

УДК 553. 41

ПАЛЕОГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ОБСТАНОВКИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КАЗАХСТАНА

Н. Н. ДЖАФАРОВ, доктор геолого-минералогических наук, академик НИИ РК и МИА
ТОО "Асбестовое геологоразведочное предприятие",

г. Житикара, Республика Казахстан

Ф. Н. ДЖАФАРОВ, кандидат геолого-минералогических наук

г. Алматы, Республика Казахстан

Рассмотрены геодинамические обстановки возникновения и эволюции золоторудных месторождений Казахстана. Отмечены высокий потенциал месторождений черносланцевого типа континентальных и океанических рифтогенных обстановок и штокверковых месторождений внешних островных дуг. Указаны проблемы технологического характера освоения этих месторождений.

Қазақстан алтынкенді кенорындарының пайда болуы мен дамуының динамикалық жағдайы көрсетілген. Тактағас кенорындары түрінің континентальды және мұхиттық рифтогенді жағдайы мен ішкі аралдық доғалық штекверк кенорындарындағы жоғары әлеустілік атап өтілген. Осы кенорындарын игерудің технологиялық сипаттама мәселелері көрсетілген.

Geodynamic conditions of origination and evolution of Kazakhstan gold ore deposits are considered. High potential of the deposits of black shale type of continental and oceanic rift environments and stockwork deposits of external island arcs is noted. Problems of commercial development of these deposits are specified.

В последние годы появилось несколько работ, где металлогения Казахстана рассматривается с позиции тектоники плит. Однако специализированные исследования на золото с этой точки зрения практически отсутствуют. Авторы данной работы предприняли попытку расчленить золоторудные месторождения Казахстана по:

палеогеодинамическим условиям формирования рудовмещающих пород-комплексов;

рудолокализирующим палеотектоническим структурам;

типам оруденения, где учитываются генетические, геолого-промышленные и морфогенетические особенности руд.

Такое расчленение, по нашему мнению, позволит использовать его результаты для составления специализированных металлогенических карт на золото и имеет вполне определенное геолого-промышленное значение. Дело в том, что месторождения, образованные в различных геодинамических обстановках, отличаются по минеральному составу, отношению свободного золота к сульфидному и имеют разные схемы обогащения. Расчленение золоторудных объектов в зависимости от их палеодинамических обстановок образования выполнено для Урала [1].

В тектоническом развитии территории Казахстана присутствовали все геодинамические обстановки развития земной коры: континентальный рифтогенез, океанический спрединг, субдукционные островные дуги, междуговые депрессии, коллизионные структуры, пенеплен горных сооружений. Как показывает анализ, геологические комплексы, образованные в той или иной геодинамической обстановке, имеют различные отношения к формированию золоторудных месторождений. Осадочные комплексы в большинстве случаев несут лишь рассеянную минерализацию, но создают благоприятную обстановку для формирования в дальнейшем полигенных осадочно-магматогенных месторождений. С вулканогенно-осадочными комплексами энсиматических островных дуг генетически тесно связаны золотоносные колчеданные месторождения. Плутонические комплексы или несут самостоятельную золоторудную минерализацию, или в совокупности с осадочными толщами, изначально обогащенными золотом, формируют полигенные месторождения.

В раннепалеозойских углеродисто-кремнисто-терригенных толщах, образованных в условиях начальной стадии континентального рифтогенеза (авлокогенов), известно Новоднепров-

