Х.А.БЕСПАЕВ, В.Н.ЛЮБЕЦКИЙ, Л.Д. ЛЮБЕЦКАЯ, А.Е.МУКАЕВА

(Институт геологических наук им. К.И.Сатпава, г. Алматы)

ОСОБЕННОСТИ МЕТАЛЛОГЕНИИ ЗАПАДНО-КАЛБИНСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО ПОЯСА

Аннотация

Западно-Калбинский золоторудный пояс Восточного Казахстана занимает лидирующее положение по перспективам открытия новых золоторудных объектов, расширению добычи золота среди других регионов Казахстана. В основу структурного, тектонического и металлогенического районирования положено глубинное строение региона, где скорректированы геологическая характеристика комплексов верхних этажей с данными глубинных геофизических исследований земной коры и верхней мантии. Выделены и охарактеризованы металлогенические зоны, которые имеют линейно вытянуты согласно геологическим структурам. Материал показывает в целом относительно слабую изученность региона, перспективы его далеко не исчерпаны.

Ключевые слова: золото, Западно-Калбинский золоторудный пояс, металлогения

Тірек сөздер: алтын, Батыс-Қалба алтынкенді аймағы, металлогения.

Keywords: gold, West Kalba gold ore belt, prospects, metallogeny.

Западно-Калбинсткий регион (золоторудный пояс) располагается среди герцинских структур Восточного Казахстана (Большого Алтая), буквально насыщен золоторудными объектами: среди них имеются весьма крупные месторождения (Бакырчик), крупные, средние и мелкие месторождения, и очень большое количество рудопроявлений и отдельных точек минерализации. Общее число золотых проявлений – более 450. Большинство рудных объектов при доразведке переведены в разряд крупных месторождений (Суздальское, Южное Ашалы, Баладжал, Большевик и и др.). В целом в пределах пояса выделено 17 рудных районов и 5 крупных рудных зон. Пояс занимает лидирующее положение по перспективам открытия новых рудных объектов, расширению добычи золота по сравнению с другими регионами Казахстана.

В геологическом строении региона ведущее значение имеют каменноугольные углеродисто-терригенные формации (рис. 1). В составе этого комплекса преимущественным распространением пользуются прибрежно-морские молассовые отложения нижнего и среднего карбона. Выше по разрезу морская моласса сменяется

высокоуглеродистой наземной молассой (серо-цветные аргиллито-песчаниковые черносланцевые фации).

Среди интрузивных пород наиболее древними относятся интрузивные образования Чарского гипербазитового пояса (возраст их по данным различных исследователей от протерозойского до верхнедевонского). В его пределах развиты серпентиниты и серпентинизированные гипербазиты, габбро, анортозиты и плагиограниты. Позднекаменноугольный интрузивный комплекс представлен мелкими телами габбро и габбро-диоритов аргимбайского комплекса. Среди магматических пород наиболее распространены интрузивы кунушской габбро-плагиогранитной серии. В ряде золоторудных полей развит габбро-диоритовый дайковый комплекс, слагающий пояса северо-западного и субширотного простирания.

С внедрением интрузий габбро-диоритов, гранодиоритов и плагиогранитов кунушского комплекса (C_3-P_1), гранитоидов монастырского и сементауского комплекса связана многоэтапная регенерация минерализации, рассеянной в углеродистых толщах и ее переотложение в более богатых концентрациях.

Металлогеническое районирование Западно-Калбинского золоторудного пояса выполнено на основе глубинного строения – выделено пять золоторудных зон: Суздальско-Акжальская (I-II), Кемпир-Жананская (IV), Кедей-Баладжальская (VI), Бакырчик-Кулуджунская (VII) и Эспе-Жанаминская (VIII).

Они тяготеют к определенным структурам по границам блоков земной коры различного типа, глубинным разломам, надвиговым зонам, островодужным структурам.

