogy of Some Ore Regions of the USSR”, by Yu. Polovinkina in 1952, “Geology of the Northern Aral Sea Region. Stratigraphy and History of Geological Development” by A. Yanshin in 1953, “Geotectonic Foundations of Oil Exploration” by V. Khain in 1954, “The Doctrine of Facies: Geographical Conditions for the Formation of Sediments” by D. Nalivkin in 1955–1956, “Depositional Conditions of Coal-Bearing Formations of the USSR” by G. Krashenninnikov in 1957, “Geology of Altai” by V. Nekhoroshev in 1958, “Marginal Troughs, Their Tectonic Structure and Development” by Yu. Pushcharovsky in 1959, etc. A three-volume monograph “Geological Structure of the USSR” was published in 1958 and a 15-volume work “Fundamentals of Paleontology” edited by Yu. Orlov was launched in the same year. The publication of the multi-volume “Atlas of the Guide Forms of the Fossil Fauna of the USSR” was completed in 1949.

The most remarkable achievements of exploration geologists and prospectors in Siberia during the 1950s include the discovery of the largest Kiya-Shaltyr nepheline ore deposit, the giant Gorevskoye Pb-Zn deposit, a number of cobalt, nickel, mercury, polymetallic deposits in Tuva, the Udokan deposit of copper ores, etc. These exploration activities resulted in additions to mineral reserves.

Through the continuous efforts of geologists in these and subsequent years, Siberia became the major mineral resource base of the country. The largest discoveries, including coking coal deposits of the Kuznetsk Basin, as well as major fossil fuel deposits of Central and East Siberia and Yakutia, allowed us to consider Siberia one of the world’s largest coal-bearing provinces. The discovery of the West Siberian oil and gas province made Siberia the main base of oil and gas production in the country. In addition, East Siberia was proved to have high prospects for petroleum resources. The discovery of iron ore deposits in southern West Siberia, Krasnoyarsk Territory, and southern Yakutia broadened significantly the feedstock base for Siberian metallurgical plants. Several other major discoveries were diamond deposits in Yakutia, Talnakhskoe and Oktyabrskoe copper-nickel deposits in the Norilsk

Определены высокие перспективы получения нефти и газа в Восточной Сибири. Значительно расширилась железорудная база сибирских металлургических заводов за счет месторождений юга Западной Сибири, Красноярского края, южной Якутии и др. Открыты крупнейшие месторождения алмазов в Якутии, Талнахское и Октябрьское медно-никелевые месторождения в Норильском районе, Озерное и Холодненское месторождения свинцово-цинковых руд в Бурятии и др.

В Сибири существовали мощные территориальные геологические управления Министерства геологии (Тюменское, Новосибирское, Томское, Западно-Сибирское, Красноярское, Иркутское, Якутское, Читинское и Бурятское), и при каждом из них были тематические партии или экспедиции, которые вели обобщение материалов. Кроме того, Мингео имело в Тюмени, Новосибирске, Иркутске большие научно-исследовательские институты, выполнявшие комплекс разнообразных геологических и геофизических работ. Все исследования велись с привлечением сотрудников Академии наук и учебных институтов.

Сибирское отделение Академии наук

В 1957 г. было организовано Сибирское отделение Академии наук и в его составе – Институт геологии и геофизики. Основателями Института геологии и геофизики были А. Трофимук (директор), А. Яншин, В. Соболев, Ю. Кузнецов, В. Кузнецов, Б. Соколов, Н. Пузырев, В. Сакс и Э. Фотиади (рис. 3). В этом же году в Иркутске были организованы в составе Восточно-Сибирского филиала СО АН Институт геохимии, который возглавил Л. Таусон, и Институт земной коры, директором которого стал М. Одинцов; Институт геологии (директор И. Рожков) был создан также в Якутске. В 1950-х же годах был организован в Новосибирске Сибирский научно-исследовательский Институт геологии, геофизики и минерального сырья Министерства геологии. Аналогичный институт был создан в Иркутске. Интенсивно развивались геологические управления, был организован ряд крупных геофизических трестов. Все это чрезвычайно усилило и расширило геологическое исследование Сибири.

Институт геологии и геофизики был создан как первое комплексное академическое учреждение в науках о Земле. В сферу его деятельности входили исследования по палеонтологии, стратиграфии, геоморфологии, тектонике, петрографии, минералогии, полезным ископаемым, геохимии и геофизике. По разрабатываемым научным проблемам он координировал работы всех геологических учреждений филиалов Сибирского от-

region, Ozerное and Kholodnenskoe lead and zinc ore deposits in Buryatia, etc.