ское (Кокшетау) месторождение, а в прибрежных конгломератных фациях того же комплекса локализованы месторождения Райгородок. По мнению В. Я. Кошкина (2004 г.), золотоносные нижнекарбонатные углеродисто-кремнисто-карбонатно-терригенные толщи Калбы образовались в условиях межвулканических депрессий. Однако эту палеоструктуру можно рассматривать и как начальную стадию рифтогенеза на континентальной окраине. Эти толщи специализированы на золото-сульфидно-кварцевый геолого-промышленный тип (см. таблицу). Сформировавшиеся в этих обстановках месторождения (Бакырчик, Суздальское, Джерек, Большевик, стратифицированные руды месторождения Акжал), как правило, имеют большие запасы. Если первичные руды этих месторождений отличаются присутствием в составе в той или иной степени углеродистого материала, нахождением большей части золота в сульфидах, что создает определенные трудности для обогащения, то окисленные руды представляют большой промышленный интерес. В Казахстане потенциал комплексов континентальных рифтогенных обстановок на золото довольно велик. Практически неизученными остались раннепалеозойские черносланцевые толщи Кокшетауского региона, не в полной мере выявлены ресурсы каменноугольных черносланцевых толщ Калбы и т.д.

Главными геологическими образованиями палеообстановки океанического спрединга являются ультрамафиты, толеитовые базальты и кремнисто-терригенные толщи. С серпентинизированными ультрамафитами генетически связаны рудные тела на месторождениях Казахстанского Зауралья (месторождения Аккаргинского рудного поля и др.). Рудовмещающими в них являются не только ультрамафиты, но и приконтактовые углистые сланцы, а также рвущие их поздние интрузии среднекислого состава. Скорее всего, эти месторождения имеют также палингенную природу и сформировались на активных окраинах с меланократовым типом континентальной коры.

С базальтоидным вулканизмом, включающим прослой кремнисто-терригенных образований, генетически ассоциируются медно-цинково-колчеданные золотоносные руды месторождения Найманжал (Чингизская зона). Продуктивные на золото толщи здесь протягиваются на значитель-

ные расстояния. Золотоносные руды (месторождения Найман-1, Найман-2, Коскудук) обнажаются фрагментарно вдоль крупных глубинных разломов. В Чингизской аккреционной призме сохранились крупные блоки океанической коры с признаками золоторудной минерализации, и перспективы выявления здесь месторождений достаточно велики. Судя по вмещающим толщам (базальты, кремни, туфы среднеосновного состава силурийского возраста), можно предположить, что месторождения и проявления золота Тохтаровского золоторудного поля в Костанайском Зауралье (Тохтаровское, Максимовское, Южно-Тохтаровское) частично сформировались уже в океанической стадии рифтогенеза.

Первичные руды месторождений комплексов океанического спрединга менее технологичны, труднообогатимы, поскольку содержат мышьяк, золото в рудах тонкодисперсное, заключено в основном в пирите и арсенопирите. Доля их в балансе запасов золота республики небольшая, а потенциал связан с аккреционными призмами Мугоджарской, Чингизской, Кентерлауской и Шу-Илийской зон. В последней зоне золотоносными являются черносланцевые кремнисто-доломитовые толщи кембрия в районе уранового проявления Сырт.

В зоне субдукции выделяются передовые энсиматические островные дуги и так называемые остаточные внешние островные дуги, формирующие коры переходного типа. В передовых энсиматических островных дугах в начальных стадиях существует дацит-базальтовый вулканизм, с которыми связаны медноколчеданные золотоносные месторождения Чингизской зоны (Акбастау, Космурун, Мизек, Абыз, Аягузское и др.).

По мере развития (специализация) островной дуги формируются колчеданно-полиметаллические золотоносные месторождения рудноалтайского типа (Орловское, Юбилейное, Снегирихинское, Николаевское, Карчигинское). Рудные тела на месторождениях такого типа обычно располагаются в переходных частях кислых вулканических с вулканогенно-осадочными толщами среднекислого состава, имеют пластообразные, изометрические формы. Среди этих месторождений выделяются вулканогенно-осадочные, вулканогенно-осадочные метаморфизованные и вулканогенно-осадочные регенерированные типы [2].

