

УДК 553.411

УКРЕПЛЕНИЕ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ПРОМЫШЛЕННОСТИ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ СИБИРИ

А.Ф. Коробейников

Томский политехнический университет

E-mail: lev@tpu.ru

Обсуждаются результаты геологических исследований золотоносных регионов Сибири учеными томских вузов. Выделены ключевые этапы геологического освоения недр Сибири с участием специалистов Томской геологической школы. Рассмотрено развитие регионально-геологических и локальных минералого-геохимических методов исследований.

Ключевые слова:

Месторождения золота, серебра, платиновых металлов, этапы геологических исследований территории Сибири.

Ускоренное экономическое развитие регионов Сибири, несомненно, связано с последовательным воссоединением Сибирских областей с Россией. В первоначальный период такого воссоединения новых регионов Сибири сопровождалось, прежде всего, более активным освоением природных богатств, присоединяемых территорий. От активности таких процессов зависело поступательное экономическое развитие того или иного региона. Немаловажное значение в экономике этого периода имело выявление и промышленное освоение минеральных богатств сибирских территорий. При этом в первую очередь выявлялись и осваивались месторождения драгоценных металлов — сначала золото и серебро, а затем и платиновые металлы, наряду с энергетическим сырьем — углем, затем нефтью и газом.

Для устойчивого развития экономики Сибири требовалось обеспечение надежной минерально-сырьевой базы всех осваиваемых территорий. Успешное развитие того или иного региона зависело от обеспеченности хозяйства квалифицированными кадрами и прежде всего горно-геологическими. Все это и послужило одной из причин создания в Сибири Томского университета (1881—1888 гг.) и Томского технологического института (1894—1900 гг.).

Выпускники горно-геологических специальностей этих вузов активно включались в процессы создания и расширения минерально-сырьевой базы зарождающейся горной промышленности.

Историю развития минерально-сырьевой базы промышленности драгоценных металлов Сибири можно разделить на следующие периоды:

- дореволюционный, охватывающий XIX и начало XX в.,
- гражданской войны и становления Советской власти,
- послевоенный восстановительный (после завершения Великой Отечественной войны 1941—1945 гг.) и современный.

Поэтому изложение материала по участию Томских геологов в создании и укреплении минерально-сырьевой базы промышленности драгоценных металлов в регионах Сибири подчинено такой намеченной последовательности.

Геологические исследования дореволюционного периода (XIX – начало XX вв.)

Стихийное обследование территорий Сибири преимущественно рудоискателями, освоившими народный опыт поисков россыпных и реже коренных проявлений и месторождений золота. Открытие в Томске университета и технологического института и начало систематической подготовки инженерных кадров для зарождающейся горной промышленности и геологического обслуживания новой экономики. Создание В.А. Обручевым в г. Томске горно-геологической научно-образовательной школы и целенаправленное геологическое обследование территорий, систематические прогнозно-поисковые работы на россыпные и коренные золоторудные объекты.

Необъятные просторы Сибири издавна привлекали внимание знатоков-старателей и специалистов по поискам и разведке россыпных и коренных месторождений золота. Поиски новых золотоносных регионов и новых месторождений золота, а затем и платиновых металлов, сыграли важную роль в создании и освоении минерально-сырьевой базы Сибирского края. Однако, до конца XIX в. геологические исследования золотоносных площадей и месторождений благородных металлов здесь выполнялись sporadически и были связаны с поисками и экспертизами отдельных россыпных и коренных рудных объектов. Популярное литературное изложение такого освоения природных ресурсов золота Сибири удивительно талантливо показано в известной книге В.Я. Шишкова «Угрюм-река».

Лишь с приходом в Томский технологический институт в 1901 г., Владимир Афанасьевич Обручев начинает формировать научный коллектив по систематическому исследованию геологического строения золотоносных регионов и золотых месторождений Сибири.

Еще в 1889 г. В.А. Обручев — первый штатный геолог Сибири, впоследствии академик, Герой Социалистического труда, лауреат Ленинской и двух Государственных премий, основатель Сибирской геологической школы — начал систематические геологические исследования вдоль трассы строящейся Транссибирской железной дороги, а также в известных золотоносных регионах Сибири.

В самой Сибири с чрезвычайно слабо развитой местной промышленностью единственным промышленным объектом было золото [1], главные месторождения которого располагались преимущественно на территории Урала и на Сибирской земле. Ко второй половине XIX века интерес к поискам и к освоению месторождений благородных металлов резко возрос. Возникавшие активно акционерные общества и частный капитал открывали новые прииски и рудники по эксплуатации золоторудных месторождений, расширяли поиски и разведку новых золотоносных объектов и вовлекали их в промышленное освоение. В этот период геологические исследования выполнялись все еще sporadически, охватывали значительные территории и поэтому носили чаще предварительный обзорный характер. Лишь детальные экспертизы действующих горнорудных предприятий давали добротный геологический материал по геологии, вещественному составу и другим показателям золоторудных месторождений. Для расширения таких работ не хватало квалифицированных специалистов. Лишь с открытием в Томске университета и технологического института началась подготовка квалифицированных геологических кадров для бурно развивающейся промышленности Сибири.