Very competent territorial geological departments of the Ministry of Geology (Tyumen, Novosibirsk, Tomsk, West Siberian, Krasnoyarsk, Irkutsk, Yakutsk, Chita and Buryat) with thematic parties or expeditions involved in consolidation of the materials. They were established in Siberia. In addition, the Ministry of Geology had a number of large scientific research institutes in Tyumen, Novosibirsk, and Irkutsk that carried out a range of geological and geophysical research activities. The research was performed with the participation of employees of the Academy of Sciences and educational institutes.

Siberian Branch of the Academy of Sciences

The Siberian Branch of the Academy of Sciences and the Institute of Geology and Geophysics as its part were established in 1957. The founders of the Institute of Geology and Geophysics were A. Trofimuk (director), A. Yanshin, V. Sobolev, Y. Kuznetsov, V. Kuznetsov, B. Sokolov, N. Puzyrev, V. Saks, and E. Fotiadi (Fig. 3). In this year, the Institute of Geochemistry (director L. Tauson) and the Institute of the Earth's Crust (director M. Odintsov) in Irkutsk, the Institute of Geology (director I. Rozhkov) in Yakutsk were created as part of the East Siberian Affiliate of the Siberian Branch, the Academy of Sciences. In the 1950s, the Siberian Scientific Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Resources of the Ministry of Geology was organized in Novosibirsk and a similar institute was created in Irkutsk. Provincial geological directorates and large geophysical trusts were organized as the custodians of the original data. All these measures were taken to ensure the expansion of geological exploration of Siberia.

The Institute of Geology and Geophysics was established as the first multidisciplinary academic institution in the field of the Earth sciences. Among the institute's principal activities include basic research in paleontology, stratigraphy, geomorphology, tectonics, petrography, mineralogy, mineral resources, geochemistry and geophysics. The institute provided coordination of research activities and initiatives of all geological institutions affiliated within the Siberian

деления АН. Потребовалось немного лет, чтобы Институт геологии и геофизики и другие институты геолого-геофизического профиля начали выполнять крупнейшие фундаментальные исследования мирового уровня и приобрели большой авторитет.

Branch of the Academy of Sciences. It took a few years for the Institute of Geology and Geophysics and other geological and geophysical institutes to gain world-class basic research capacity.



Рис. 3. Основатели Института геологии и геофизики Сибирского отделения РАН

Справа налево: А.А. Трофимук, В.А. Кузнецов, Ю.А. Кузнецов, Б.С. Соколов, В.С. Соболев, И.В. Лучицкий, Н.Н. Пузырев, В.Н. Сакс, А.Л. Яншин, Э.Э. Фотиади

Fig. 3. Founders of the Institute of Geology and Geophysics of the Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
From right to left: A.A. Trofimuk, V.A. Kuznetsov, Yu.A. Kuznetsov, B.S. Sokolov, V.S. Sobolev, I.V. Luchitsky, N.N. Puzyrev, V.N. Saks, A.L. Yanshin, E.E. Fotiadi

В частности, в Институте геологии и геофизики по сибирским материалам установлен самый полный разрез верхнего докембрия, который является эталоном для всего Северного полушария. На основе изучения сибирских разрезов введены существенные коррективы в международные стратиграфические шкалы. Разработаны методы прогноза запасов нефти и газа, доказана промышленная нефтеносность палеозоя Сибири. Геологам Сибирского отделения АН принадлежит приоритет в открытии газогидратных залежей. Разрабатывая теоретические аспекты эволюции осадочных формаций, геологи Сибирского отделения развили основы научного прогнозирования условий для формирования месторождений калийных солей и фосфорсодержащих руд. Разработана формационная классификация месторождений; выяснены геохимические связи оруденения с типом

For example, the most complete section of the Upper Precambrian which is currently used as a standard for the Northern Hemisphere was first established in Siberia at the Institute of Geology and Geophysics. Based on the study of the Siberian sections, significant revisions were introduced to the international stratigraphic scales. The commercial oil potential of the Paleozoic of Siberia was confirmed using methods for predicting oil and gas reserves that were developed at the institute. Geologists of the Siberian Branch of the Academy of Sciences pioneered the discovery of gas hydrate deposits. The theoretical aspects of the evolution of sedimentary formations developed by the geologists from the Siberian Branch were used for predicting conditions of the formation of potash and phosphorus-containing mineral deposits. Classification of formation-type deposits was proposed. The geochemical relationship

магматизма. Теоретические исследования метаморфизма горных пород позволили выяснить термодинамические условия минералообразования в земной коре и верхней мантии, разработать учение о метаморфических фациях, сформулировать принципы их выделения и составить ряд карт метаморфических фаций для разных территорий. Созданы карты и монографические описания тектоники докембрия всех континентов; на основе геофизической информации составлена тектоническая карта Сибири и Дальнего Востока. Сибирь дала богатый материал для суждений о связи тектоники и рудогенеза, тектоники и угленакопления, нефтеобразования и др. Выполнены палеогеоморфологические реконструкции формирования рельефа Сибири. Особое развитие получили исследования по региональному изучению строения земной коры и верхней мантии на основе комплекса геофизических методов. Благодаря этим работам получен огромный объем новых данных по глубинному строению Западно-Сибирской низменности, Сибирской платформы и прилегающих складчатых областей. Геофизиками Сибирского отделения АН предложены новые вибросейсмические методы определения физических характеристик геологических объектов в сложнопостроенных средах. Впечатляющие результаты были получены и в других институтах Сибирского отделения.