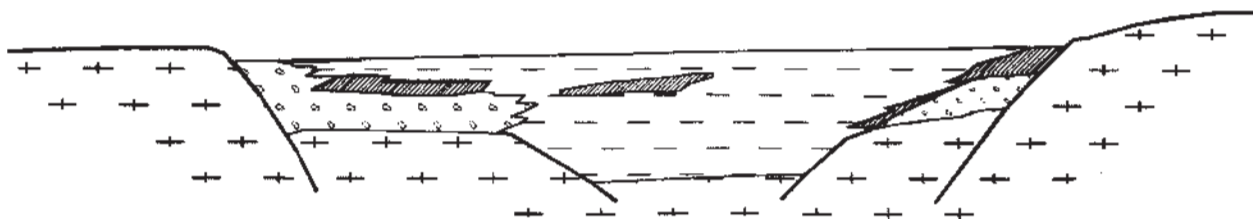
Золоторудные комплексы и месторождения основных палеогеодинамических обстановок развития земной коры в Казахстане

Геодинамические обстановки	Рудолокализирующие палеотектонические структуры	Рудоносные геологические комплексы	Типы оруденения			Обогащаемость первичных руд на золото	Типовые месторождения	Оставшиеся ресурсы золота
			Генетический	Геолого-промышленный	Морфогенетический			
Эпиконтинентальный рифтогенез	Грабены, депрессии, региональные разломы	Углеродисто-кремнисто-терригенный березитизированный	Осадочный и плутоногенно-регенерированный	Черносланцевый-золото-сульфидно-кварцевый	Стратифицированные и секущие минерализованные зоны со стержневыми жилами	Нет данных	Ново-днепровское	Большие
		Прибрежный конгломерат-сланцевый, березитизированный	То же	Золото-сульфидно-кварцевый	Стратифицированные и секущие минерализованные зоны	То же	Райгородок	Значительные
Океанический стреддинг	Рифтовые депрессии, крупные разломы на ложе океана	Углеродисто-кремнисто-карбонатно-терригенный, березитизированный	Осадочный и метаморфогенно-гидротермальный	Черносланцевый-золото-богатосульфидно-кварцевый	То же	Трудно-обогащаемые фабричные руды	Бакырчик, Большевик, Джерек, Суздальское	Большие
		Кремнисто-терригенный-толеит базальтовый березитизированный	Вулканогенно-гидротермально-осадочный	Медно-цинково-колчеданный золотonosный	То же	Фабричные руды со средней обогатимостью	Найманжал, Тохтаровское	Значительные

	Склоны и меж-вулканические депрессии энзиматических, передовых вулканических поясов	Дациит-базальтовый березитизированный Реолит-дацит-базальтовый, березитированный	Вулканогенно-гидротермально-осадочный Вулканогенно-гидротермально-осадочный, метаморфизованный	Медно-колчеданный золотonosный Колчеданно-полиметаллический золотonosный	Стратифицированные и секущие минерализованные зоны То же	Фабричные руды со средней обогатимостью То же	Акбастау, Космурун, Мизек, Абыз, Аягузское Орловское, Юбилейное, Снегирихинское, Николаевское, Карчигинское	Незначительные Большие
	Надсубдуктивные вулканоплутонические пояса формирующие коры переходного типа (так называемая остаточная дуга)	Габро-диорит-гранодиоритовый, березитизированный	Магматогенно-гидротермальный	Медноскарновый золотonosный Золото-умеренно-сульфидно-кварцевый	Минерализованные зоны Штокверки	То же То же	Саяж Васильковское, Юбилейное (Мугоджары), штокверковые руды Жолымбетского месторождения	Незначительные Большие
Активная окраина	Сутурные линии, аккреционные призмы скучевания гор	Тоналит-гранодиоритовый, габбро-гранитный березитизированный. Осадочные, вулканогенно-осадочные комплексы в экзоконтактах гранитоидных интрузий	Магматогенно-гидротермальный и полигенный	Малосульфидный золото-кварцевый Золото-полиметаллический кварцевый	Золотоносные кварцевые жилы Минерализованные зоны со стержневыми кварцевыми жилами	Легко-обогатимые руды Трудно-обогатимые фабричные	Джетыгаринское, Акбакай, Аксакал, Бескемпир, Джаксы, Бестюбе, Аксу Чокпар, Гагаринское	Незначительные Значительные

Начальная стадия рифтогенеза

Формирование осадочного комплекса со стратифицированной золотой минерализацией (золото-сульфидные руды месторождений Новоднепровское, Райгородок и др.)