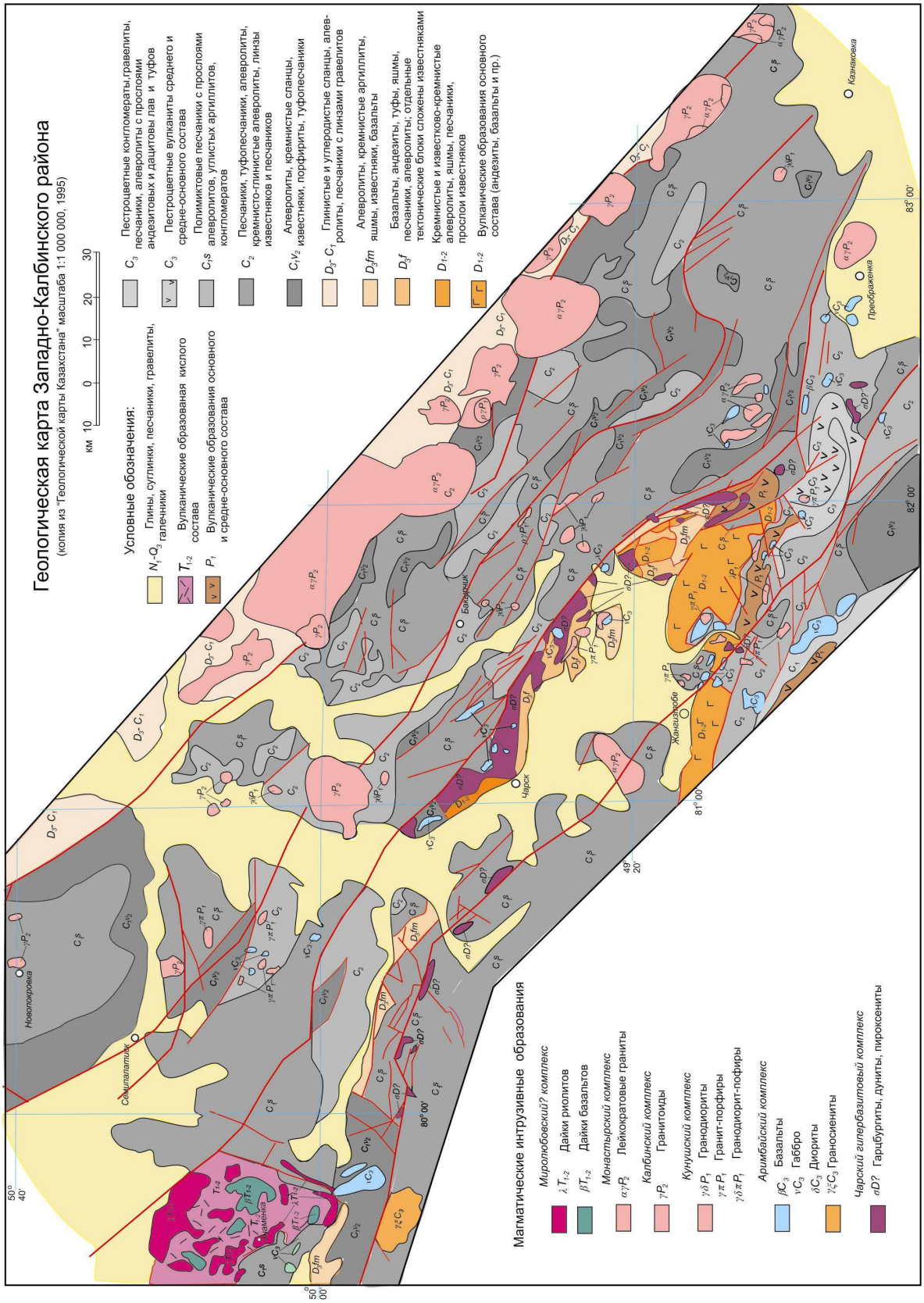

Рисунок 1 - Геологическая карта Западно-Калбинского района

Суздальско-Акжальская золоторудная зона (рис. 2, I-II) приурочена к юго-западному борту Знаменско-Горностаевского прогиба. Месторождения сформировались вблизи палеограницы Казахстанского континента, на его шельфе и подводном склоне в рудовмещающей аркалыкской свите кремнисто-углеродисто-карбонатных и

олигостромовых фаций. Они залегают в лежачем боку подзоны субдукции, которую с юго-запада ограничивает Горностаевско-Аркалыкско-Боконский глубинный разлом (сутурный шов). Одна группа месторождений - Васильевское, Боко, Жолпак-Тобе и др., приурочена непосредственно к выходу на дневную поверхность глубинного разлома, другая - Суздальское, Суурты, Акжал, удалены от него на некоторое расстояние, третья группа в центральной части золоторудной зоны - месторождения Аркалык, Жетык, Жайма I, Жайма II, контролируется зоной смятия, оперяющей главный глубинный разлом.