Заключение

За три века геологические исследования в Сибири получили огромное развитие. На смену почти полному незнанию о геологическом строении территории и первым маршрутам по неизведанным просторам азиатской России пришли детальные полномасштабные работы, ведущиеся в академических институтах. На смену отдельным энтузиастам пришли мощные коллективы, оснащенные техникой и современными знаниями. Широкое развитие научных учреждений в Сибири не только количественно, но и качественно повлияло на прикладные геологические работы, подняв их на более высокий и результативный уровень. Фундаментальная геологическая наука внесла существенный вклад в раскрытие потенциала Сибири.

Подводя итог, можно констатировать, что за сравнительно короткое время в геологическом изучении Сибири и освоении ее минеральных богатств был достигнут огромный прогресс. Прогресс был достигнут как в решении научных, так и производственных задач, в геолого-съёмочных и геолого-разведочных работах, в открытии новых месторождений полезных ископаемых и обосновании перспектив

between mineralization and the type of magmatism was established. A number of theoretical studies of rock metamorphism were performed to understand the thermodynamic conditions of mineral formation in the earth's crust and upper mantle, to develop the doctrine of metamorphic facies, to formulate the underlying principles of facies identification, and to build a number of metamorphic facies maps for different regions. Maps and monographs illustrating Precambrian tectonics of all the continents were published. The available geophysical data were used to construct a tectonic map of Siberia and the Russian Far East. The study of Siberia provided rich information to help us interpret the relationship between tectonics and ore genesis, tectonics and coal accumulation, oil generation and so on. Paleogeomorphological reconstructions of the formation of the Siberian relief were performed. Regional studies on the structure of the earth's crust and upper mantle using integrated geophysical methods became widely used. Through these efforts a wealth of new data became available on the deep structure of the West Siberian Lowland, Siberian Platform and adjacent folded areas. Geophysicists of the Siberian Branch of the Academy of Sciences elaborated new vibroseismic methods for the determination of the physical characteristics of geological objects in structurally complex media. The other institutes of the Siberian Branch also showed impressive results in their research efforts.

Conclusions

The past three centuries have witnessed the outstanding development of geological studies of Siberia. The continued lack of understanding of the geological structure of the study area and the first routes over the wide open spaces of Asian Russia gave way to an unprecedented, large-scale research effort conducted by academic institutes. Few enthusiasts inspired large teams of researchers equipped with technology and modern knowledge. The rapid and strong development of scientific institutions in Siberia not only quantitatively, but also qualitatively influenced the applied geological studies, bringing them to a higher and more productive level. The geological science made a significant contribution to unlocking the potential of Siberia.

By summarizing what has been done so far, it can be stated that in a relatively short time, substantial progress was made in the geological study of Siberia and in the development of its mineral wealth. Marked progress was also achieved in solving scientific and industrial problems, in geological survey and exploration, in the search for new mineral deposits and substantiation of the

их обнаружения [Трофимук, 1974; Геологические..., 1978; Межеловский и др., 1982; Крылов и др., 1988; Гурари, 1989; Хренов, 1989; Фундаментальные... 1990; Сухарина и Запорожский, 1993; Неволин и др., 1997; Рувинский и др., 1997; Трофимук и др., 1997]. В настоящее время важнейшие минеральные ресурсы России находятся в Сибири: месторождения нефти, газа, угля, железных, полиметаллических и медно-никелевых руд, агротруд, золота, алмазов и др.

prospects for their discovery [Trofimuk, 1974; Geological..., 1978; Mezhelovsky et al., 1982; Krylov et al., 1988; Gurari, 1989; Khrenov, 1989; Fundamental..., 1990; Sukharina, Zaporozhsky, 1993; Nevolin et al., 1997; Ruvinsky et al., 1997; Trofimuk et al., 1997]. At present, Siberia possesses a wealth of mineral resources, the largest in Russia: oil, gas, coal, iron, polymetallic and copper-nickel ores, agronomic ores, gold, diamonds, etc.