Океаническая стадия рифтогенеза

Формирование базальтического вулканогенно-осадочного комплекса со стратифицированной минерализацией (месторождения Комаровское, Тобольской группы, проявления Сырт и др.) и оруденения (месторождения Найманжал, Тохтаровское, Южно-Тохтаровское)



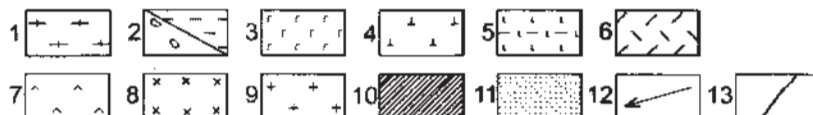
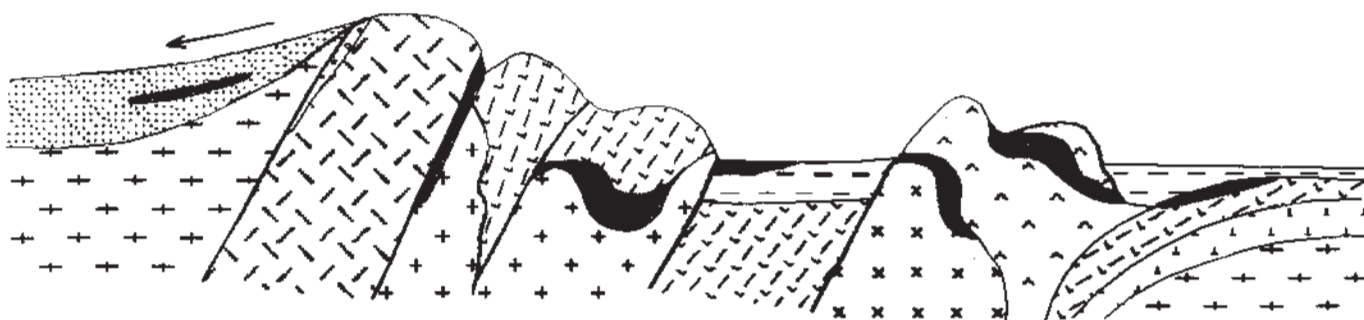
Островная дуга и начало коллизии (орогенеза), пенеплен

Пенеплен горных сооружений, россыпные месторождения золота (Биены, Аргайты, Аккарга и др.)

Энсиалическая (внешняя дуга) вулканоплутоническая дуга (коллизийный этап). Штокверковые месторождения золота (Васильковское, Юбилейное и др.), жильные месторождения золота (Акбай, Джетыгара и др.)

Междугловая депрессия (авлакоген) углеродисто-кремнисто-карбонатно-терригенный комплекс с золото-сульфидно-кварцевым оруденением (Бакырчик, Суздальское и др.)

Энсиматическая дуга. Дацил-базальтовый комплекс с медно-колчеданными золотоносными месторождениями (Акбастау, Космурун, Мизек и др.). Риолит-дацит-базальтовый комплекс с колчеданными полиметаллическими золотоносными рудами (Орловское, Юбилейное и др.)



