

ОТЗЫВ О КНИГЕ «ИСТОРИЧЕСКАЯ МИНЕРАГЕНИЯ»

Рецензируемое трехтомное издание принадлежит перу авторитетных ученых-геологов, сотрудников компании «АЛРОСА» и Воронежского государственного университета. Книги «Введение в историческую минерагению» (т. 1), «Историческая минерагения древних платформ» (т. 2) и «Историческая минерагения подвижных суперпооясов» (т. 3) изданы в течение 2005–2008 гг.: Воронежским государственным университетом при финансовой поддержке компании «АЛРОСА» тиражом 500 экз. каждая. Тома построены по единому плану: каждый из них содержит введение, от 9 до 19 глав, заключение, список месторождений (т. 3 – их генеральный кадастр, насчитывающий 2769 объектов), частично перекрывающуюся между томами обширную библиографию на русском и английском языках. В списке гипогенных и гипергенных месторождений для каждого из них, помимо наименования, указано местоположение, минеральный тип, геологический возраст, раздел монографии, где оно упоминается или характеризуется, и другие сведения.

В *томе 1* («Введение в историческую минерагению») вся геологическая история Земли разделена на восемь минерагенических эпох (этапов): 1) раннедокембрийскую (4000–1650 млн лет), 2) позднепротерозойскую (рифейскую, 1650–570 млн лет), 3) раннепалеозойскую (каледонскую, 570–400 млн лет), 4) среднедевонско-раннекаменноугольную (раннегерцинскую, 400–310 млн лет), 5) среднекаменноугольно-среднетриасовую (позднегерцинскую, 310–205 млн лет), 6) позднетриасово-юрскую (киммерийскую, 205–137 млн лет), 7) меловую (раннеальпийскую, 137–65 млн лет) и 8) кайнозойскую (позднеальпийскую, 65 млн лет).

Во избежание терминологической и геохронологической путаницы отметим, что выделенная авторами *раннедокембрийская* (4000–1650 млн лет) эпоха включает целиком *архей* (древнее 3600–2500 млн лет) и практически весь *палеопротерозой* (2500–1600 млн лет) международной геохронологической шкалы, а *позднепротерозойская* (рифейская, 1650–570 млн лет) эпоха – соответственно весь *мезопротерозой* (1600–1000 млн лет) и практически целиком (за исключением последних 30 млн лет) *неопротерозой* (1000–540 млн лет) этой шкалы. *Раннепалеозойская* (570–400 млн лет) эпоха (или *каледонский* этап) в своем начале (570–540 млн лет) перекрывается с поздним *неоп-*

ротерозоем международной геохронологической шкалы.

Для каждой из выделенных эпох с привлечением обширного литературного материала по многочисленным гипогенным и гипергенным месторождениям металлических и неметаллических полезных ископаемых приведена характеристика эндогенного (главы 1–8) и экзогенного (главы 9–16) рудообразования (минерагенеза) отдельно по крупнейшим сегментам Земли – Евразии (иногда кроме Индостана), Северной Америке, Южной Америке, Африке (иногда с Аравийским полуостровом), Австралии и др. Анализ эволюции эндогенного рудообразования проведен в связи с эволюцией магматизма (глава 17), а экзогенного – с эволюцией осадконакопления (глава 18). Особое место занимают авторские исследования гетерохронного алмазоносного магматизма Восточно-Европейской платформы для прогноза кимберлитов различных продуктивных эпох (глава 19).

Предметно показано, что формирование крупных месторождений являлось в каждом случае длительным, многостадийным процессом, в котором принимали участие различные по значимости факторы, отражавшие особое энергетическое состояние земных недр каждой эпохи. Подчеркивается периодичность и направленность минерагенического процесса. На примерах отдельных видов полезных ископаемых (особенно распространенные в пределах Сибирской платформы – «полосчатые железистые формации» алданского типа, никель, хромиты, тантал и ниобий, полиметаллы, золото, серебро, ЭПГ и др.) рассмотрены соотношения и частные вклады планетарных, региональных, локальных тектонических и иных (климатических, органическая жизнь) обстановок в формировании месторождений. Критически рассмотрены конкурирующие эволюционные модели тектонических, магматических событий, терригенного, хемогенного, биогенного осадконакопления, становления внешних оболочек Земли – стратисферы, гидросферы, атмосферы и биосферы.