Список источников

- Бархатова Н.Н.** Вклад Всесоюзного географического общества в отечественную геологию // Очерки по истории геологических знаний. Вып. 3. М. : Изд. АН СССР, 1953. С. 45–75.
- Бархатова Н.Н.** Геологические исследования русского географического общества (1845–1917 гг.). М. ; Л. : Изд. АН СССР, 1955. 108 с.
- Воскресенская Н.А., Соколов Н.Н.** Адольф Генрихович Ржонсницкий // Ученые геологического комитета. Очерки по истории геологических знаний. Вып. 13. М. : Изд. АН СССР, 1971. С. 135–143.
- ВСЕГЕИ** в развитии геологической науки и минерально-сырьевой базы страны 1882–1982 // Труды ВСЕГЕИ. Новая серия. Т. 314. Л. : Недра, 1982. 284 с.
- Геологические** исследования в развитии производительных сил Восточной Сибири за 60 лет (1917–1977). Иркутск : Вост.-Сиб. филиал СО АН СССР, 1978. 88 с.
- Гранин А.Н.** Из истории минералогических исследований Сибири // Очерки по истории геологических знаний. Вып. 5. М. : Изд. АН СССР, 1956. С. 155–175.
- Гурари Ф.Г.** Об истории геологического изучения Западной Сибири // Геология и геофизика. 1989. № 6. С. 155–157.
- Запорожченко А.А.** История организации геологической науки и службы в Западной Сибири // Труды Института Геологии и геофизики СО АН СССР. Вып. 358. Новосибирск : Наука, 1977а. 143 с.
- Запорожченко А.А.** Организация геологических исследований в Сибири // Академия наук и Сибирь. Новосибирск : Наука, 1977б. С. 73–85.
- Земцов А.А., Ивания В.А., Иоганзен Б.Г., Кортусов М.П., Серебренников В.В.** Развитие естественных наук в Томском университете. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1980. 172 с.
- Ивания В.А., Ананьев А.Р.** Развитие палеонтологии в Томске // Отечественная палеонтология за сто лет 1870–1970 гг. Л. : Наука, 1977. С. 90–95.
- Иванов А.А.** Павел Иванович Преображенский (1874–1944) // Очерки по истории геологических знаний. Вып. 19: Выдающиеся отечественные геологи. Л. : Наука, 1978. С. 142–158.
- История** геологического института АН СССР. Развитие института, его научные школы и библиография трудов. М. : Наука, 1980. 225 с.
- Клеопов И.Л.** Александр Лаврентьевич Чекановский. Л. : Наука, 1972. 108 с.
- Корнутова Е.И.** А.Л. Чекановский на севере восточной Сибири // А.Л. Чекановский. Сборник неопубликованных материалов А.Л. Чекановского, статьи о его научной работе. Иркутск, 1962. С. 35–40.
- Коровин М.К.** Геологические исследования по трассе Сибирской железной дороги в конце XIX и начале XX века // Очерки по истории геологических знаний. Вып. 5. М. : Изд. АН СССР, 1956. С. 71–88.
- Крылов Г.В., Завалишин В.В., Козакова Н.Ф.** Исследователи природы Западной Сибири. Новосибирск : Новосиб. кн. изд-во, 1988. 352 с.
- Кузнецов Г.А.** История геологического картирования Восточной Сибири и ее связь с развитием геологических наук // Очерки по истории геологических знаний. Вып. 21: История геологического картирования. М. : Наука, 1982. С. 126–134.
- Кузнецов Ю.А.** Академик М.А. Усов – основоположник советской геологической школы в Сибири // Очерки по истории геологических знаний. Вып. 23: Научное наследие М.А. Усова и его развитие. Новосибирск : Наука, 1984. С. 5–15.
- Ламакин В.В.** Первая геологическая съемка р. Ангары // Очерки по истории геологических знаний. Вып. 2. М. : Изд. АН СССР, 1953. С. 225–230.
- Лебедев А.П.** Главнейшие этапы развития петрографии в дореволюционной России // Очерки по истории геологических знаний. Вып. 5. М. : Изд. АН СССР, 1956. С. 46–70.
- Масайтис В.Л.** Чекановский – первооткрыватель трапповой магматической провинции Восточной Сибири // Сборник неопубликованных материалов А.Л. Чекановского, статьи о его научной работе. Иркутск, 1962. С. 41–46.
- Межеловский Н.В., Соколов Р.И., Кумпан А.С.** Геологическая съемка и геологическая картография в СССР за 100 лет // Очерки по истории геологических знаний. Вып. 21: История геологической картографии. М. : Наука, 1982. С. 157–165.
- Милановский Е.Е.** Пульсационная гипотеза геотектоники, ее становление и значение для понимания закономерностей развития Земли // Очерки по истории геологических знаний. Вып. 23: Научное наследие М.А. Усова и его развитие. Новосибирск : Наука, 1984. С. 107–142.
- Молявко Г.И., Франчук В.П., Куличенко В.Г.** Геологи. Географы. Библиографический справочник. Киев : Наукова думка, 1985. 352 с.
- Неволин В.А., Марков В.Н., Полушин А.В.** Геологоразведчики Центральной Сибири. М. : Московская типография № 11, 1997. 298 с.