Организованный в 1918 г. на базе ТПУ–ТГУ Сибирский геологический комитет расширил геологические исследования в угленосных и золотоносных регионах Сибири – в Кузбассе, Енисейской, Ленской, Амуро-Приморской областях, в Кузнецком Алатау, Алтае, Салаире, Забайкалье. Горный департамент министерства промышленности и торговли выполнял технико-экономические и статистические исследования золотоносных районов Сибири. В таких исследованиях первоначально принимали участие А.М. Зайцев, В.А. Обручев, А.Н. Державин, Л.Л. Тове, а затем П.П. Гудков, М.А. Усов, В.А. Молчанов и Б.Л. Степанов [1].

Профессор Томского университета А.М. Зайцев с 1888 г. систематически изучал геологию и золотоносность горной части Западной Сибири. В частности им исследовались золотоносные россыпи систем рек Яи и Кии, а также в бассейне р. Томи, по ее притокам Кондомы и Балыксы в Кузнецком Алатау. Для верхней части бассейна р. Кондомы им составлены геологические характеристики территории и рассмотрена золотоносность аллювиальных отложений, приведены содержания золота в золотоносных пластах выявленных россыпей. На территории восточного склона Кузнецкого Алатау А.М. Зайцев детально изучил геологическое строение и условия золотоносности россыпных участков месторождений ряда открытых приисков в бассейнах рек Белого и Черного Июсов, в системе рек Уйбата и Беи. Кроме характеристики геологического строения золотоносных россыпей он изучал геологию коренных месторождений золота, детально охарактеризовал строение кварцевых жил, распределение в них золота, взаимоотношение жил с вмещающими породами, связи их с магматическими образованиями.

В Ачинско-Минусинском регионе А.М. Зайцев детально изучал геологию и генезис золотого оруденения Богомдарованного рудника (ныне Коммунарского рудника), а также рудников Думного и Иоановского системы рек Сарала-Июс (ныне Саралинский рудник). В Мариинской тайге он исследовал рудные тела Центрального, Лотерейного, Бериккульского рудников. В Южной части Кузнецкого Алатау изучались коренные месторождения в районе р. Балыксу и р. Кондомы. Генезис рудных месторождений золота А.М. Зайцев связывал с диоритами, сиенитами и породами, претерпевшими зеленокаменные изменения и метаморфизм. Золото в россыпях он связывал с разрушением кварцевых жил. Он дал описание самого крупного самородка золота (1 пуд 36 фунтов 6 золотников – 31,36 кг), найденный в 1878 г. в россыпи р. Чибижек системы р. Казыра в Восточном Саяне. Кроме того, А.М. Зайцев охарактеризовал другой крупный самородок золота (24,88 кг), обнаруженный в россыпи р. Лебедь на месторождении Воронцовском. Вес этого самородка составил 1 пуд 20 фунтов 74 золотника. Попутно с этими крупными самородками в этих россыпях были найдены более мелкие самородки золота. В своих отчетах А.М. Зайцев приводит общие сведения о золотоносных россыпях, давно отработанных.

С 1888 по 1912 гг. В.А. Обручев занимался изучением золотоносности Сибири. В 1890–1891 гг. активно исследовал золотоносность, геологическое строение, петрографию горных пород Олекминско-Витимской горной страны, а с 1895 по 1898 г. – золотоносность юго-западной части Забайкалья. Эти исследования он завершил в 1901 г. После камеральной обработки собранного материала В.А. Обручев подготовил и издал капитальные научные труды по геологии Ленского золотоносного региона. В этих публикациях доказана связь россыпного золота с формированием ледниковых отложений. Носителями самородного золота считались системы прожилков кварца, секущих пиритовые углеродистые сланцы. С этого времени он проводит регулярные геологические исследования золотоносности Колыванского хребта (1911 г.), Мариинской тайги, восточного склона Кузнецкого Алатау (1910–1912 гг.) и Забайкалья (1912 г.). Одновременно посещает действующие горнорудные предприятия и тщательно изучает фондовые материалы по геологии и золотоносности всех известных горнопромышленных регионов Сибири. Результаты исследований публикует в капитальных трудах-очерках «Геологические очерки золотоносных районов Сибири». Этот научный труд был опубликован отдельными томами в 1909, 1910, 1915, 1923, 1924 гг. В этом капитальном труде В.А. Обручев дает общие сведения по истории открытия и отработки россыпных и коренных рудных объектов, детально обсуждает геологическое строение, горно-экономические показатели добычи и переработки золотоносных руд и оценивает каждый золотоносный район в промышленном отношении. Особое внимание он отводит проблемам генезиса золота в россыпных и коренных месторожде-

ниях, нередко предлагает новые взгляды и гипотезы, совершенно отличные от ранее высказанных представлений. В 1933 г. Владимир Афанасьевич Обручев обобщил свои научные представления по генезису золоторудных месторождений в своем капитальном труде «Рудные месторождения».