В Знаменско-Горностаевском прогибе развиты крупные батолитообразные скрытые массивы пермских гранитоидов. В юго-восточном борту имеются мелкие массивы позднекаменноугольных и кварцевых диоритов кунушского комплекса. По геофизическим данным, скрытые интрузивные тела этого комплекса имеют место в пределах всех месторождений Суздальско-Акжальской золоторудной зоны. В северо-западной части прогиба активно проявлен мезазойский магматизм (Сементауская вулкано-плутаническая структура), который, как считают некоторые исследователи, способствовал регенерации золотого оруденения.

Главными факторами локализации золотого оруденения в Суздальско-Акжальской зоне являются:

- наличие Горностаевско-Аркалыкско-Боконской палеозоны субдукции и Горностаевско-Аркалыкско-Боконского глубинного разлома (сутурный шов);

- позиция оруденения на юго-западном шельфе Знаменско-Георгиевского преддугового прогиба, благоприятном для формирования потенциально золотоносных вулканогенно-кремнисто-карбонатно-углеродистых толщ;

- высокопроницаемые камеры в узлах пересечения разломов Горностаевско-Аркалыкско-Боконской системы дизъюнктивами широтного, северо-восточного и меридионального направления, благоприятные для локализации оруденения золота в рудных столбах;

- присутствие скрытых потенциально золотоносных интрузий диорит-гранодиоритового состава вблизи зоны глубинного разлома, приводивших к формированию в надинтрузивных зонах рудно-магматических золотоносных гидротермальных систем;

- присутствие в приосевой части преддугового прогиба скрытых изометричных батолитообразных тел гранитоидов, которые генерировали тепло и способствовали миграции золота из океанических и островодужных комплексов бортов Знаменско-Георгиевской глубинной зоны.

Перспективы Суздальско-Акжальской зоны связываются с площадью развития олистостромового комплекса пород аркалыкской свиты между Суздальским рудным полем и месторождением Жайма, где выявлены скрытые интрузии гранитоидов и пояса даек с участками золотой минерализацией в березитизированных породах. В целом площадь перспективна на открытие крупных месторождений, что подтверждается данными последних лет. На месторождении Южные Ашалы геологоразведочные работы не завершены, тем не менее оперативные оценки прогнозных ресурсов золота дают

цифры, отвечающие крупному месторождению (А.Н.Сердюков, 2009). В разряд крупных переведено и Суздальское месторождение.

Кедей-Баладжальская золоторудная зона (рис. 2, VI) располагается в северной и центральной частях Чарского скрытого палеоостроводужного поднятия в висячем боку Чарского глубинного разлома (сутурного шва).

В северо-западной части зоны находится группа месторождений - Мукур, Жерек, Такудук, Скак. Они локализованы в экзоконтакте Семейтауской вулкано-тектонической структуры, в широтной зоне разломов на границе с Мукурским палеоостроводужным поднятием, среди известняков, пиритизированных углеродистых алевролитов и песчано-сланцевых отложений карбона. Золоторудная минерализация располагается как в экзоконтактах интрузивных тел, так в самих телах. Однако наиболее перспективные месторождения относятся к золото-мышьяково-углеродистой формации.

