



Раздел 1

ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ОБСТАНОВКИ ФОРМИРОВАНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БЛАГОРОДНЫХ, РЕДКИХ И РАДИОАКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ; РОЛЬ ПЛЮМОВОГО МАГМАТИЗМА

УДК (553.3/4.078:551.24):(551.72/73+551.76)(571.54)

МЕТАЛЛОГЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ОБСТАНОВОК МОНГОЛО-ЗАБАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

И. В. Гордиенко

На основе обобщения структурно-геологических, петролого-геохимических и изотопно-геохронологических данных произведен террейновый анализ Байкальского региона и сопредельных территорий, составлена геодинамическая карта, на которой выделены разнообразные геодинамические обстановки формирования тектонических структур региона в течение рифея, палеозоя и мезозоя. Установлено, что каждой геодинамической обстановке свойственно совершено определенное тектоническое строение, ансамбль магматических и осадочно-метаморфических комплексов и связанных с ними месторождений полезных ископаемых.

Ключевые слова: геологическое строение, геодинамические обстановки, металлогения, месторождения полезных ископаемых.

METALLOGENY OF VARIOUS GEODYNAMIC SETTINGS IN THE MONGOL-TRANSBAIKALIA REGION

I. V. Gordienko

Terrain analysis of the Baikal region and adjacent territories is carried out on the basis of structural and geological, petrological and geochemical, isotopic and geochronological data. Geodynamic map with distinguished various geodynamic settings of the tectonic structures formation during the Riphean, Paleozoic and Mesozoic is compiled. It is determined that each geodynamic setting is characterized by absolutely specific tectonic structure, group of magmatic and sedimentary-metamorphic complexes and related mineral deposits.

Keywords: geological structure, geodynamic settings, metallogeny, raw mineral deposits.

Изучение геодинамических режимов различных областей Земли с использованием методов тектоники литосферных плит позволили по-новому подойти к тектоническому и металлогеническому анализу территорий. Так, при исследовании магматических пород различного состава в складчатых областях Земли было установлено, что геохимические особенности пород практически не зависят от возраста, а определяются главным образом типом геодинамической обстановки, в которой они формировались. Выявлено, что для каждой обстановки характерно строго определенное геодинамическое строение, ансамбль тектонических структур, магматических и метаморфических комплексов и связанных с ними месторождений полезных ископаемых [4, 6, 13].

В данной статье рассматриваются актуальные аспекты одной из важнейших фундаменталь-

ных задач геологии по разработке научно обоснованных критериев прогнозной оценки территорий на различные виды полезных ископаемых. Поставленная задача решалась на основе обобщения структурно-геологических, петролого-геохимических и изотопно-геохронологических данных с применением террейнового анализа и палеогеодинамических реконструкций. На составленной нами геодинамической карте Байкальского региона и сопредельных территорий [3] выделены разнообразные геодинамические обстановки формирования тектонических структур региона в течение рифея, палеозоя и мезозоя, которые характеризуют возрастные геодинамические этапы и связанное с ними профилирующее промышленное эндогенное оруденение. Установлено, что структуры рассматриваемой территории Саяно-Байкальской области, Забайкалья и сопредельных районов Монголии включают Байкало-Патомский складчато-надвиговый пояс, образующий