Подчеркивается, что в истории Земли «минеральные месторождения... возникали не непрерывно, но – на определенных временных рубежах. Со временем они меняли минералогические и геохимические характеристики, химический состав, масштабы, содержания, ассоциации полезных компонентов, переживали расцвет и угасание. Максимумы эндогенного рудообразования оказываются

следствием наиболее активных изменений энергетического состояния земных недр. Экзогенные месторождения, особенно связанные с мощными корами выветривания, избирательно тяготеют к длительным эпохам тектонической стабилизации и покоя, и эти же временные интервалы оказываются наиболее благоприятными для формирования рудных месторождений с наиболее глубинными магматическими источниками».

Качественная сторона влияния магматического процесса на рудогенез и на приповерхностные оболочки континентов в последние 3.8 млрд лет в самом общем виде выражается «Магматической параболой», построенной авторами (рис., стр. 532), согласно которой запасы ряда важных видов минерального сырья тяготеют к двум максимумам – раннедокембрийскому и альпийскому. Такая диахронность оруденения отмечается не только для золота и серебра, но и для многих других металлов.

В *томе 2* («Историческая минерагения древних платформ») рассмотрены минерагенические аспекты процессов кратонизации на континентах Земли в палеогее и неогее. Показаны общие (планетарные) черты минерагенеза для каждой из восьми ранее выделенных минерагенических эпох (этапов) развития и индивидуальные особенности, делающие каждую из девяти древних платформ (Восточно-Европейскую, Сибирскую, Китайскую, Индостанскую, Северо-Американскую, Южно-Американскую, Африканскую, Австралийскую, Антарктическую) неповторимой минерагенической «суперпровинцией» (главы 1–8).

Продолжительная стабильность, сравнительное единообразие тектонических процессов на огромных площадях, их низкая контрастность – вот причины, определившие минерагенический облик древних платформ, типы и масштабы их месторождений. В отличие от подвижных поясов разнообразие минерагенических формаций платформ невелико, но масштабы скоплений полезных компонентов часто уникальны (например, такие гиганты, как Витватерсранд, Садбери, Бушвельд, Норильский рудный район). Только платформенные минерагенические провинции вмещают тела кимберлитов и редкоземельно-редкометалльных карбонатитов, полосчатые железистые формации.

Древние платформы – ядра современных материков. К этим ядрам в рифее, палеозое, мезозое присоединялись обширные площади молодых (эпибай-кальских, эпикаледонских, эпигерцинских) платформ. Такие аккреционные процессы широко проявлены для Восточно-Европейской,

Африкано-Аравийской, Северо-Американской и других платформ, во многом предопределяя своеобразие их минерагенеза. Так, для Восточно-Европейской платформы, прираставшей в неогее за счет кратонизации соседних площадей, в последних появлялись скопления типично платформенных медистых песчаников, калийных и калийно-магниево-хлоридных солей (поздняя пермь Западной Европы).

Платформы деструкционного типа развития (Китайская, Сибирская и др.), для которых характерна тектоно-магматическая активизация, охватывающая уже кратонизированные блоки, нередко обнаруживают в этих блоках гипогенные месторождения золота, урана, ртути, сурьмы, а также вольфрама, молибдена, олова, свинца, цинка и других металлов, более свойственные подвижным поясам уже кратонизированные блоки, нередко обнаруживают в этих блоках гипогенные месторождения золота, урана, ртути, сурьмы, а также вольфрама, молибдена, олова, свинца, цинка и других металлов, более свойственные подвижным поясам.

На примерах преимущественно «платформенных» видов минерального сырья – кимберлитов, карбонатитов, медно-никелевых сульфидных месторождений в расслоенных базит-ультрабазитовых интрузивах, полосчатых железистых формаций (джеспилитов) и других – обоснованы представления о минерагеническом облике и потенциале различных регионов с платформенным типом развития.

Только на Южных платформах в палеогее и рифее, частично в раннем палеозое формировались гигантские месторождения марганца, практически не известные для лих временных интервалов на платформах Севера. Амагматичный для древних платформ ранний палеозой оказался благоприятным временем для возникновения неповторимых месторождений германия: Цумеб, Кипуши и другие в Намибии и Заире, а сложный комплекс различных факторов привел к образованию верхнемеловых месторождений бадделеита на плато Посус-ди-Калдас в Бразилии, гигантских плиоценовых месторождений бертрандита Спер-Маунтин в штате Юта (США) и др.

Полученные в результате историко-минерагенического анализа древних платформ выводы (глава 9) следует учитывать как дополнительную аргументацию при прогнозных построениях на многие виды полезных ископаемых.