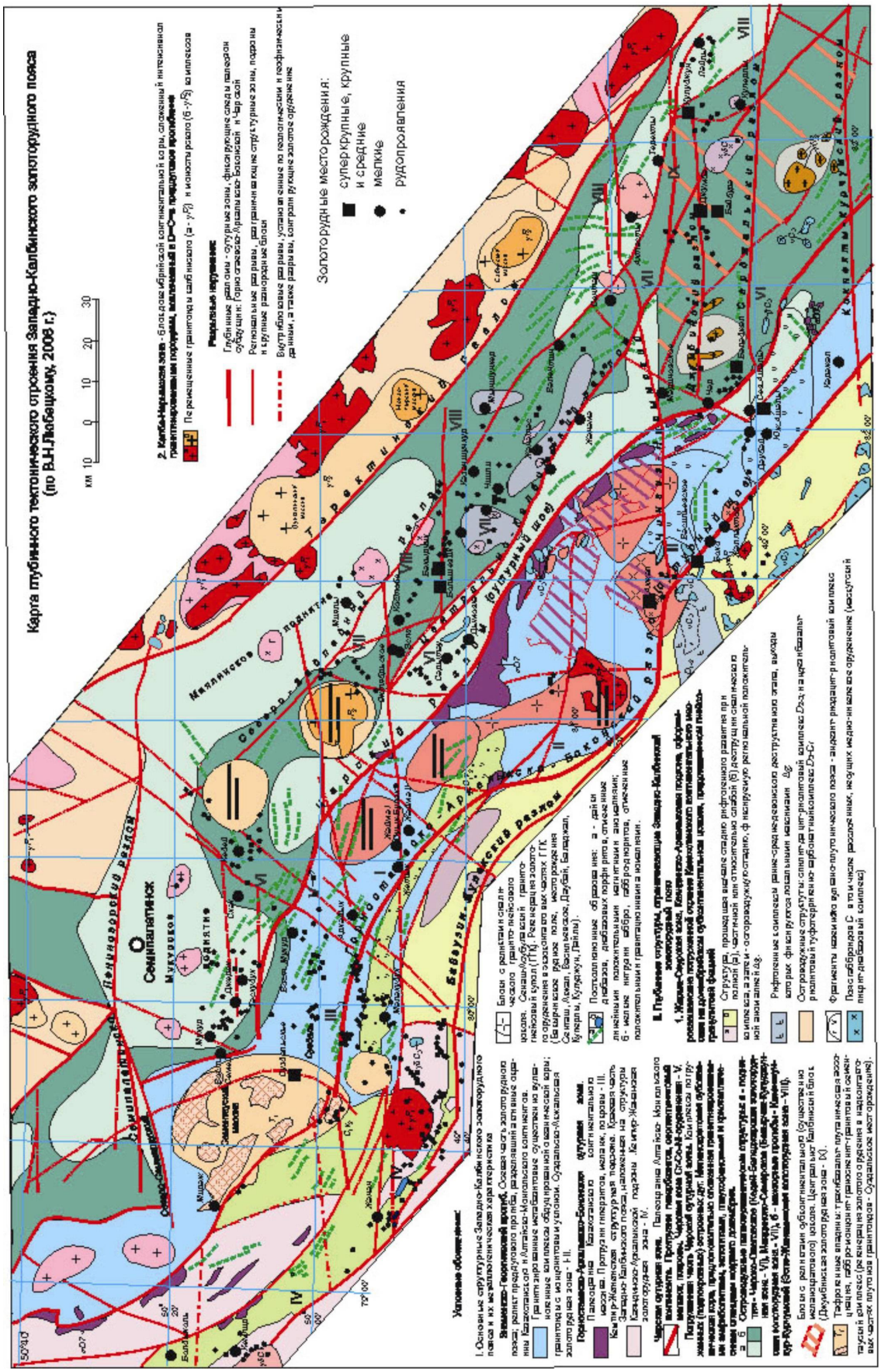

Рисунок 2 - Карта глубинного тектонического строения Западно-Калбинского золоторудного пояса

Месторождение Кедей располагается восточнее предыдущей группы, в узле пересечения широтного разлома с северо-восточным, в зоне влияния скрытого массива гранитов. Золотоносные кварцевые жилы и золотоносные зоны вкрапленной пирит-

арсенопиритовой минерализации развиты в осадочных прибрежно-морских песчано-алевролитовых отложениях среднего карбона, по контакту и внутри беретизированных гранитоидов малых интрузивных тел.