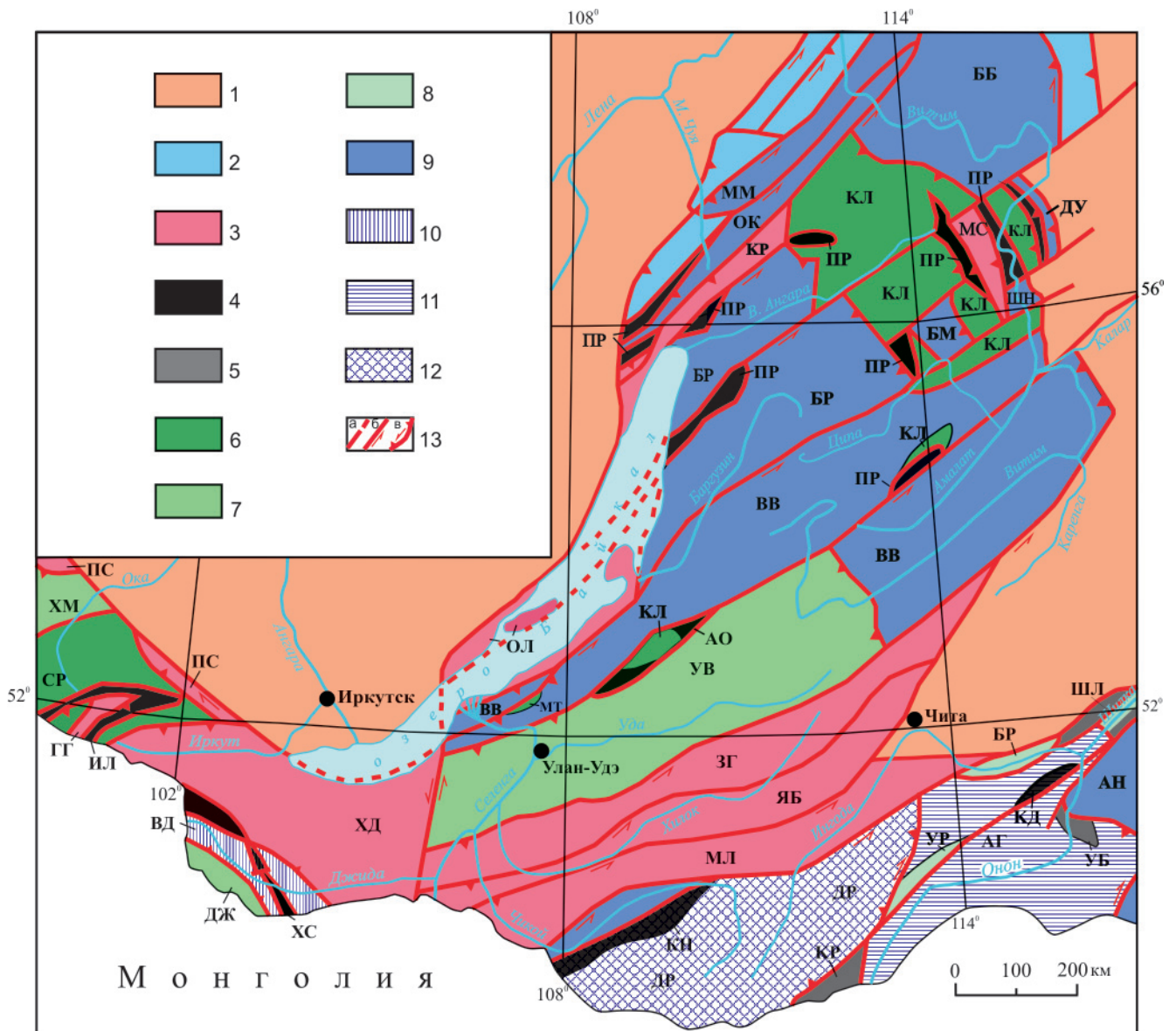


Рис. 1. Схема террейнов Байкальского региона и сопредельных территорий (по [5] с дополнениями и изменениями) 1 – Сибирский кратон; 2 – террейны Байкало-Патомского складчато-надвигового пояса (пассивная континентальная окраина кратона); другие террейны юго-восточного складчатого обрамления Сибирского кратона: 3 – *рифейско-палеозойские метаморфические* (ГГ – Гарганский, ХД – Хамардабанский, КР – Кичерский, МЛ – Малханский, МС – Муйский, ОЛ – Ольхонский, ПС – Протеросаянский, ЯБ – Яблоновый, ЗГ – Заганский); *океанические*: 4 – верхнерифейские (ИЛ – Ильчирский, ПР – Парамский, АО – Абага-Оланский), 5 – венд-раннепалеозойские (ХС – Хасуртинский, КН – Куналейский, ОК – Онон-Кулиндинский), силуро-девонские (КР – Кыранский, УБ – Усть-Борзинский, ШЛ – Пришилкинский); *островодужные*: 6 – верхнерифейские (КЛ – Келянский, СР – Сархойский), 7 – венд-раннепалеозойские (УВ – Удино-Витимский, ДЖ – Джидинский, ХМ – Хамсаринский), 8 – девон-раннекарбоновые (БН – Береинский, УР – Уртуйский); *турбидитовых бассейнов*: 9 – средне-верхнерифейские (АН – Аргунский, ББ – Бодайбинский, БМ – Бамбуйский, БР – Баргузинский, ДУ – Делюнуранский, ММ – Мамаканский, ОК – Олоkitский, ШН – Шаманский, ВВ – Верхневитимский), 10 – нижнепалеозойский (ВД – Верхнеджидинский), 11 – девон-раннекарбоновый (АГ – Агинский), 12 – девон-среднекарбоновый (ДД – Даурский); 13 – разломы: а) условные, б) сдвиги, в) вбросо-сдвиги и надвиги

Примечание. Перекрывающие мезо-кайнозойские структурно-вещественные комплексы не показаны

вместе с Сибирской платформой Сибирский кратон (континент), и расположенный южнее коллаж террейнов различной геодинамической природы, аккрецированных к кратону в конце рифея, в венде, раннем и позднем палеозое (рис. 1).

Здесь охарактеризованы террейны, представляющие собой фрагменты рифейских и палеозойских островных дуг, активных континен-

тальных окраин, океанической коры (офиолитов, симаунтов и др.), турбидитовых бассейнов, континентального склона и его подножия, шельфов, а также фрагменты кратонных террейнов (микроконтинентов), сложенных докембрийскими кристаллическими породами [5, 6].