Нехорошев В.П. К истории геологических учреждений СССР // Очерки по истории геологических знаний. Вып. 7. М.: Изд. АН СССР, 1958. С. 44–69.

Новомбергский Н.Я., Гольденберг Л.А., Тихомиров В.В. Материалы к истории разведки и поисков полезных ископаемых в Русском государстве в XVII в. (По документам Сибирского приказа) // Очерки по истории геологических знаний. Вып. 8. М.: Углетехиздат, 1959. С. 3–63.

Обручев В.А. Успехи геологического изучения Сибири в течение последних 50 лет и некоторые очередные задачи ближайшего будущего // Очерки по истории геологических знаний. Вып. 12: К 100-летию со дня рождения Владимира Афанасьевича Обручева. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 100–115.

Павлов С.Ф. Институт земной коры СО РАН, 1949–1994. Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во АО «Норма плюс», 1994. 158 с.

Рувинский Л.Л., Баженов Г.Д., Житов А.В., Гурин Г.И. Новосибирские геофизики в истории открытия подземных богатств Западной Сибири. Новосибирск: Центральная геофизическая экспедиция, 1997. 227 с.

Сакс В.Н., Яншин А.Л. Деятельность Академии наук по изучению геологии и полезных ископаемых Сибири и Дальнего Востока // Геология и геофизика. 1974. № 5. С. 3–28.

Сухарина А.Н., Запорожский Э.Ф. История поисков, разведки и освоения месторождений алюминиевого сырья в Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1993. 138 с.

Тихомиров В.В. Практическая геология в России в начале XIX века // Очерки по истории геологических знаний. Вып. 1. М.: Изд. АН СССР, 1953. С. 36–76.

Тихомиров В.В. Геология в России первой половины XIX века. Ч. 1. М.: Изд. АН СССР, 1960. 228 с.

Тихомиров В.В. Геология в Академии наук (от Ломоносова до Карпинского) // Очерки по истории геологических знаний. Вып. 20. М.: Наука, 1979. 294 с.

Трофимук А.А. Важные уроки истории открытия Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции // Геология и геофизика. 1974. № 5. С. 29–36.

Трофимук А.А., Борукаев Ч.Б., Вышемирский В.С., Гольдин С.В., Каныгин А.В., Кутолин В.А., Шарапов В.Н., Шацкий В.С. Основные направления геолого-геофизических исследований в СО РАН за 40 лет и их отражение в журнале «Геология и геофизика» // Геология и геофизика. 1997. Т. 38, № 5. С. 833–845

Фундаментальные науки – народному хозяйству: сб. статей / сост. В.М. Орлов, Л.Е. Черняк. М.: Наука, 1990. 725 с.

Хабаков А.В. Очерки по истории геолого-разведочных знаний в России. Ч. 1. М.: Изд. Моск. об-ва испытателей природы, 1950. 212 с.

Хренов П.М. 100-летие геологической службы Восточной Сибири // Советская геология. 1989. № 2. С. 2–8.

Чураков А.Н. Геологические и географические исследования В.А. Обручева в Сибири и Центральной Азии (дореволюционный период) // Очерки по истории геологических знаний. Вып. 2. М.: Изд. АН СССР, 1953. С. 20–39.

Яншин А.Л. Развитие геологического картирования в Сибири и его роль в решении проблем теоретической и практической геологии // Очерки по истории геологических знаний. Вып. 21: История геологического картирования. М.: Наука, 1982. С. 119–123.

References

Barkhatova N.N. *Vklad Vsesoyuznogo geograficheskogo obshchestva v otechestvennyuyu geologiyu* [Contribution of the All-Union Geographical Society to Russian geology] // Essays on the History of Geological Knowledge, issue 3. Moscow: AN SSSR, 1953. pp. 45–75. In Russian

Barkhatova N.N. *Geologicheskiye issledovaniya russkogo geograficheskogo obshchestva (1845–1917)* [Geological Research of the Russian Geographical Society (1845–1917)]. Moscow-Leningrad: AN SSSR, 1955. 108 p. In Russian

Fundamental'nyye nauki – narodnomu khozyaystvu [Basic Sciences for the National Economy]. Moscow: Nauka, 1990. 725 p. In Russian

Churakov A.N. *Geologicheskiye i geograficheskiye issledovaniya V.A. Obrucheva v Sibiri i Tsentral'noy Azii (dorevolutsionnyy period)* [Geological and geographical research by V.A. Obruchev in Siberia and Central Asia (pre-revolutionary period)]. Essays on the History of Geological Knowledge, issue 2. Moscow: AN SSSR, 1953. pp. 20–39. In Russian