Месторождение Баладжал располагается в юго-восточной части зоны, приурочено к северо-восточному склону Чарского палеоостроводужного поднятия, над западной частью Центрально-Калбинского останца сиалической коры и скрытого гранито-гнейсового купола. Месторождение локализовано в массиве диоритов кунушского комплекса. Оруденение золото-кварц-полисульфидное жильное и золото-сульфидное в зонах рассланцевания и гидротермальной переработки вмещающих интрузивных пород.

Общими факторами локализации оруденения в Кедей-Баладжальской золоторудной зоне являются:

- тяготение к шовной зоне Чарского глубинного разлома, особенно к участкам его смещения широтными разломами и флексурообразных изгибов;

- приуроченность оруденения к малым интрузиям (большей частью скрытым) и дайкам диоритов, кварцевых диоритов, плагиогранит-порфиров кунушского комплекса P_1;

- пространственная близость к поясу гипабиссальных гранитоидов щелочного уклона тастауской вулкано-плутонической ассоциации P_1-P_2, вытянута вдоль Чарского офиолитового шва;

- положение Баладжальского рудного узла вблизи западной границы Центрально-Калбинского останца древней континентальной коры и юго-западной границы скрытого Сенташ-Асубулакского гранито-гнейсового купола;

- пространственная близость Мукурского рудного узла к Семейтауской вулкано-плутонической структуре триасового возраста, способной обеспечить процессы ремобилизации и переотложения золота;

- приуроченность золоторудных проявлений к зонам глубинных разломов близширотного и северо-восточного направлений, особенно к участкам их пересечений.

Перспективы открытия крупных рудных объектов в Кедей-Баладжальской золоторудной зоне подтверждаются данными по месторождению Баладжал. В начале оно считалось мелким, во внимание принимались только золото-кварцево-жильный тип оруденения, которое к настоящему времени полностью отработано. Эксплуатационное и разведочное опробование беретизированных пород диоритового массива показало широкое распространение прожилково-вкрапленного сульфидного оруденения с промышленными содержаниями золота. Оценка ресурсов позволила перевести Баладжал в разряд крупных месторождений [В.А.Глоба, 2005 г.]. Для переработки золотых прожилково-вкрапленных руд в березитах разработана гравитационно-флотационная схема обогащения, позволяющая извлекать 97% золота.

Эспе-Жанаминская золоторудная зона (рис. 2, VIII) включает месторождения Эспе, Казаншункур, Жанатас, Жанама, Джумба и др., тяготеет к осевой части Казаншункур-Курчумского междугового палеопрогиба, наложенного на разнородные комплексы

склонов на юго-западе Чарской энсиматической островной палеодуги, на северо-востоке – энсиалической Миялинско-Самарской. Зона проходит вдоль Центрально-Калбинского разлома, к которому приурочен пояс скрытых интрузий диорит-гранодиоритового состава, а также малых тел и даек кунушского комплекса C_3-P_1, которые на глубине объединены в более крупные тела. На уровне верхней мантии прогибу соответствует апикальная часть резкого поднятия астеносферного слоя. В то же время гранулит-базальтовый слой здесь резко сокращен в мощности и увеличен гранитно-метаморфический. В Казаншункурской части прогиба продолжается скрытый Сенташ-Асубулакский гранитно-гнейсовый купол.

Факторы локализации оруденения Эспе-Жанаминской золоторудной зоны сводятся к следующему:

- приуроченность зоны к осевой части Казаншункурско-Курчумского междугового палеопрогиба;

- тяготение к зоне Центрально-Калбинского глубинного разлома, сохранившего высокое остаточное термоградиентное поле до настоящего времени;

- приуроченность к единой надинтрузивной зоне скрытых массивов диоритов-гранодиоритов, образующих протяженный линейный пояс вдоль Западно-Калбинского разлома;
- пространственная приуроченность на уровне структур основания к Центрально-Калбинскому останцу древней континентальной коры, подверженному процессам ультраметаморфизма и гранитизации;
- приуроченность к узлам пересечений глубинных разломов генерального северо-западного направления с зонами близширотных разломов;
- пространственная связь с золотоносными малыми интрузиями кунушского комплекса.