Установлено, что формирование современного геологического и металлогенического облика



рассматриваемого региона связано с геодинамической эволюцией тектонических структур и магматизма, в ходе которой функционировали рудообразующие системы различного типа. Поэтому геодинамическая и металлогеническая эволюция тектонических структур Монголо-Забайкальского региона рассматривается через серию палеогеодинамических реконструкций, составленных на определенные этапы геологического развития от позднего докембрия до мезозоя. На исследованной территории отчетливо выделяются позднерифейские (байкальские), венд-раннепалеозойские (каледонские), средне-позднепалеозойские (герцинские), мезозойские (киммерийские) этапы формирования тектонических структур, магматических и рудоносных комплексов [3, 5, 8].

Геодинамические обстановки и металлогения байкальского этапа связаны с распадом суперконтинента Родиния 630–750 млн лет назад и заложением рифтогенных океанических структур Палеоазиатского океана [8, 10]. В Северном Прибайкалье и Западном Забайкалье в байкальский этап в приэкваториальной зоне активно формировались Баргузино-Витимский океанический бассейн и сопряженные с ним Келянская и Метешихинская островодужные системы, а в Восточном Саяне – Дунжугурская, Шишихидгольская и Сархойская энсиматические островные дуги. К концу позднебайкальского этапа (630 млн лет) завершилось формирование островных дуг, окраинно-морских бассейнов, микроконтинентов и причленение их к окраине Сибирского кратона. В результате образовался Саяно-Байкальский складчатый пояс байкалитид. Аккреционно-коллизийные процессы сопровождалась внедрением коллизийных и постколлизийных гранитоидов. Вследствие этих процессов вблизи границ Сибирской платформы сформировался коллаж позднерифейских террейнов различной геодинамической природы, которые в начале венда образовали пассивную континентальную окраину Сибирского континента.

Металлогения различных геодинамических обстановок байкальского этапа обусловлена формированием рифейских спрединговых (офиолитовых) рифтогенных зон и сопряженных с ними островодужных систем Саяно-Байкало-Муйского пояса (Сархойской, Метешихинской, Келянской) [1, 2, 5, 15, 16]. С данным этапом связаны месторождения чистого кварцевого сырья (Черемшанское, Чулбонское, Бурал-Сарьдаг, Атарханское), асбеста (Ильчирское, Молодежное), проявления хромитов с платинометалльной минерализацией (Гольцовый, Оспинский, Шаманский массивы) и ряд проявлений марганца, а кроме того, начало формирования золотого оруденения в углеродистых толщах (Барунгольское, Ольгинское, Медное, Ильчирское, Черемшанское и другие проявления).

Основной объем рудных объектов Северо-Байкальского рудного района связан с образова-

нием верхнерифейских рифтов с океанической корой и островодужных комплексов в связи с заложением и развитием Палеоазиатского океана. Эволюция Олоkit-Бодайбинской палеорифтовой системы с океанической корой обусловила формирование расслоенных ультрабазит-базитовых массивов с медно-никелевым и платиновым оруденением (Чайский, Авкитский, Йоко-Довыренский, Нюрундуканский), платино- и золоторудных месторождений Сухой Лог и Нерундинского, крупнейшего в мире Холоднинского свинцово-цинкового месторождения и других перспективных проявлений и месторождений (рис. 2).

Со становлением островодужной системы Байкало-Муйского пояса связано формирование золотого оруденения энсиматического Келянского островодужного террейна (месторождения и проявления Ирокиндинское, Кедровское, Юбилейное, Ирбинское, Каменное, Каралон, Бахтернак и др.). В результате деструкции раннекембрийской континентальной коры образованы локальные спрединговые зоны (Шаманская и Бурлинская), контролирующие золотоносные россыпи. В Северобайкальском и Муйском рудных районах к подобным структурам приурочены проявления бериллия (Дылыбдыкит, Двуглавое, Анамакит, Абчада, Укучикта, Уакит и Левоминьская, Намаминская золотополиметаллические зоны).

Геодинамические обстановки и металлогения каледонского этапа рассматриваемого региона в венде и начале нижнего палеозоя (кембрий, ордовик и силур) – одни из важнейших эпизодов образования складчатой структуры и металлогении палеозойского южного обрамления Сибирской платформы. Тектоническая история этого этапа напрямую связана с историей развития и закрытия Палеоазиатского океана [3, 6, 10]. В раннекаледонскую эпоху (венд, ранний – средний кембрий) сформировались спрединговые зоны СОХ, энсиматические (Восточно-Тувинская, Джидинская, Адацагская) и энсиалические (Удино-Витимская и Ангино-Таланчанская) островные дуги, преддуговые, задуговые бассейны и междуговые спрединговые окраинные моря [9, 11]. В позднекаледонскую эпоху (ордовик, силур) формирование венд-кембрийских островных дуг Палеоазиатского океана завершилось мощными аккреционно-коллизийными процессами сжатия и скучивания сиалических масс в результате столкновения террейнов различной геодинамической природы. В итоге по всему складчатому обрамлению Сибирского кратона возник пояс коллизийных структур, которые совместно с отложениями шельфа и континентального склона сформировали обширную континентальную окраину Палеоазиатского океана. Палеозойские гранитоиды, занимающие большие площади Прибайкалья и Западного Забайкалья, являются островодужными, коллизийными (внутрикоровыми) и постколлизийными (внутриплитными) образованиями.