Geologicheskiye issledovaniya v razvitiy proizvoditel'nykh sil Vostochnoy Sibiri za 60 let (1917–1977) [Geological Research in the Development of the Productive Forces of East Siberia for 60 Years (1917–1977)]. Irkutsk: SO AN SSSR, 1978. 88 p. In Russian

Granin A.N. *Iz istorii mineralogicheskikh issledovaniy Sibiri* [From the history of mineralogical research in Siberia]. Essays on the History of Geological Knowledge, issue 5. Moscow: AN SSSR, 1955. pp. 155–175. In Russian

Gurari F.G. *Ob istorii geologicheskogo izucheniya Zapadnoy Sibiri* [On the history of geological exploration of West Siberia] // *Geologiya i Geofizika* [Russian Geology and Geophysics]. 1989. V. 6. pp. 155–157. In Russian

Istoriya geologicheskogo instituta AN SSSR. Razvitiye instituta, yego nauchnyye shkoly i bibliografiya trudov [History of the Geological Institute of the USSR Academy of Sciences. Development of the Institute, Its Scientific Schools and Bibliography of Works]. Moscow: Nauka, 1980. 225 p. In Russian

Ivanina V.A., Ananyev A.R. *Razvitiye paleontologii v Tomske. Otechestvennaya paleontologiya za sto let 1870 – 1970* [Development of paleontology in Tomsk. Domestic Paleontology Over One Hundred Years, 1870–1970]. Leningrad: Nauka, 1977. pp. 90–95. In Russian

Ivanov A.A. *Pavel Ivanovich Preobrazhenskiy (1874–1944)* [Pavel Ivanovich Preobrazhensky (1874–1944)] // Essays on the History of Geological Knowledge, issue 19. Outstanding Russian Geologists. Leningrad: Nauka, 1978. 142–158. In Russian

Khabakov A.V. *Ocherki po istorii geologo - razvedochnykh znaniy v Rossii* [Essays on the History of Geological Exploration Knowledge in Russia. Part 1]. Moscow: MOIP, 1950. 212 p. In Russian

Khrenov P.M. *100-letiyе geologicheskoy sluzhby Vostochnoy Sibiri* [100th anniversary of the Geological Survey of East Siberia] // Soviet Geology. 1989. V. 2. pp. 2–8. In Russian

Kleopov I.L. *Aleksandr Lavrent'yevich Chekanovskiy* [Alexander Lavrentievich Chekanovsky]. Leningrad: Nauka, 1972. 108 p. In Russian