В 1910–1912 гг. В.А. Обручев публикует ряд очерков по геологии и золотоносности месторождений Богомдарованного рудника в Кузнецком Алатау, Еврафовского, Илинского в Забайкалье, Калбинского на Алтае. В 1927 г. им опубликована программная обобщающая научная статья «Природные возможности для развития золотопромышленности СССР», в которой В.А. Обручев охарактеризовал степень изученности месторождений золота на территории СССР, дал типизацию коренных месторождений и запасов золота, рассмотрел возраст россыпных и коренных рудных объектов, дал прогноз возможного освоения территорий. Все эти научные публикации явились подробными справочниками по золотоносным регионам и рудным месторождениям, а также дали научную основу для планирования дальнейших геологоразведочных работ в Сибири.

К изучению геологии золотоносных районов и отдельных месторождений золота Сибири Владимир Афанасьевич Обручев привлекает талантливую молодежь — П.П. Гудкова, М.А. Усова, Н.Н. Урванцева, Б.Л. Степанова, Н.Н. Павлова, А.И. Козлова, Н.Н. Горностаева, К.С. Филатова, Ф.Н. Шахова, И.А. Молчанова, М.К. Коровина, К.И. Сатпаева, И.К. Баженова, А.Я. Булыникова, А.М. Кузьмина, которые впоследствии стали профессорами высших учебных заведений или руководящими работниками горной промышленности.

После завершения работы в ТТИ и переезда В.А. Обручева в Москву в 1912 г. исследования геологии золотоносных районов и месторождений золота Сибири были продолжены его учениками и последователями. Но общее научное руководство этими работами оставалось за Владимиром Афанасьевичем. В этот период он продолжал полевые геологические экспедиции в золотоносные районы Сибири, проводил геологические экспертизы золотых приисков и рудников, активно публиковал научные отчеты по геологии золотоносных регионов и месторождений, а также создавал великолепные литературные произведения, например, «Земля Санникова» и другие. В своих научных трудах В.А. Обручев всегда подчеркивал важность изучения геологии золотоносных регионов и золоторудных месторождений Сибири, указывал на необходимость выяснения происхождения их отдельных рудных тел, установления связи оруденения с различными геологическими образованиями и особенно с магматитами. Им были заложены первые основы систематики золоторудных месторождений, установлены закономерности образования и размещения их в различных структурах земной коры, методы и приемы поисков и оценки рудных объектов. В этот период им были четко сформулированы цели и задачи геологических исследова-

ний, направленные на укрепление и расширение минерально-сырьевой базы золотодобывающей отрасли страны. Одновременно закладывалась научная основа Сибирской школы геологов.

В.А. Обручев постоянно подчеркивал важность выявления связей оруденения с различными магматическими образованиями. Например, отмечал: «...золотоносность связана с извержениями более древних и преимущественно зеленокаменных пород» [2. С. 38]. Или «С извержением гранита и его жильной свиты были связаны эманации сернистых металлических паров, перешедшие затем в металлоносные термы; те и другие обусловили образование золотоносных жил и импрегнаций сернистых золотосодержащих руд как в самом граните, так и в оболочке его массивов» [2. С. 111]. Или «...целый ряд зеленокаменных пород, именно: диориты, диорит-сиениты, гнейсо-диориты, гранодиориты, габбро-диориты, нориты, различные габбро, пироксениты, перидотиты и змеевики тесно связаны с гранитами и сиенитами и друг с другом и имеют общее происхождение, представляя различные продукты дифференциации общей для всех первоначальной магмы» [2. С. 112]. Даже из этих высказываний Владимира Афанасьевича можно сделать вывод о магматогенной природе многих золоторудных месторождений и о сложности решения проблемы взаимоотношений оруденения с интрузивными образованиями различных формационных типов.

Уже в своих ранних публикациях В.А. Обручев обращался к систематике коренных месторождений и к формационному анализу. Например, на стр. 30 [2] читаем: «...эти жилы принадлежат, скорее всего, к пиритовой формации и их образование сопровождалось отложением золотоносных сульфидов, являвшихся продуктами пневматолитовых процессов, как следствие извержения массивных и жильных пород. Есть также указание на связь золотоносности с жилами измененного гранита (по описанию — березита) и кварцевого порфира». На стр. 31 [2] он пишет: «...поэтому упомянем только то, что на южной стороне Алтая находятся две группы месторождений — Зырянская и Риддерская, руды которых содержат золото... Кроме того, кварц некоторых жил и прожилков этих месторождений недавно еще подвергался обработке для извлечения золота независимо от серебро-свинцовых жил, эксплуатация которых прекратилась».

В предложенной систематике золоторудных месторождений Владимир Афанасьевич выделил такие типы коренных месторождений [2]:

- *магматические* (сегрегационные, инъекционные, пегматитовые);
- *контактовые* (связанные с контактовым метасоматизмом интрузий);
- *пневматолитовые* (золотоносная пиритизация пород в эманационном ореоле интрузий);
- *гипотермальные* (жилково-штоковерковые глубинные в оболочке интрузивных тел и в интрузивах; руды содержат турмалин, флюорит, апатит);

Выпускник ТТИ 1918 г. Н.Н. Урванцев в 1919–1922 гг. в качестве научного сотрудника Сибгеолкома осуществлял поиски каменного угля на Таймыре, открыл Норильское каменноугольное месторождение и одноименное медно-никелевые (с платиноидами и золотом) месторождения.