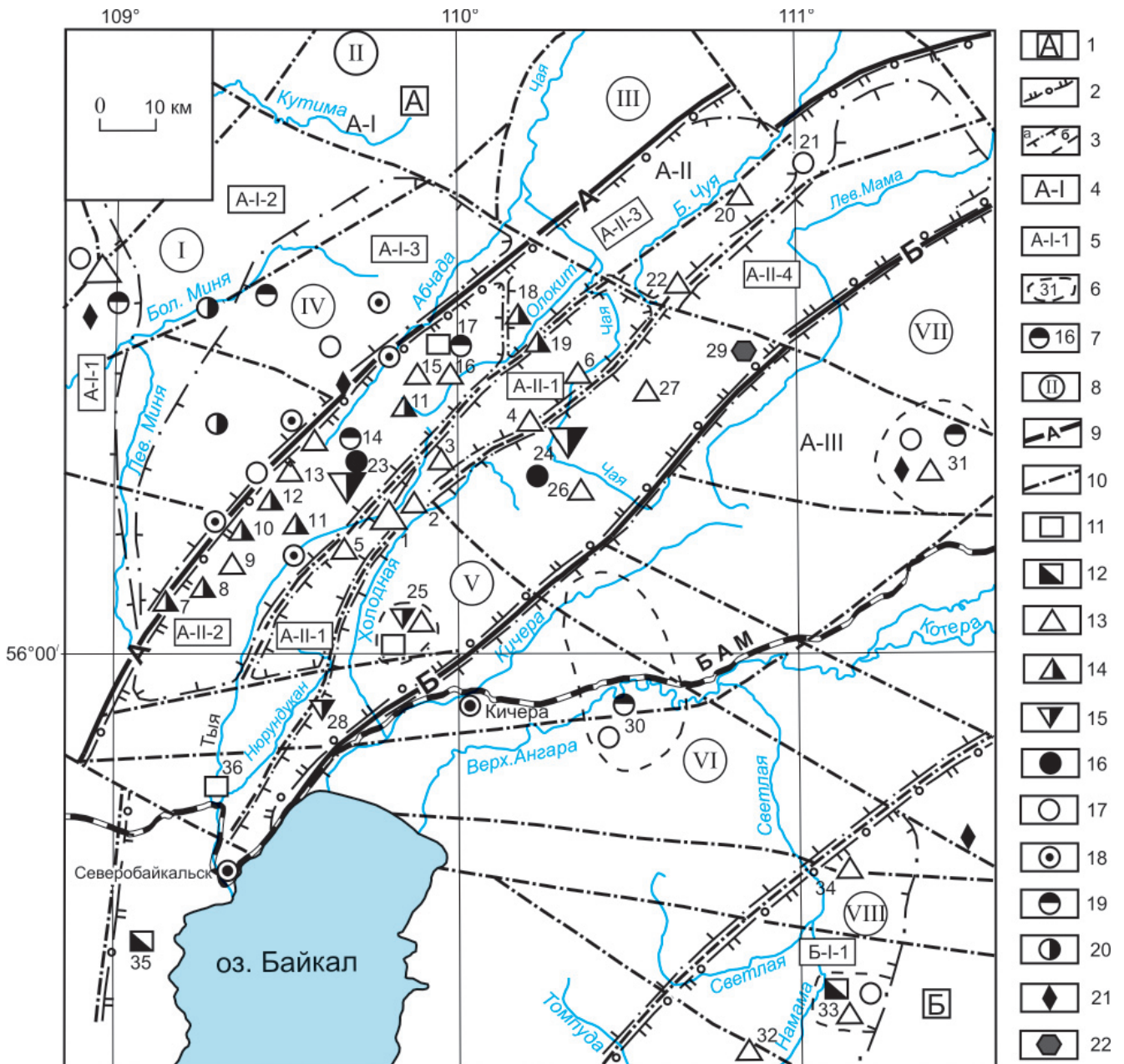


Рис. 2. Схема структурно-металлогенического районирования Северо-Байкальского рудного района (по [14] с дополнениями)