Идеализированные разрезы основных золотонесущих палеодинамических обстановок Казахстана:

1 – континентальная кора; 2 – углеродисто-кремнисто-терригенный (с конгломератами) комплекс; 3 – габброидный комплекс; 4 – ультрамафитовый комплекс; 5 – кремнисто-терригенный (углеродистый) – базальтовый комплекс; 6 – дацит-риолитовый комплекс; 7 – дацит-базальтовый и риолит-дацит-базальтовый комплексы; 8 – габбро-диорит-гранодиоритовый комплекс; 9 – гранитоидный комплекс; 10 – золоторудные месторождения и оруденения; 11 – осадочный комплекс пенеплена; 12 – направление пенепленизации; 13 – глубинные разломы

Последние два типа месторождений встречаются в зонах динамометамофизма и, видимо, окончательно формировались в коллизионной стадии развития земной коры. Руды в некоторых случаях подвержены контактовому метаморфизму вследствие внедрения поздних интрузивных тел. Основные типы руд – сплошные и вкрапленные колчеданно-полиметаллические, барит-полиметаллические, колчеданно-медно-полиметаллические, медноколчеданные. Иногда в составе руд встречается малосульфидное серебро-золотое оруденение, расположенное обособленно, выше и ниже полиметаллических руд (Артемовское месторождение) и, вероятно, появившееся за счет трансформации золотосодержащих колчеданных залежей на коллизионном этапе развития. В некоторых случаях эти руды имеют промышленное значение.

С глубинными магматическими телами габбро-диоритовых интрузий энсиматических островных дуг связаны формирования золотосодержащих медно-сульфидных руд (месторождения Бощеколь, Варваринское и др.).

На активных окраинах континентов, в так называемых краевых вулканоплутонических поясах (В. Я. Кошкин, 2004), в связи с внедрением гранитоидных интрузий формировались штокверковые месторождения золота (Васильковское, Юбилейное, штокверковые руды месторождения Жолымбет и др.). На орогенном этапе часть штокверковых руд трансформировалась в кварцево-жильные морфогенетические типы.

Наиболее продуктивными на золото кварцево-жильного типа на территории Казахстана оказались малые интрузии гранодиорит-гранитного состава орогенного этапа, внедрившиеся вдоль сутурных линий (месторождения Джетыгаринское, Акбакай, Аксакал, Бескемпир,

Джаксы и др.). Внедрение их в коры энсиматического профиля (наличие в разрезах базальтоидов, углисто-глинисто-кремнистых сланцев, вулканомиктовых песчаников) способствовало появлению в экзоконтактах умеренно- и богатосульфидных месторождений типа линейных штокверков. К умеренносульфидным относятся месторождения Комаровское, Элеваторное, Южно-Леонидовское, Новоднепровское и др., к богатосульфидным – золото-полиметаллические руды месторождения Чокпар, Гагаринское и др. С кислым вулканизмом орогенного этапа связаны жильные месторождения Прибалхашья, Джунгарии, Центрального Казахстана (Далабай, Архарлы, Таскара, Ашыктас и др.) Казахстанского Зауралья (Джетыгаринское). Большинство высокотехнологичных руд кварцево-жильных месторождений Казахстана были отработаны или отработываются в настоящее время. Потенциал выявления новых жильных месторождений в Казахстане небольшой.

Пенеплен горных сооружений каледонид и герцинид привел к формированию россыпей Кокшетауского поднятия, Торгайского прогиба, Джунгарии (Аргайты, Джаманты, Аккарга и др.). Ресурсы россыпных месторождений золота ограничены.

Основные запасы золота Казахстана связаны с менее технологичными рудами черносланцевого типа авлакогенов, умеренно- и богатосульфидными штокверковыми месторождениями остаточных, внешних энсиматических островных дуг. Для разработки этих месторождений следует найти новые технологические решения, одним из которых является биовыщелачивание, применяемое ныне на месторождении Суздальское.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Сазонов В. Н., Огородников В. Н., Каратаев В. А., Поленов Ю. А. Месторождения золота Урала. Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2001. 622 с.
2. Смирнов В. И. Геология полезных ископаемых. Изд. 3-е, перераб и доп. М.: Недра, 1976. 688с.