Последующие разведочные работы показали, что Н.Н. Урванцевым был открыт крупнейший в мире медно-никелевый (с платиноидами и золотом) горнорудный район. Оработка медно-никелевых руд позволила полностью обеспечить необходимыми металлами оборонную промышленность страны и тем самым обеспечить Победу над германским фашизмом в 1945 г. Позднее в 1932–1937 гг. Н.Н. Урванцев оказался одним из основателей Всесоюзного Арктического института в г. Ленинграде, ныне ВНИИ «Океанология». Несмотря на неоднократные несправедливые его осуждения, он продолжал активные научные исследования природных ресурсов Сибирского Севера. Вся его жизнь является подвигом и служит примером достойного служения своей Родине. В этот сложный период ему удалось сформировать свою научную школу, сотрудники которой достойно продолжают исследования необъятных просторов Арктики и успешно открывают новые месторождения полезных ископаемых.

Выпускник ТТИ 1923 г. Н.Н. Горностаев проводил исследования геологии месторождений золота Восточного Забайкалья и Енисейского кряжа – Дарасунского, Балейского и Советского золоторудных полей (1932–1935 гг.). На основе предложенной комплексной геолого-петрографической и минералого-геохимической методики ему удалось выявить в кратчайшие сроки особенности геологического строения и вещественный состав, генезис золото-кварцевых и золото-серебряных руд в этих регионах. Им впервые предложена методика определения разных фаций глубинности магматитов и золотых руд, выявлено явление телескопирования золотых руд разного минерального состава (1935–1936 гг.). Кроме того Н.Н. Горностаев детально исследовал условия образования золотоносных россыпей, изучал коры выветривания. Ему принадлежат крупные обобщения стратиграфии, палеогеографии, палеоклиматологии, палеогеоморфологии золотоносных районов Западной Сибири, Казахстана, Урала и Алтая [4]. Н.Н. Горностаев явился организатором института ЦНИГРИ (1936 г.). Однако в 1938 г. он был необоснованно арестован и затем погиб в ссылке.

И.А. Молчанов в 1907–1912 гг. под руководством В.А. Обручева принимал участие в геологических экспедициях, проводивших поиски золота в Северо-Западной Монголии. Затем в 1920–1940 гг. изучал золотоносность Енисейского кряжа, Восточного Саяна, Балейского рудного района Забайкалья. Выполнял геолого-экономические исследования золотоносных площадей Енисейского кряжа, Минусинского округа, рудников Знаменитого в Ха-

касии и Дарасунского в Забайкалье. Он разработал новые приемы и методы поисков и разведки россыпных месторождений, изучил условия золотоносности Бирюсинского и Канско-Манского районов Восточного Саяна, открыл новый золотоносный район в бассейне реки Уды. Под его руководством в 30-х гг. прошлого века успешно работало Бюро учета полезных ископаемых при Сибгеолкоме по геолого-экономическому обследованию золотоносных площадей Западной и Восточной Сибири.

А.Я. Булытников детально изучил геологическое строение золотоносных регионов и типы золоторудных месторождений Алтае-Саянской складчатой области. В 1948 г. обобщил свои исследования в капитальном научном труде «Золотоносные провинции и золоторудные формации Алтае-Саянской горной системы». Этот труд до настоящего времени не потерял своего научного и практического значения.

Ф.Н. Шахов, Ю.А. Кузнецов, Б.Л. Степанов, И.К. Баженов, Н.Н. Горностаев в 1930–1936 гг. разрабатывали проблемы золотоносности Енисейского кряжа, а М.А. Жеромский дал капитальное геолого-минералогическое описание рудника Центрального в Кузнецком Алатау.

В 1936–1939 гг. А.М. Кузьмин и А.М. Ненахов выполнили геологическую съемку на обширной площади между Дарасунским рудником и г. Шилка. В 1938 г. А.М. Кузьмин проводил минералогические исследования Апрельковского золоторудного месторождения.

Начиная с 1925 г., Ю.А. Кузнецов проводил детальные исследования магматических формаций в золотоносных регионах Сибири – в Северо-Енисейском, Южно-Енисейском, Ольховско-Чибикском районах Енисейского кряжа и Восточного Саяна. В дальнейшем им было разработано новое научное направление в геологии – учение о магматических формациях и их рудоносности.

М.К. Коровин в 1914 г. служил геологом в Ленском золотоносном районе Восточной Сибири, а выпускник ТТИ 1930 г. Д.А. Зенков работал рудничным геологом на комбинате «Дарасун». Он предложил уникальную методику геологической документации буровых скважин и горных выработок. Эта методика успешно использовалась многими геологами и на других горнорудных предприятиях Сибири.

Геологические исследования послевоенного восстановительного периода

Успешное завершение Великой Отечественной войны с германским фашизмом (1945 г.) и необходимость скорейшего восстановления и дальнейшего развития народного хозяйства страны обусловили активизацию прогнозно-поисковых и разведочных работ для укрепления минерально-сырьевой базы горнодобывающих отраслей промышленности в регионах Сибири.