1 – металлогенические провинции (А – Олоkit-Делюн-Уранская, Б – Катеро-Удоканская); границы: 2 – металлогенических зон (поясов), 3 – рудных зон (а) и узлов (б); 4 – металлогенические зоны (пояса): А-I – Чуйская, А-II – Олоkitская, А-III – Байкало-Верхнеангарская); 5 – рудные зоны: А-I-1 – Левоминьская золоторедкометалльно-полиметаллическая, А-I-2 – Рель-Левоминьская золоторедкометалльно-медная, А-I-3 – Кунерма-Абчадская золоторедкоземельная, А-II-1 – Тья-Холоднинская полиметаллическая и медно-никелевая, А-II-2 – Ондокская медно-никелевая и железополиметаллическая, А-II-3 – Олоkitо-Чуйская полиметаллическая, А-II-4 – Кичеро-Мамская медно-никелевая и нефелиновая, Б-I-1 – Намаминская; 6 – рудные узлы; 7 – месторождения и рудопроявления (1 – Холоднинское, 2 – Вторая рудная зона, 3 – Космонавтов, 4 – Асектамур, 5 – Оленеферма, 6 – Овгол, 7 – Галенитовое, 8 – Калакачан, 9 – Уокит, 10 – Йоко, 11 – Рыбачий, 12 – Известковое, 13 – Центральное, 14 – Ондоко, 15 – Медвежье, 16 – Чишмандинское, 17 – Абчадское, 18 – Мраморное-1, 19 – Мраморное-2, 20 – Большечуйское, 21 – Нерундинское, 22 – Ягниамат, 23 – Байкальское (Йоко-Довыренский массив), 24 – Чайское (Чайский массив), 25 – Гасан-Дякит, 26 – Верхнечайское, 27 – Верхнечайское-2, 28 – Нюрнудуканское, 29 – Сыннырское, 30 – Кичерское, 31 – Анамакитское, 32 – Молодежное, 33 – Намаминское, 34 – Безымянное, 35 – Слюдянское, 36 – Тыйское); 8 – номера структурных блоков (I – Киренгский, II – Кутимо-Чайский, III – Мамско-Чуйский, IV – Укучиктинский, V – Олоkitский, VI – Байкало-Верхнеангарский, VII – Мамско-Мамаканский, VIII – Баргузино-Котерский); 9 – крупные разломы с зонами дробления и расщепления (структурные швы): А – Абчадский, Б – Байкало-Конкудерский; 10 – прочие разрывные нарушения (межблоковые и внутриблоковые); полезные ископаемые: 11 – железо, 12 – титаномагнетит, ильменит; полиметаллы (Pb, Zn): 13 – холоднинский тип, 14 – миргалимсайский тип; 15 – никель, 16 – платина (МПГ), 17 – золото, 18 – бериллий, 19 – тантал и ниобий, 20 – редкие земли, 21 – молибден, 22 – нефелиновое сырье



Металлогения венд-раннепалеозойской Удино-Витимской островодужной системы энсиалического типа, в отличие от рифейских островных дуг, специализирована на железорудное, колчеданное и колчеданно-полиметаллическое оруденение, которое широко развито в Еравнинском рудном районе, сложенном вулканогенно-осадочными породами раннепалеозойского возраста [2, 5, 7, 14]. В одном только Озернинском рудном узле в нижнекембрийских осадочно-вулканогенных породах известно более 30 месторождений колчеданно-полиметаллических, железомарганцевых и других руд, в том числе крупнейшее в России Озерное свинцово-цинковое месторождение. Они относятся к гидротермально-осадочным, гидротермально-метасоматическим и скарновым. Здесь же находятся золоторудные месторождения Назаровское, Левый Сурхехт и десятки проявлений. Кроме того, в рудном узле отмечены редкометалльная, марганцевая, апатитовая, баритовая минерализации. На основе анализа геологических и геофизических исследований выполнено прогнозно-металлогеническое районирование площадей, даны оценка их перспектив и рекомендации по дальнейшему направлению работ. По степени изученности и перспективности рудный узел разделен на 13 рудных полей, в пределах которых выделен 61 участок различной перспективности (рис. 3).

Для Джидинской островной дуги энсиматического типа венд-кембрийского возраста крупные проявления колчеданно-полиметаллической минерализации, особенно связанные с вулканогенно-осадочными толщами островодужного типа, пока не выявлены. Здесь известны россыпи и золоторудные проявления, которые традиционно связывают с мезозойским гуджирским комплексом. Однако имеется достаточно фактов, которые подтверждают более древний возраст золотого оруденения, связанного с офиолитовыми комплексами венда – кембрия [5, 9].

Металлогеническая специализация коллизионного этапа развития каледонид региона характеризуется золотомедно-порфиоровыми месторождениями в гранитоидах таннуольского комплекса в Восточном Саяне (Коневинское и др.), а также Джидинской зоны Монголии (Эрэнгольское и др.).

Геодинамические обстановки и металлогения герцинского этапа формировались в условиях рассеянного рифтогенеза и разнонаправленной субдукции по окраине Сибирского континента. С начала девона Палеоазиатский океан трансформировался в Палеотетис [6, 12]. По южной (в современных координатах) окраине Сибирского континента существовали следующие геодинамические обстановки: 1) обширная Саяно-Байкальская активная континентальная окраина с рифтогенным и коллизионным магматизмом, а также мелководным морским осадконакоплением; 2) Хангай-Хэнтэй-Даурская система окраинно-

континентальных спрединговых морей и окружающих их островных дуг Монголо-Охотского океанического бассейна; 3) Южно-Монгольская островодужно-океаническая система северной окраины Палеотетиса, которая, по-видимому, была удалена от Сибирского континента на значительное (свыше 2000 км) расстояние. На активной окраине Сибирского кратона в позднем карбоне – раннем триасе сформировался Селенгино-Витимский (Монголо-Забайкальский) вулканоплутонический пояс рифтогенного типа. К этому времени относится образование крупных гранитоидных батолитов – Ангаро-Витимского (290–320 млн лет назад) и Даурского (250–260 млн лет).