В *томе 3* («Историческая минерагения подвижных суперпоясов») рассмотрена эволюция минера-

генеза в связи с процессами тектонической активизации в палеогее и неогее для протяженных, изменчивых в своих контурах и выраженности границ, областей континентов, именуемых авторами «подвижными суперпоясами»: 1) Средиземноморского, занимающего юг Евразии и небольшую часть северо-восточной Африки; 2) Тихоокеанскую, соединившуюся со Средиземноморской на территории современной Малайзии; 3) Урало-Монголо-Охотского, разделившего Восточно-Европейскую, Сибирскую и Китайско-Корейскую древние платформы; 4) Атлантического, по обоим берегам Атлантики; 5) Арктического, на значительной части акватории Ледовитого океана. Для семи выделенных ранее этапов развития показаны как всеобщие (планетарного ранга), так и частные черты минера-генеза, делающие каждый из пяти названных подвижных суперпоясов уникальными минерагеническими «суперпровинциями» (главы 1–7).

На примерах показательных видов минерального сырья – месторождений «массивных сульфидов различных типов (SEDEX, VSHMS, Besshi)», гидротермальных, плутоногенных, осадочно-экзотермальных различной глубинности и РТ-условий, экзогенных полезных ископаемых, – высказаны соображения о минерагеническом облике и потенциале различных регионов, претерпевших тектоническую активизацию в неогее. Характеризуются месторождения новых типов минерального сырья (самородного селена, драгоценных разновидностей корунда на западе Тихоокеанского суперпояса).

Уместно заметить, что выделение типа Бессхи (Besshi) вне рамок семейства колчеданных месторождений вулканической ассоциации (VSHMS), проведенное авторами книги, не совсем корректно: этот тип совместно с типами Куроко, Уральским и кипрским составляют единое вышеназванное семейство.

Описаны важные черты развития отдельных выдающихся минерагенических поясов Земли – Оловянного в Боливии и Южном Перу, Медного в Чили, Иберийского Пиритового в Испании и Португалии, вольфрамоносной «провинции Цзянси» в Восточном Китае и Северном Вьетнаме, Уральского, Казахстанского, Среднеазиатского. Приведены обобщенные данные по основным месторождениям металлических и неметаллических полезных ископаемых Якутии и российского Дальнего Востока.

Специальная глава 8 («Современный минерагенез подвижных поясов») знакомит читателя с особенностями современного минерагенеза,

скоплениями золота, ртути, редких и других металлов, связанных с активным вулканизмом и дегазацией Земли в пределах Средиземноморского и Тихоокеанского подвижных суперпоясов. Это и теллуриды благородных металлов как продукты недавних вулканических возгонов на о-ве Милос (Ереция), и ртутоносных углеводородных газов и нефтей в Калифорнии (США), и золотоносные вулканические экзотермальные вулканы Толбачик (Камчатка) и Кудрявый (о-в Итуруп), и обломки барит-полиметаллических руд в кальдерах современных подводных вулканов Бразерс, Рамбл, Кларк (Новая Зеландия).

В главе 9 («В поисках закономерностей минерагенических процессов. Актуальные проблемы») обсуждаются существующие взгляды на условия возникновения месторождений массивных сульфидов, урана, на роль и участие органического вещества в рудообразовании. Приведены новые данные о месторождениях ювелирных алмазов о-ва Калимантан (Средиземноморский суперпояс), Восточной Австралии (Тихоокеанский суперпояс). Сделанные в рамках историко-минерагенического анализа подвижных поясов выводы предложено использовать при прогнозных построениях на многие виды полезных ископаемых.

Как справедливо считают авторы, рецензируемое трехтомное издание «Историческая минерагения» рассчитано на специалистов-геологов, занимающихся прогнозированием месторождений металлического и неметаллического минерального сырья, в том числе его остродефицитных видов. Кроме того, что это и весьма нужный, не имеющий аналогов справочник по важнейшим месторождениям мира главнейших видов минерального сырья с указанием в ряде случаев их масштабов (запасов), принадлежности к определенным минерагеническим эпохам, геодинамическим обстановкам формирования, петрологическим, литолого-стратиграфическим, минералого-геохимическим и другим характеристикам. В таком качестве оно представляет несомненный интерес для самого широкого круга геологов, горняков и специалистов в области экономики минерального сырья. Это не только обобщающий труд, отражающий последние достижения геологической науки в области исторической минерагении, но и необходимое учебное пособие по ряду читаемых курсов для студентов, магистрантов и аспирантов в геологических вузах страны.

Еремин Н. И., член-корреспондент РАН