Зона изучена недостаточно. Можно ориентироваться на открытие месторождений золото-кварцево-жильного и штокверкового оруденения в надинтрузивных зонах массивов диоритов-гранодиоритов.

Бакырчик-Кулуджунская золоторудная зона (рис. 2, VII) тяготеет к скрытому Миялинско-Самарскому палеоостроводужному поднятию, выделяемому по геофизическим данным в основании Западно-Калбинского терригенного прогиба, к узлам пересечений поднятия разломами близширотного направления. Зона включает ряд месторождений, приуроченных к Кызыловской зоне смятия, а также месторождения Миялы, Сенташ, Кулуджун и др.

Бакырчикский рудный район охватывает площадь около 3500 км^2, где сконцентрировано 123 проявления золота разного масштаба – от суперкрупного месторождения Бакырчик до мелких рудопроявлений. Их размещение контролируется широтно ориентированной Кызыловской зоной надвигов на участке ее сопряжения с Центрально-Калбинским и Северо-Западным региональными глубинными разломами. Рудные тела локализованы непосредственно в зоне смятия среди углеродистых черносланцевых отложений верхнего карбона, залегают субсогласно вмещающими породами в лежачем боку толщи, имеют простую линзовидную, пластообразную или лентовидную форму. По геофизическим данным, на глубине располагается слепой интрузив габбро-диоритов изометричной формы. В пределах рудного поля оконтурены

только рудные тела богатых руд с 7-9 г/т золота. При понижении средних содержаний золота до 1-2 г/т, практически вся Кызыловская зона, протяженностью около 17 км, превращается в единое крупномасштабное супергигантское месторождение [В.А.Нарсеев, В.М. Шашкин, 2012].

Вторым наиболее крупным объектом рассматриваемой золоторудной зоны является Кулуджунское рудное поле, локализованное в узле пересечения одной из ветвей Центрально-Калбинского и субмеридионального Кулуджунского разломов. Рудовмещающими являются флишоидные отложения нижнего карбона. Рудное поле расположено в надинтрузивной зоне массива гранитоидов кунушского комплекса. В рудном поле отработано более 30 мелких рудных участков с кварцево-жильным оруденением. Основные перспективы рудного поля составляет вкрапленное золото-сульфидное оруденение в минерализованных зонах среди метаморфизованных и гидротермально-измененных углеродистых пород. В настоящее время в пределах рудного поля ведутся геологоразведочные работы.

Кроме этих рудных объектов к северо-западной Миялинской части островной дуги тяготеют месторождения Миялы, Жерек, к юго-восточной Самарской – Сенташ, Аганакты и Лайлы. В локализации оруденения этих месторождений важную роль играют также разломы, зоны смятия, надвигов и продольных сдвигов северо-западного, северо-восточного направлений и узлы их пересечений. Месторождения изучены слабо.

Учитывая факторы локализации оруденения, перспективными на поиски золоторудных объектов в пределах Бакырчик-Кулуджунской золоторудной зоне являются:

- участки вулканических поднятий основания терригенных прогибов, отмечаемые локальными положительными аномалиями силы тяжести;
- места усложнения склонов палеоостроводужных поднятий пологопадающими поперечными разрывами, представляющими собой зоны повышенной проницаемости для магматических расплавов и гидротермальных растворов;
- скрытые глубинные малые интрузии, проявленные в физических полях положительными магнитными и гравитационными аномалиями, приуроченные к участкам структурных усложнений на склонах указанных выше поднятий;
- зоны поперечных разрывов, полого пересекающих склоны поднятий при наличии в узлах их пересечения скрытых малых глубинных интрузий.

Кемпир-Жананская золоторудная зона (рис. 2, IV) расположена в пределах Кояндинско-Аркалыкской структурно-формационной подзоны, в краевой части Казахстанского континента, в надсубдукционной части Горностаевско-Аркалыкско-Боконской палеозоны субдукции. Кояндинско-Аркалыкская подзона представляет собой своеобразный пояс на докембрийском цоколе, представленном породами гнейсогранулитовой фации меланократового состава. Золоторудная зона тяготеет к области относительно слабой деструкции докембрийского цоколя, в пределах которой золотопроявления связаны с энсиалическим андезито-базальт-риодацитовым туфотерригенно-карбонатным комплексом островных дуг. Энсиматические и энсиалические островодужные комплексы, сформированные в области интенсивной полной деструкции докембрийского цоколя, лишены золотопроявлений.