Широкие прогнозно-поисковые и разведочные работы на благородные металлы в регионах Сибири проводились после Великой Отечественной войны 1941–1945 гг., в которых активное участие принимали геологи Томского политехнического института и Томского государственного университета. В этот период геологическими поисками рудного и россыпного золота были охвачены многие перспективные регионы Алтае-Саяна, Забайкалья, Якутии, Хабаровского и Приморских краев, Северо-Востока СССР. В Томском политехническом институте действовал большой работоспособный коллектив геологов, взявший на себя труд всестороннего исследования золоторудных месторождений Сибири на основе комплексных геолого-геофизических, структурно-минералогических, геохимических методов.

Можно сказать, что с этого времени Томские геологи политехнического института и Томского университета успешно разрабатывали заложенное академиком В.А.Обручевым научное направление по геологии месторождений золота Сибири. Научно-производственными работами были охвачены золотоносные районы Кузнецкого Алатау, Горного Алтая, Восточных и Западных Саян, Прибайкалья и Забайкалья, Енисейского края, Салаира, Томь-Колыванской складчатой зоны, Северного и Восточного Казахстана, Средней Азии. Основное внимание исследователей уделялось поискам и оценке уже коренным, а не россыпным проявлениям и месторождениям благородных металлов. В выполнении таких геологических исследований принимали участие научные коллективы, возглавляемые И.К. Баженовым, А.Я. Булыньниковым, С.С. Ильенком, М.П. Кортусовым, Ю.А. Кузнецовым, А.М. Кузьминым, Д.С. Миковым, П.А. Удодовым, Ф.Н. Шаховым. Благодаря их активной деятельности, а также интенсивной работы геологов-производственников и была создана достойная минерально-сырьевая база развивающейся золотой промышленности Сибири.

Геологические исследования современного периода

Вступление страны в постиндустриальный этап развития обусловило интенсификацию прогнозно-поисковых и разведочных работ для создания устойчивой минерально-сырьевой базы, прежде всего для стратегических видов минеральных ресурсов — цветных, благородных и редких металлов на обширных территориях Сибири.

Этот период охватывает вторую половину XX и начало XXI вв. Расширяющиеся геологические исследования золотоносных районов и конкретных золоторудных месторождений во многих регионах Саяно-Алтая, Забайкалья, Якутии, Северного и Восточного Казахстана, Средней Азии, Приамурья, Приморья, Северо-Востока страны потребовали объединения и координации усилий всех геологов Сибирского края. Поэтому в 1965 г. с целью объединения и координации всех научных исследований на золотоносных площадях Сибири при Томском

политехническом институте была создана на общественных началах постоянно действующая Комиссия по изучению золотоносности Сибири во главе с профессором ТПИ А.М. Кузьминым. С 1968 г. эту комиссию возглавил член-корреспондент АН СССР Ф.Н. Шахов. Бывший профессор ТПИ Ф.Н. Шахов являлся научным руководителем программы «Рудное золото Сибири» СО АН СССР. В состав этого научного совета вошли преподаватели ТПУ и ТГУ Б.Д. Васильев, А.Я. Булыньников, С.С. Ильенко, М.П. Кортусов, Д.С. Миков, П.А. Удодов, Г.В. Шубин и представители других ведомств Сибири. Комиссия рассматривала направления научных геологических исследований на всей территории Сибири. Она организовала проведение двух межвузовских конференций по итогам изучения золотоносности Сибири в 1966 и в 1968 гг. в г. Томске. В работе этих конференций приняли участие не только представители геологической науки и производства Сибири, но и других геологических обществ СССР. Материалы конференций опубликованы в сборниках «Вопросы геологии месторождений золота Сибири / Под ред. А.М. Кузьмина. — Томск: Изд-во ТГУ, 1968. — 239 с.» и «Вопросы геологии месторождений золота / Под ред. А.М. Кузьмина. — Томск: Изд-во ТГУ, 1970. — 464 с.» В трудах данных конференций освещены итоги изучения региональной металлогении золота, происхождения золоторудных объектов, закономерностей локализации золота в пределах рудных полей и месторождений, минералогии и геохимии золота, вопросы зональности оруденения, методы и приемы прогнозирования и поисков коренных и россыпных месторождений.

В этот период в Томском политехническом институте и Томском государственном университете действовал большой работоспособный научный коллектив геологов, взявший на себя труд всестороннего изучения золоторудных месторождений Сибири на основе комплексных геолого-геофизических, структурно-минералогических, геохимических и гидрогеохимических исследований объектов с целью разработки теоретических основ прогнозирования, поисков, оценки золотого оруденения в различных регионах Сибири. В разработке поставленной проблемы обеспечения и развития минерально-сырьевой базы золотой промышленности Сибири принимали участие сотрудники ТПИ (ныне ТПУ) и ТГУ: А.А. Ананьев, Ю.С. Ананьев, И.К. Баженов, В.И. Баженов, А.И. Баженов, Г.Ю. Боярко, А.Я. Булыньников, А.К. Вальд, Б.Д. Васильев, В.М. Волков, В.Г. Ворошилов, В.А. Врублевский, А.И. Гончаренко, Е.М. Дутова, Л.Я. Ерофеев, Е.Н. Зыков, Г.А. Иванкин, С.К. Кныш, Ю.Г. Копылова, А.Ф. Коробейников, М.П. Кортусов, Н.И. Кузатов, А.М. Кузьмин, И.В. Кучеренко, А.В. Мацюшевский, А.Д. Миков, Ю.А. Мозголин, И.М. Нейфельд, В.Е. Номоконов, Г.Г. Номоконова, Л.М. Петровский, А.А. Поцелуев, А.Я. Пшеничкин, Л.П. Рихванов, А.М. Сазонов, В.Н. Сальников, В.А. Сараев, В.Н. Сергеев, Е.В. Черняев, Е.И. Черняева, А.И. Чернышов, В.М. Чубаров, Г.В. Шубин.