- Kornutova E.I. *A.L.Chekanovskiy na severe vostochnoy Sibiri* [A.L.Chekanovsky in the north of East Siberia] // Collection of Unpublished Materials by A.L. Chekanovsky, Articles About His Scientific Work. Irkutsk: IZK SO AN, 1962. pp. 35–40. In Russian
- Korovin M.K. *Geologicheskkiye issledovaniya po trasse Sibirskoy zheleznoy dorogi v kontse XIX i nachale XX veka* [Geological research along the Siberian Railway route at the end of the 19th and beginning of the 20th centuries] // Essays on the History of Geological Knowledge, issue 5. Moscow: AN SSSR, 1956. pp. 71–88. In Russian
- Krylov G.V., Zavalishin V.V., Kozakova N.F. *Issledovateli prirody Zapadnoy Sibiri* [Researchers of the Nature of West Siberia]. Novosibirsk: Nauka, 1988. 352 p. In Russian
- Kuznetsov G.A. *Istoriya geologicheskogo kartirovaniya Vostochnoy Sibiri i yeye svyaz' s razvitiyem geologicheskikh nauk* [History of geological mapping of East Siberia in relation to the development of geological sciences] // Essays on the History of Geological Knowledge, issue 21. History of Geological Mapping. Moscow: Nauka, 1982. pp. 126–134. In Russian
- Kuznetsov Yu.A. *Akademik M.A. Usov – osnovopolozhnik sovetskoy geologicheskoy shkoly v Sibiri* [Academician M.A. Usov as a founder of the Soviet geological school in Siberia] // Essays on the History of Geological Knowledge, issue 23. The Scientific Heritage of M.A. Usov and Its Development. Novosibirsk: Nauka, 1982. pp. 5–15. In Russian
- Lamakin V.V. *Pervaya geologicheskaya s'yemka r.Angary* [The first geological survey of the Angara River] // Essays on the History of Geological Knowledge, issue 2. Moscow: AN SSSR, 1953. pp. 225–230. In Russian
- Lebedev A.P. *Glavneyshiy etapy razvitiya petrografii v dorevolutsionnoy Rossii* [The most important stages in the development of petrography in pre-revolutionary Russia] // Essays on the History of Geological Knowledge, issue 5. Moscow: AN SSSR, 1956. pp. 46–70. In Russian
- Masaitis V.L. *Chekanovskiy–pervootkryvatel' trappovoy magmaticheskoy provintsii Vostochnoy Sibiri* [Chekanovsky is the discoverer of the trap igneous province of East Siberia] // Irkutsk: IZK SO RAN, 1962. pp. 41–46. In Russian
- Mezhelovskiy N.V., Sokolov R.I., Kumpan A.S. *Geologicheskaya s'yemka i geologicheskaya kartografiya v SSSR za 100 let* [Geological survey and geological cartography in the USSR over one hundred years] // Essays on the History of Geological Knowledge, issue 21. History of Geological Mapping, Moscow: Nauka, 1982. pp. 157–165. In Russian
- Milanovsky E.E. *Pul'satsionnaya gipoteza geotektoniki, yeye stanovleniye i znacheniyeye dlya ponimaniya zakonmernostey razvitiya Zemli* [The pulsation hypothesis of geotectonics, its formation and significance for understanding the patterns of development of the Earth] // Essays on the History of Geological Knowledge, issue 23. The Scientific Heritage of M.A. Usov and Its Development. Novosibirsk: Nauka, 1984. pp. 107–142. In Russian
- Molyavko G.I., Franchuk V.P., Kulichenko V.G. *Geologi. Geografy* [Geologists. Geographers]. Bibliographic Reference Book. Kyiv: Naukova Dumka, 1985. 352 p. In Russian
- Nekhoroshev V.P. *K istorii geologicheskikh uchrezhdeniy SSSR* [The history of geological institutions of the USSR] // Essays on the History of Geological Knowledge, issue 7. Moscow: AN SSSR, 1958. pp. 44–69. In Russian
- Nevolin V.A., Markov V.N., Polushin A.V. *Geologorazvedchiki Tsentral'noy Sibiri* [Exploration Geologists of Central Siberia]. Moscow: Moskovskaya tipografiya, 1997. 298 p. In Russian
- Novombergskiy N.Ya., Goldenberg L.A., Tikhomirov V.V. *Materialy k istorii razvedki i poiskov poleznykh iskopayemykh v Russkom gosudarstve v XVII v. (Po dokumentam Sibirskogo prikaza)* [Materials on the history of exploration and search for mineral deposits in the Russian State in the 17th century (based on documents of the Siberian Prikaz)] // Essays on the History of Geological Knowledge, issue 8. Moscow: Ugletekhizdat, 1959. pp. 3–63. In Russian
- Obruchev V.A. *Uspekhi geologicheskogo izucheniya Sibiri v techeniye poslednikh 50 let i nekotoryye ocherednyye zadachi blizhayshego budushchego* [Success in geological exploration of Siberia over the past 50 years and some upcoming tasks for the near future] // Essays on the History of Geological Knowledge, issue 12. Moscow: AN SSSR, 1963. pp. 100–115. In Russian
- Pavlov S.F. *Institut zemnoy kory SO RAN, 1949–1994* [Institute of the Earth's Crust, SB RAS, 1949–1994]. Irkutsk: Norma Plus, 1994. 158 p. In Russian
- Ruvinsky L.L., Bazhenov G.D., Zhitov A.V., Gurin G.I. *Novosibirskiy geofiziki v istorii otkrytiya podzemnykh bogatstv Zapadnoy Sibiri* [Novosibirsk Geophysicists in the History of the Discovery of Underground Resources in West Siberia]. Novosibirsk: Tsentral'naya Geofizicheskaya Ekspeditsiya, 1997. 227 p. In Russian
- Saks V.N., Yanshin A.L. *Deyatel'nost' Akademii Nauk po izucheniyu geologii i poleznykh iskopayemykh Sibiri i Dal'nego Vostoka* [Activities of the Academy of Sciences in the study of geology and mineral resources of Siberia and the Russian Far East] // *Geologiya i Geofizika* [Soviet Geology and Geophysics]. 1974. V. 5. pp. 3–28. In Russian
- Sukharina A.N., Zaporozhskiy E.F. *Istoriya poiskov, razvedki i osvoeniya mestorozhdeniy alyuminiyevogo syr'ya v Zapadnoy Sibiri* [The History of Prospecting, Exploration and Development of Deposits of Aluminum Raw Materials in West Siberia]. Novosibirsk: Nauka, 1993. 138 p. In Russian
- Tikhomirov V.V. *Prakticheskaya geologiya v Rossii v nachale XIX veka* [Practical geology in Russia at the beginning of the 19th century] // Essays on the History of Geological Knowledge, issue 1. Moscow: AN SSSR, 1953. pp. 36–76. In Russian
- Tikhomirov, V.V., 1960. *Geologiya v Rossii pervoy poloviny 19 veka* [Geology in Russia in the First Half of the 19th Century. Part 1]. Moscow: AN SSSR: 228 p. In Russian
- Tikhomirov V.V. *Geologiya v Akademii Nauk (ot Lomonosova do Karpinskogo)* [Geology at the Academy of Sciences (from Lomonosov to Karpinsky)] // Essays on the History of Geological Knowledge, issue 20. Moscow: Nauka, 1979. 294 p. In Russian
- Trofimuk A.A. *Vazhnyye uroki istorii otkrytiya Zapadno-Sibirskoy neftegazonosnoy provintsii* [Important lessons from the history of the discovery of the West Siberian petroleum province] // *Geologiya i Geofizika* [Soviet Geology and Geophysics]. 1974. V. 5, pp. 29–36. In Russian
- Trofimuk A.A., Borukaev Ch.B., Vyshemirskiy V.S., Goldin S.V., Kanygin A.V., Kutolin V.A., Sharapov V.N., Shatskiy V.S. *Osnovnyye napravleniya geologo – geofizicheskikh issledovaniy v SO RAN za 40 let i ikh otrazheniye v zhurnale Geologiya i geofizika* [The main directions of geological and geophysical research in the Siberian Branch, Russian Academy of Sciences for 40 years and their representation in the journal Geology and Geophysics]. // *Geologiya i Geofizika* [Soviet Geology and Geophysics]. 1997. V. 38. No. 5. pp. 833–845.
- Voskresenskaya N.A., Sokolov N.N. *Adolf Genrikhovich Rzhonsnitskiy* [Adolf Genrikhovich Rzhonsnitskiy] // Scientists of the Geological Committee. Essays on the History of Geological Knowledge, issue 13. Moscow: Nauka, 1971. pp. 135–143. In Russian