Металлогения герцинского этапа обусловлена главным образом рифтогенными (внутриплитными) постколлизионными процессами, а также островодужным и коллизионным магматизмом на активных континентальных окраинах [4, 8, 17]. В Восточном Саяне и Забайкалье выявлены бериллиевые (Снежное, Ермаковское, Ауник и др.), молибденовые (Жарчиха, Тамирское, Мало-Ойногорское), вольфрамовое (Оланское) месторождения, тантало-ниобиевые (Сайвонинское, Муйское, Безымянское, Биту-Джидинское, Утуликское и др.) проявления. С рифтогенными структурами герцинского этапа связано формирование щелочных массивов с редкометалльной и редкоземельной минерализацией (Сыннырского и Бурпала) и Мухальского массива нефелинсодержащих пород, включающего крупное месторождение небокситового глиноземистого сырья. В габбро-сиенитовой формации (Арсентьевский, Хаильский массивы) известно титаномагнетитовое оруденение.

Геодинамические обстановки и металлогения мезозойского или киммерийского этапа Забайкалья и Монголии связаны с надвиганием Сибирского континента на структуры Монголо-Охотского океанического бассейна. В результате проявления этих процессов была перекрыта спрединговая зона этого бассейна, и на ее месте вдоль Монголо-Охотского линеамента сформировались овальные зоны «рассеянного» рифтогенеза и «распыленного» магматизма [4, 17]. Отличительная особенность данного процесса – сочетание обстановок сжатия и растяжения, в результате чего здесь образовались многочисленные вулканотектонические структуры, сложенные вулканитами дифференцированных (островодужных) и бимодальных (внутриплитных) серий, в ассоциации с редкометалльными гранитоидами различной щелочности и кислотности. Только на территории Забайкалья к настоящему времени выделено более двухсот рифтогенных впадин, сложенных разнообразными вулканическими и осадочными комплексами. Завершение мезозойского этапа развития региона выражено в максимальном проявлении внутриплитного магматизма и связанного мантийными плюмами горячего поля мантии.