В полевых геологических исследованиях, в обработке и обобщении каменного материала летних экспедиций активное участие принимали студенты ТПИ и ТГУ. Ежегодно над решением проблемы золотоносности Сибири занимались многие студенты этих вузов. Наиболее работоспособные и одержимые геологией благородных металлов пополняли затем научные и производственные коллективы сибирских организаций и вузов. Например, большинство преподавателей и научных сотрудников ТПУ и ТГУ вышли из студенческих коллективов данных вузов.

Научные исследования золотоносных регионов, золоторудных, золото-редкометалльных и золото-платиноидных месторождений выполнялись отдельными группами ученых ТПИ–ТГУ по следующим направлениям:

1. геология, минералогия, геохимия золоторудных полей и месторождений Сибири, методы их прогнозирования и поисков (научные руководители А.М. Кузьмин, Г.В. Шубин, Ф.Н. Шахов, А.Ф. Коробейников, М.П. Кортусов, В.А. Врублевский, И.В. Кучеренко, Б.Д. Васильев);
2. геофизические методы поисков золоторудных месторождений (научные руководители Д.С. Миков, Л.Я. Ерофеев);
3. гидрогеохимические методы поисков золоторудных месторождений (научные руководители П.А. Удодов, С.Л. Шварцев, Ю.Г. Копылова);
4. разработка методов анализа рудного вещества на благородные металлы (научные руководители А.Г. Стромберг, Н.А. Колпакова).

Профессор С.С. Ильенко со своими сотрудниками, аспирантами в течение тридцати послевоенных лет разрабатывали проблему связи золотых месторождений с магматическими и метаморфическими комплексами Кузнецкого Алатау, Горной Шории, Енисейского кряжа. Им открыты Спасское золото-щелочное месторождение в Коммунарском районе, новые золоторудные штокверки на месторождении Эльдорадо, рудопроявления Ольгинское и Вершинка в Енисейском кряже.

Опубликованы результаты петрологических исследований габбро-сиенитового комплекса Горной Шории, габбро-диоритового комплекса Кузнецкого Алатау, Патынско-Кульгайгинского комплекса ультраосновных-щелочных пород этого региона. В своих публикациях С.С. Ильенко рассматривал вопросы происхождения интрузии древних диоритов, нефелиновых пород, магматического замещения и его роли в рудообразовании. Он одним из первых оценил значение магматического замещения при формировании рудных месторождений.

Профессор Г.В. Шубин изучал закономерности образования и размещения золоторудных месторождений Восточного Забайкалья с целью переоценки ресурсов этих рудных объектов. Им опубликованы научные статьи и монография «Типы золо-

торудной минерализации Даурской зоны», в которых рассмотрены вновь установленные макроструктурные рудоносные структуры, магматизм вулканоплутонического типа, связи золотого оруденения с субщелочным плутоно-дайковым комплексом щелочного типа.

Профессор И.В. Кучеренко с 1963 г. исследовал золоторудные месторождения в черносланцевых толщах Мариинской тайги, Енисейского кряжа, Северо-Байкальского регионов. Детальные исследования рудовмещающих пород этих регионов не позволяют рассматривать рудовмещающий субстрат как основной поставщик золота для формирования месторождений. Им открыто явление аномального накопления фосфора, титана и магния при формировании околорудных метасоматитов, что свидетельствует об участии глубинных источников вещества при рудообразовании. Разработана методология формационных исследований в рудной геологии и предложена своя генетическая классификация рудообразующих процессов, разработан вариант прогнозно-поискового комплекса для складчатых структур земной коры. Его исследования вносят существенный вклад в развитие общей металлогении золота.

Профессор В.Г. Ворошилов разработал концепцию формирования аномальных геохимических полей в процессе становления гидротермальных золотоносных рудно-метасоматических систем. Внутренние структуры их характеризуются сочетанием центробежной зональности относительно источника с центростремительной зональностью относительно рудовмещающих структур. Концентрированное оруденение, возникающее в зонах растяжения, обусловлены смешиванием плотных высокотемпературных глубинных флюидов с более холодными и менее плотными трещинными водами. Им разработана специфическая методика обработки геохимических данных, обеспечивающая выявление внутренней структуры аномальных геохимических полей.