VSEGEI v razvitiy geologicheskoy nauki i mineral'no syr'yevoy bazy strany 1882–1982 [VSEGEI in the development of geological science and the country's mineral resource base 1882–1982] // Trans. VSEGEI, issue 314. Leningrad: Nedra, 1982. 284 p. In Russian

Yanshin A.L. *Razvitiye geologicheskogo kartirovaniya v Sibiri i yego rol' v reshenii problem teoreticheskoy i prakticheskoy geologii* [Development of geological mapping in Siberia and its role in solving problems of theoretical and practical geology] // Essays on the History of Geological Knowledge, issue 21. History of Geological Mapping, Moscow: Nauka, 1982. pp. 119–123. In Russian

Zaporozhchenko A.A. *Istoriya organizatsii geologicheskoy nauki i sluzhby v Zapadnoy Sibiri* [History of the organization of geological science and service in West Siberia] // Trans. IGG SO AN SSSR, issue 358. Novosibirsk: Nauka, 1977a. 143 p. In Russian

Zaporozhchenko A.A. *Organizatsiya geologicheskikh issledovaniy v Sibiri* [Organization of geological research in Siberia] Novosibirsk: Nauka, 1977b. pp. 73–85. In Russian

Zemtsov A.A., Ivania V.A., Ioganzen B.G., Kortusov M.P., Serebrennikov V.V.. *Razvitiye yestestvennykh nauk v Tomskom Universitete* [Development of Natural Sciences at Tomsk University]. Tomsk: Izd. Tomskogo Universiteta, 1980. 172 p. In Russian

Информация об авторах:

Ревердатто В.В., академик РАН, доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник, лаборатория метаморфизма и метасоматоза, Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, Новосибирск, Россия.

E-mail: rever@igm.nsc.ru

Лиханов И.И., доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник, лаборатория метаморфизма и магматизма, Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, Новосибирск, Россия.

E-mail: likh@igm.nsc.ru

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about authors:

Reverdatto V.V., Academician RAS, Dr. Sci. (Geol.-Miner.), Principal Research Fellow, Laboratory of metamorphism and metasomatism, V.S. Sobolev Institute of Geology and Mineralogy SB RAS, Novosibirsk, Russia

E-mail: rever@igm.nsc.ru

Likhanov I.I., Dr. Sci. (Geol.-Miner.), Principal Research Fellow, Laboratory of metamorphism and metasomatism, V.S. Sobolev Institute of Geology and Mineralogy SB RAS, Novosibirsk, Russia

E-mail: likh@igm.nsc.ru

The authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 07.05.2024; одобрена после рецензирования 20.09.2024; принята к публикации 24.02.2025

The article was submitted 07.05.2024; approved after reviewing 20.09.2024; accepted for publication 24.02.2025