В Кемпир-Жананскую зону входят месторождения Жанан, Кемпир, рудопроявления Восточное, Болдыколь и др. Рудовмещающими являются образования сероцветной

молассы C_{2-3} и несогласно налегающие вулканогенные образования трахидацит-андезитовой формации C_3. Им комагматичны субвулканические интрузии дацитов, диабазов и диоритовых порфиритов. Оруденение сосредоточено либо непосредственно в субвулканических телах диоритовых порфиритов и дацитовых порфиров, либо в осадочных высокоуглеродистых породах.

Важным фактором их локализации является приуроченность золотоносных комплексов к глубинным разломам и узлам их пересечений. Разломы контролируют протрузии гипербазитов и интрузии офиолитовых ассоциаций. С ними связаны золотопроявления лиственитовой формации. Перспективы проявлений этой формации повышаются в надинтрузивных зонах скрытых массивов гранитоидов, тепловое воздействие которых способствовало ремобилизации первичной золотой минерализации. Выделяются два типа оруденения: ранний – золото-мышьяковый в минерализованных зонах осадочных толщ (бакырчикский тип) и поздний – золото-сурьмяный (с ртутью) в субвулканических интрузиях лиственитизированных и окварцованных дацитов (алимбекский тип). В последние годы на всей площади выявлена золотая минерализация в двух выдержанных горизонтах конгломератов [Р.И. Кужахметов, П.А. Валитов, 2001 г.]. Этот тип оруденения может существенно расширить перспективы Кемпир-Жананской золоторудной зоны.

Месторождения Кемпир и Жанан расположены в сходной структурной позиции. Системой Жананского и Байгузин-Булакского региональных разломов северо-западного направления контролируются линейно вытянутые рудоносные зоны минерализации с прожилково-вкрапленным и кварцево-жильным оруденением. В центральной части площади с зонами рассланцевания Жананского разлома золотое оруденение приурочено к тектонизированным углеродистым песчано-алевролитовым молассовым отложениям C_{2-3}, прорванным штоковидными интрузиями березитизированных гранитоидов C_3. Здесь развиты многочисленные проявления золота, из которых наиболее крупными являются Кемпир, Болдыколь, Восточное, Мышьяковое, Сурьмяное с золото-мышьяковым и сурьмяным оруденением жананского типа.

Северо-восточная часть площади перспективна на золотоносные зоны минерализации аполиственитового типа среди "золотоматеринской" олистостромовой кремнисто-карбонатно-терригенной формации C_1 с протрузиями серпентинитов по ультрабазитам Горностаевского пояса. Характер минерализации аналогичен суздальскому типу.

Приведенный материал показывает, что использование структурного и тектонического районирования на основе глубинного строения позволяет раскрыть новые аспекты металлогении Западно-Калбинского золоторудного пояса. Выделенные металлогенические зоны имеют линейный характер, совпадающий с северо-западным простиранием основных геологических и тектонических структур региона. В каждой из выделенных металлогенических зон оруденению присущи свои условия локализации, состав руд и характер рудовмещающих пород. Показано, что перспективы большинства зон не исчерпаны. На месторождениях, где последние годы проведены дополнительные исследования, запасы золота существенно увеличены, и рудные объекты переведены в разряд крупных. При геологоразведочных работах были оконтурены только богатые золото-кварцевые жильные руды, которые к настоящему времени отработаны. Основные

перспективы рудного пояса связны с изучением и разведкой низкосортного золото-сульфидного оруденения в минерализованных зонах – открытием и освоением так называемых крупнообъемных (или большеобъемных) месторождений.

ЛИТЕРАТУРА

1 Беспаев Х.А., Любецкий В.Н., Любецкая Л.Д., Ужкенов Б.С. Золоторудные пояса Казахстана (глубинное строение, геодинамика развития, глубинные факторы локализации оруденения). - Алматы. 2008. - 284 с.