Доцент Б.Д. Васильев с 1960 г. изучал магматизм и золотоносность ряда районов Мариинской Тайги, восточного склона Кузнецкого Алатау. Предложил свою трактовку и модели формирования золото-кварцевых, золото-сульфидно-кварцевых, золото-скарновых месторождений, показал связи золотого оруденения с развитием дайковых комплексов и на этой основе разработал дополнительные прогнозно-поисковые критерии на рудное золото в изученных складчатых структурах Алтае-Саянской области.

Старший научный сотрудник А.Я. Пшеничкин с 1966 г. разрабатывает авторскую методику исследования сульфидных минералов золоторудных месторождений складчатых структур с целью получения минералогической информации и уточнения прогнозно-поисковых критериев и признаков на скрытое оруденение в складчатых регионах Сибири. Для пирита – самого распространенного суль-

фида золоторудных месторождений установлено зональное изменение с глубиной рудных тел морфологии кристаллов, химического состава и термо-ЭДС. На этой основе предлагается оценивать уровень эрозионного среза месторождений и прогнозировать распространение оруденения на глубину.

Доцентами В.К. Бернатонисом, А.Д. Миковым с 1960 г., а П.В. Бернатонисом с 1998 г., изучался вещественный состав зон окисления золоторудных месторождений Мариинской Тайги, Восточного Саяна, Енисейского кряжа. Установлена вторичная зональность руд, выявлены условия миграции золота, способы и формы транспорта его поверхностными и подземными водами и на этой основе разработаны критерии оценки первичных руд по зонам окисления.

С 1951 г. профессором П.А. Удоловым, доцентом И.П. Онуфриенком, а затем С.Л. Шварцевым, Н.М. Рассказовым, Ю.С. Париловым, Л.Л. Шабыниным, Ю.Г. Копыловой, Е.М. Дутовой, А.Д. Назаровым разрабатывался весьма эффективный гидрогеохимический метод поисков рудных и нефтяных месторождений, в том числе и золоторудных (Ю.Г. Копылова, Е.М. Дутова, С.Л. Шварцев).

В послевоенные годы особое место при поисках месторождений золота приобрели геофизические исследования, выполняемые под руководством Д.С. Микова и Л.Я. Ерофеева, Л.А. Защинским, И.П. Новиковым, Ю.А. Мозголиным, Г.Г. Номоконовой, З.А. Мышко, Г.К. Автеньевым, А.Т. Сысоевым. Такие работы проводились в Забайкалье, Восточном Саяне, Кузнецком Алатау, Мариинской Тайге, на Алтае. Коллективом разработаны новые методы и приемы исследований магнитных полей, проявляющихся на площадях кварцево-золоторудных и контактово-метасоматических месторождений. Они основаны на расшифровке внутренних структур таких геофизических полей, на выявлении природы этих аномалий и на определении возможностей магнитометрии в расшифровке особенностей конкретных геологических структур рудных полей, месторождений.

Большим научным достижением коллектива геологов ТПУ считается открытие в известных золоторудных полях комплексного золото-платиноидного и золото-платиноидно-редкометалльного оруденения в ряде золотоносных регионов Сибири и Казахстана (научный руководитель профессор А.Ф. Коробейников). На основе разработанных профессором Н.А. Колпаковой (ТПУ) новых методов анализа горных пород, руд и минералов инверсионной вольтамперометрией коллективом Геолого-аналитического центра «Золото-платина» ТПУ разработаны новые методы и приемы прогноза, поисков и оценки комплексного золото-платиноидного оруденения в различных регионах Сибири, Урала и Казахстана. Открыты нетрадиционные комплексные золото-платиноидные руды в Сухоложском, Нежданинском, Олимпиадинском, Воронцовском, Саралинском, Коммунарском, Оль-

ховско-Чибихевском, Боко-Васильевском, Бакырчикском золоторудных полях и других месторождениях России, Казахстана. Разработана новая мантийно-коровая модель формирования крупных и сверхкрупных комплексных золото-платиноидных месторождений. Геолого-геохимическими исследованиями показано, что внутримантийные процессы преобразования глубинного вещества (амфиболизация, флогопитизация перидотитов под воздействием мантийных флюидов) сопровождалась перераспределением и выносом благородных металлов до 50 % от общего их количества в исходных породах мантии. Это и обеспечивало возникновение магмо-флюидодинамических глубинных рудообразующих систем в мантии и земной коре. Их смешение с холодноводными водными образованиями земной коры и приводило к формированию крупных и гигантских комплексных месторождений благородных и редких металлов.

На основе предложенных геолого-геохимических моделей рудообразования разработаны новые и модернизированы известные прогнозно-поисковые комплексы на драгоценные и редкие металлы, направленные на выявление нетрадиционных комплексных золото-платиноидно-редкометалльных (с Au, Ag, Pt, Pd, Rh, Bi, Te, Se, Mo, W, Re) месторождений в специфических структурах земной коры.