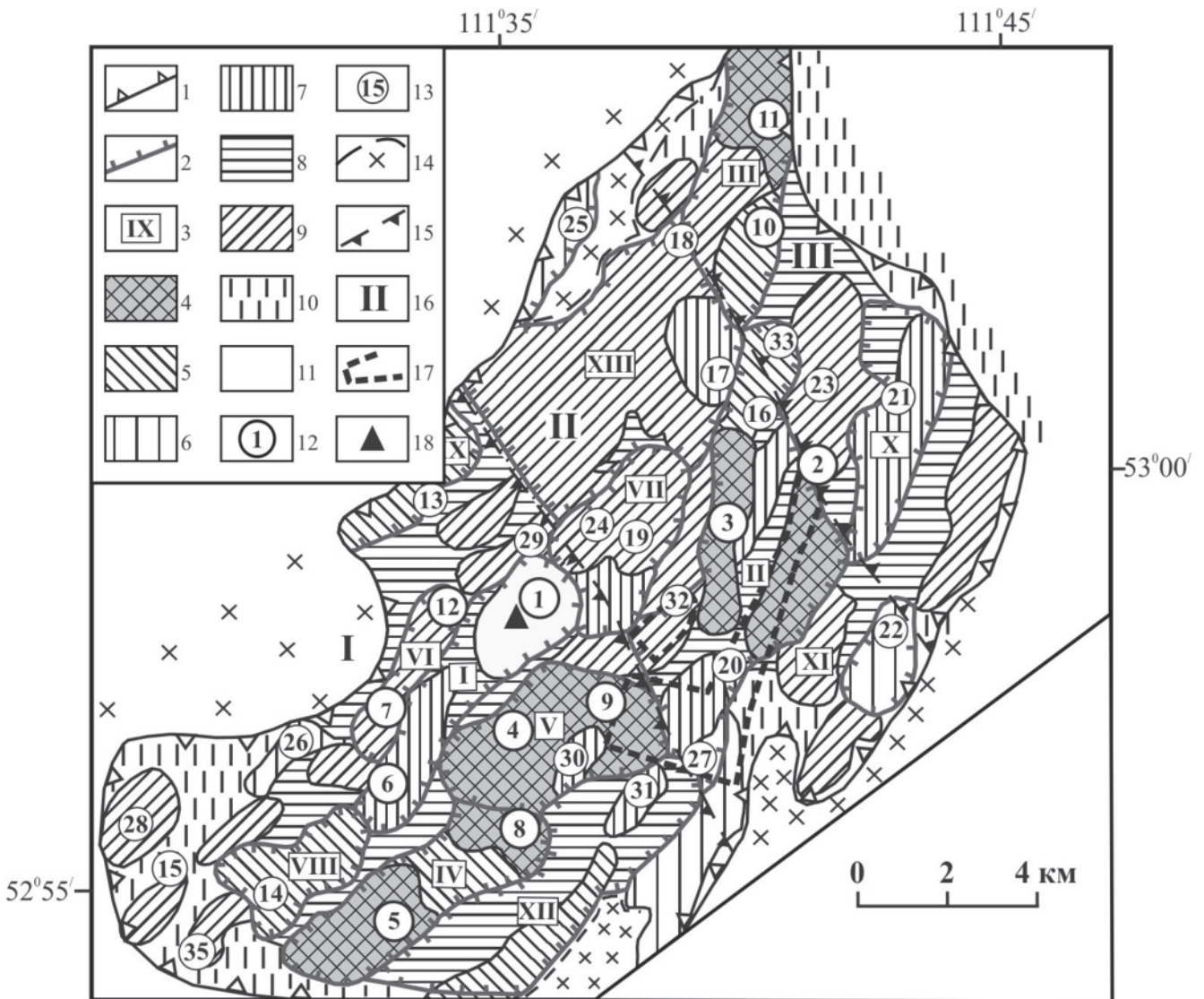


Рис. 3. Схема прогнозно-металлогенического районирования Озернинского рудного узла (по [7])

Границы: 1 – рудного узла, 2 – рудных полей; 3 – рудное поле (I – Озернинское, II – Назаровско-Магнетитовское, III – Ульзутуйское, IV – Туркул-Гундуйское, V – Звездно-Аришинское, VI – Гурвунурское, VII – Октябрьское, VIII – Субинское, IX – Таежинское, X – Восточно-Гематитовское, XI – Южно-Гематитовское, XII – Гундуй-Аришинское, XIII – Горхон-Ульзутуйское); площади и их перспективы: 4 – I степень (вероятно оруденение на глубине от 600–1000 до 1000–2000 м); 5 – рудопоявления, участки аномалий и фланги рудного узла (вероятно оруденение на глубинах до 1000–6000 м); 6–8 – II степень, структуры, проявления и аномалии, где возможно наличие новых рудных залежей и оруденения на глубине: 6 – до 1000 м, 7 – 1000–2000 м, 8 – до 2000–3000 м; 9 – III степень, участки и структуры с неопределенными перспективами; 10–11 – IV степень, участки: 10 – вероятно бесперспективные, 11 – бесперспективные и оцененные; 12 – месторождения (1 – Озерное, 2 – Назаровское, 3 – Магнетитовое-Солонго, 4 – Аришинское, 5 – Туркул, 6 – Солнечное, 7 – Гурвунур, 8 – Гундуй, 9 – Звездное, 10 – Ульзутуй-2, 11 – Ульзутуй-1, 12 – Северный Гурвунур); 13 – проявления (13 – Таежное, 14 – Западный Туркул, 15 – Субе, 16 – Грейзеновое, 17 – Ульзутуй-3, 18 – Горхон, 19 – Октябрьское, 20 – Майское, 21 – Юбилейное, 22 – Южно-Гематитовое, 23 – Промежуточное, 24 – Васильевское, 25 – Дулмата, 26 – Хребтовое, 27 – Приозерное, 28 – Субе-62, 29 – Северно-Озерное, 30 – Южно-Аришинское, 31 – Южный Гундуй, 32 – Южно-Магнетитовое, 33 – Северно-Магнетитовое, 34 – Субе-68, 35 – Субе-71); 14 – границы выходов гранитоидов; 15 – системы разломов, разделяющих тектонические блоки; 16 – номера тектонических блоков; 17 – участки, перспективные на поиски золота; 18 – местоположение опорной глубокой скв. 32 на Озерном колчеданно-полиметаллическом месторождении

Металлогения киммерийского этапа обусловлена внутриплитными рифтогенными процессами. Рудоносный этап охватывает интервал от 100 до 220 млн лет, а оруденение распространено почти исключительно в южных районах Забайкалья. Здесь выделены протяженные пояса проявлений и месторождений молибденовых и вольфрамовых руд, Западно-Забайкальская

бериллиеносная и карбонатитовая провинции [4, 5]. С киммерийским этапом связаны промышленные концентрации урана (Хиагда, Стрельцовское, Мардай), молибдена (Первомайское, Орехитканское), стронция и флюорита (Аршанское, Халютинское, Аkitское, Эгитинское, Наранское). В это время сформировано профилирующее в Забайкалье и Монголии вольфрамовое (Холтосон-



ское, Булуктаевское, Инкурское, Бом-Горхонское) и медно-молибденовое (Эрдэнэт, Телемба, Кударинское) оруденение.