2 Глубинное строение и минеральные ресурсы Казахстана. Т. 1. Металлогения. Алматы. 2002.

Мысник А.М. Западно-Калбинский пояс // Большой Алтай. Алматы. Кн. 2. 2000. С. 262-282.

3 Нарсеев В.А., Шашкин В.М. Стратегическое направление развития добычи благородных металлов (проблема крупнообъемных месторождений) // Геология и охрана недр. 2012. 1. С. 2-5.

4 Рафаилович М.С.,.Мизерная М.А, Дьячнов Б.А.. Крупные месторождения золота в черносланцевых толщах. Алматы, 2011. 272 с.

REFERENCES

1 Bespaev H.A., Ljubeckij V.N., Ljubeckaja L.D., Uzhkenov B.S. Zolotorudnye pojasa Kazahstana (glubinnoe stroenie, geodinamika razvitija, glubinnye faktory lokalizacii orudenenija). - Almaty. **2008**. - 284 s.

2 Glubinnoe stroenie i mineral'nye resursy Kazahstana. T. 1. Metallogenija. Almaty**. 2002.**

3 Mysnik A.M. Zapadno-Kalbinskij pojas // Bol'shoj Altaj. Almaty. Kn. 2. **2000.** S. 262-282.

4 Narseev V.A., Shashkin V.M. Strategicheskoe napravlenie razvitija dobychi blagorodnyh metallov (problema krupnoob#emnyh mestorozhdenij) // Geologija i ohrana nedr. **2012.** 1. S. 2-5.

5 Rafailovich M.S.,.Mizernaja M.A, D'jachnov B.A. Krupnye mestorozhdenija zolota v chernoslancevyh tolshhah. Almaty, **2011**. 272 s.

Резюме

Х.А.Беспаев, В.Н.Любецкий, Л.Д. Любецкая, А.Е.Мұқаева

(Қ.И.Сәтбаев атындағы Геологиялық ғылымдар институты, Алматы қ.)

БАТЫС-ҚАЛБА АЛТЫН-КЕНДІ АЙМАҒЫ МЕТАЛЛОГЕНИЯСЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Шығыс Қазақстандағы Батыс-Қалба алтынкенді кенорны жаңа алтынкенді нысандарын ашу және алтын алуды кеңейту болашағы бойынша Қазақстанның басқа аймақтарына қарағнда көшбасшы орын алып отыр. Құрылымдық, тектоникалық және металлогениялық аудандастыруға жер қыртысы мен жоғары мантияның тереңдетілген геофизикалық зерттеулер мәліметтері жоғары қабат кешенінің геологиялық сипаттамасына түзету енгізе отырып негізделген. Геологиялық құрылымға сәйкес сызықтық жайылымдары бар металлогениялық аймақтар бөліп көрсетіліп сипатталған. Жалпы алғанда, аймақ толық зерттелмеген, оның болашағын әлі кеңінен зерттей түсу қажет.

Тірек сөздер: алтын, Батыс-Қалба алтын-кенді аймағы, металлогения.

Summary

Bespayev H.A., Lyubetsky V.N., Lyubetskaya L.L., Mukayeva A.Ye.

(Institute of Geological Sciences named after Satpayev K.I., Almaty),

FEATURES OF METALLOGENY OF WEST KALBA GOLD-ORE BELT

Summarized data on the geological structure and metallogeny of the West Kalba gold belt, located in eastern Kazakhstan. Gold-ore zone occupies the leading position on the prospects for the discovery of new gold mining sites, expansion of gold mining among other regions of Kazakhstan. Consideration of metallogenic made on the basis of the deep structure, which allowed to open new aspects of localization and prospects of mineralization. Dedicated metallogenic zones are linear, which coincides with the north-western stretch of the main geological and tectonic structures of the region. In each of the selected areas of mineralization has its own terms of localization, structure and nature of the ore-bearing rocks. It is shown that the prospects for most zones have not been exhausted.

Key words: gold, West Kalba gold ore belt, prospects, metallogeny.

Поступила 3.08.2013 г.