Итак, развитие минерально-сырьевой базы золото-платинодобывающих отраслей промышленности Сибири во многом зависит от качества подготовки и деятельности кадрового потенциала. Первоначальный этап освоения недр Сибири был связан со стихийно-индивидуальной деятельностью отдельных специалистов и рудоискателей. В этот период происходили открытия в основном россыпных и реже коренных месторождений золота и платины. Во второй этап при корпоративном развитии промышленности в регионе осуществлялись целенаправленные поиски и оценка не только россыпных, но и коренных рудных объектов. В этот период в геологические исследования рудных районов, рудных полей и месторождений благородных металлов включился коллектив томских геологов во главе с корифеем геологии В.А. Обручевым. В третий и четвертый этапы осуществлялось научно-обоснованные работы по прогнозированию, поискам, разведке труднооткрываемых скрытых месторождений золота, платины и нетрадиционных комплексных золото-платиноидных, золото-платиноидно-редкометалльных месторождений.

В осуществлении геологических работ на площадях развития месторождений благородных металлов каждого этапа исследований активное участие принимали томские геологи, в том числе коллектив известной научно-образовательной школы по изучению геологии и геохимии комплексных месторождений благородных и редких металлов, возглавляемой профессором А.Ф. Коробейниковым [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузьмин А.М. Ученые Томска в изучении золотоносности Сибири // Известия Томского политехнического института. — 1972. — Т. 201. — С. 3–8.
2. Академик В.А. Обручев. Избранные труды. Т. III. — М.: Изд-во АН СССР, 1961. — 568 с.
3. Академик В.А. Обручев. Избранные труды. Т. IV. — М.: Изд-во АН СССР, 1963. — 392 с.
4. ЦНИГРИ и развитие минерально-сырьевой базы СССР. — М., 1984. — С. 32–35.
5. Коробейников А.Ф. Геология, геохимия, условия образования, прогнозирование и поиски месторождений благородных металлов: итоги исследований // Известия Томского политехнического университета. — 2004. — Т. 307. — № 2. — С. 192–199.

Поступила 10.09.2008 г.

УДК 552.161.550.42

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА РАДИОАКТИВНОЕ СЫРЬЁ В ЦЕНТРАЛЬНО-СИБИРСКОМ РЕГИОНЕ

В.А. Домаренко, Е.А. Воробьёв**, В.И. Молчанов*, А.К. Мазуров

Томский политехнический университет
*ФГУП «Березовгеология», г. Новосибирск
**ФГУП «Урангео», г. Москва
E-mail: DomarenkoVA@ignd.tpu.ru

Приведены краткие сведения об основных геолого-промышленных типах месторождений урана Центрально-Сибирского региона, условиях их залегания, параметрах рудных тел. Оцениваются перспективы выявления новых месторождений в нетрадиционных геолого-структурных обстановках.

Ключевые слова:

Уран, радиоактивное сырьё, Центральная Сибирь, поиски, оценка, перспективы.

В 1945 г. приказом председателя Государственного Комитета по делам геологии Н.И. Малышева организуется Первое Главное геологоразведочное управление (ПГГУ), в задачи которого входит организация и руководство поисково-разведочными работами на уран на всей территории СССР [1–5].

Хотя Комитет по делам геологии направил основные научные и инженерные кадры, а также технические и материальные средства на обеспечение работ, результаты поисков, проведенных в 1946–1947 гг., были признаны неудовлетворительными. Для улучшения организации и повышения эффективности работ в 1947–1948 гг. было создано 10 специализированных экспедиций, в том числе в Центрально-Сибирском регионе — Березовская (г. Новосибирск).

Экспедиция в начале своей деятельности проводила работы в пределах Новосибирской, Томской, Кемеровской областей и Алтайского края и при ревизии известных месторождений полезных ископаемых выявила урановую минерализацию в железных рудах Горной Шории и Кузнецкого Алатау.

С целью форсирования поисков и разведки радиоактивных руд в Красноярском крае все проводимые по этому направлению геологоразведочные работы в крае были переданы Спецуправлению «Енисейстрой». Работами «Енисейстроя» были выявлены и разведаны Усть-Ангарское, Монастыревское, Чалгызхырское, Кавказское, Дикое озеро и

ряд других месторождений и рудопроявлений урана. К сожалению, ни одно из них ввиду небольших запасов или низких содержаний не было вовлечено в промышленную эксплуатацию, хотя руды Усть-Ангарского месторождения и Кавказского рудопроявления использовались или, по крайней мере, исследовались при создании первых атомных бомб. В связи с более значительными открытиями в других частях СССР — на Кавказе, Украине, Средней Азии и Казахстане — геологоразведочные работы СУ «Енисейстрой» в 1955 г. были прекращены. Для дальнейшего изучения территория Красноярского края была передана Горной экспедиции, а в 1959 г. — Березовской экспедиции, позднее Производственному геологическому объединению (ПГО) «Березовгеология».

С начала 60-х гг. прошлого века наряду с временными полевыми подразделениями Березовской экспедицией создаются крупные стационарные партии, которыми выявляются Лабышское и Базасское месторождения в Горой Шории, Кедровое, Оленье и Осинское на Енисейском кряже, Солонечное, Рассохинское и Рябиновое в Восточном Саяне, Приморское и Оглахтинское в Минусинских впадинах, Онкажинское в Туве.

Большая работа по изучению ураноносности Центрально-Сибирского региона выполнялась подразделениями территориальных геологических управлений по линии массовых поисков и специа-