Новые фактические материалы по геодинамике и металлогении представляют собой научную основу для формирования минерально-сырьевой базы Байкальского региона и сопредельных территорий. На современном уровне они могут быть эффективно использованы при строительстве промышленных горно-обогатительных комбинатов и при проведении поисково-оценочных работ как на ранее известных, так и на новых объектах.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы Президиума РАН (проект 27.3) и ОНЗ РАН (проекты 2.1 и 10.1).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Булгатов, А. Н.** Террейны Байкальской горной области и размещение в их пределах месторождений золота [Текст] / А. Н. Булгатов, И. В. Гордиенко // Геология рудных месторождений. – 1999. – Т. 41, № 3. – С. 230–240.
- Геодинамика** Саяно-Байкало-Муйского аккреционно-коллизийного пояса в неопротерозое – раннем палеозое, закономерности формирования и локализации благороднометалльного оруденения [Текст] / С. М. Жмодик, А. А. Постников, М. М. Буслов, А. Г. Миронов // Геология и геофизика. – 2006. – Т. 47, № 1. – С. 183–197.
- Геодинамическая** карта Байкальского региона и сопредельных территорий [Электронный ресурс] / Сост. А. Н. Булгатов, И. В. Гордиенко [и др.]. М-б 1:2 000 000. – Улан-Удэ : Геологический институт СО РАН, 2004. – 1 электрон. опт. диск (CD ROM).
- Гордиенко, И. В.** Геодинамика и металлогения Монголо-Забайкальского региона [Текст] / И. В. Гордиенко, М. И. Кузьмин // Геология и геофизика. – 1999. – Т. 40, № 11. – С. 1545–1562.
- Гордиенко, И. В.** Геодинамическая и металлогеническая эволюция Забайкалья в позднем рифее-палеозое [Текст] / И. В. Гордиенко, А. Г. Миронов // Отечественная геология. – 2008. – № 3. – С. 46–57.
- Гордиенко, И. В.** Геодинамическая эволюция поздних байкалид и палеозоид складчатого обрамления юга Сибирской платформы [Текст] / И. В. Гордиенко // Геология и геофизика. – 2006. – Т. 47, № 1. – С. 53–70.
- Гордиенко, И. В.** Строение, минеральные типы рудных месторождений и перспективы освоения Еравнинского рудного района Западного Забайкалья [Текст] / И. В. Гордиенко, М. А. Нефедьев, В. С. Платов // Геология, поиски и разведка рудных месторождений : Изв. Сиб. отд. секции наук о Земле РАЕН. – 2013. – № 1(42). – С. 7–21 ; 18–27.
- Гордиенко, И. В.** Эволюция палеозойского магматизма и эндогенного оруденения складчатого обрамления юга Сибирской платформы и геодинамические обстановки его формирования [Текст] / И. В. Гордиенко // Тихоокеанская геология. – 1992. – № 4. – С. 101–109.
- Джидинская** островодужная система Палеоазиатского океана: строение и основные этапы геодинамической эволюции в венде – палеозое [Текст] / И. В. Гордиенко, А. В. Филимонов, О. Р. Минина [и др.] // Геология и геофизика. – 2007. – Т. 48, № 1. – С. 120–140.
- Добрецов, Н. Л.** Эволюция структур Урала, Казахстана, Тянь-Шаня и Алтае Саянской области в Урало-Монгольском складчатом поясе (Палеоазиатский океан) [Текст] / Н. Л. Добрецов // Геология и геофизика. – 2003. – Т. 44, № 1–2. – С. 5–27.
- История** развития Удино-Витимской островодужной системы Забайкальского сектора Палеоазиатского океана в позднем рифее – палеозое [Текст] / И. В. Гордиенко, А. Н. Булгатов, С. В. Руженцев [и др.] // Геология и геофизика. – 2010. – Т. 51, № 5. – С. 589–614.
- Зоненшайн, Л. П.** Тектоника литосферных плит территории СССР. В 2 тт. [Текст] / Л. П. Зоненшайн, М. И. Кузьмин, Л. М. Натапов. – М. : Недра, 1990. – Т. 1. – 326 с. ; Т. 2. – 328 с.
- Критерии** прогнозной оценки территорий на твердые полезные ископаемые [Текст] / Под ред. Д. В. Рундквиста. – Л. : Недра, 1978. – 607 с.
- Нефедьев, М. А.** Моделирование и оценка перспектив Северо-Байкальского рудного района по геофизическим данным (Северное Прибайкалье) [Текст] / М. А. Нефедьев. – Новосибирск : Акад. изд-во «Гео», 2011. – 227 с.
- Нефедьев, М. А.** Объемная модель и оценка перспектив Озернинского рудного узла по геофизическим данным (Западное Забайкалье) [Текст] / М. А. Нефедьев. – Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 2009. – 184 с.
- Орсоев, Д. А.** Платиноносность сульфидных руд Байкальского медно-никелевого месторождения (Йоко-Довыренский дунит-троктолит-габбровый массив) [Текст] / Д. А. Орсоев // Руды и металлы. – 2008. – № 6. – С. 62–72.
- Ярмолюк, В. В.** Позднепалеозойский и раннемезозойский редкометалльный магматизм Центральной Азии: этапы, области и обстановки формирования [Текст] / В. В. Ярмолюк, М. И. Кузьмин // Геология рудных месторождений. – 2012. – Т. 54, № 5. – С. 375–399.