

Минерагения, прогнозы, перспективы

УДК 553:041

Н. М. ЖУКОВ, А. А. АНТОНЕНКО, Т. В. ГОЙКОЛОВА

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

ПЕРСПЕКТИВЫ КРАЕВЫХ ВУЛКАНОПЛУТОНИЧЕСКИХ ПОЯСОВ И СОПРЯЖЕННЫХ С НИМИ СТРУКТУР КАЗАХСТАНА НА ПРИОРИТЕТНЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Аннотация. Рассмотрены перспективы позднепалеозойского и девонского краевых вулканоплутонических поясов Казахстана на золото, медь, редкие металлы и редкие земли, свинец, цинк, железо и марганец.

Ключевые слова: перспективы, вулканоплутонические пояса, полезные ископаемые, месторождения.

Тірек сөздөр: болашағы, вулканплутонды белдеулер, пайдалы қазба, кенорындар.

Keywords: perspectives, volcanic and plutonic belts, minerals, deposits.

В Известиях НАН РК, серия геологии и технических наук, N5 за 2013 г. нами опубликована статья о строении и металлогении девонского и позднепалеозойского краевых вулканоплутонических поясов Казахстана [1]. В настоящей статье в продолжение темы мы остановимся на перспективах этих поясов на золото, медь, свинец, цинк, железо, марганец, редкие металлы и редкие земли.

Золото образует самостоятельные месторождения в собственно вулканоплутонических поясах, аккреционных призмах и тыловодужных магматических поясах, а также промышленные содержания в медно-порфировых месторождениях вулканоплутонических поясов.

Самостоятельные месторождения золота вулканоплутонических поясов Казахстана представлены эпимеральными золото-серебряными кварц-адуляровым и вторично-кварцитовым типами. В настоящее время здесь известны только мелкие месторождения (Архарлы, Таскора и др.) и многочисленныеrudопроявления. Однако, мировой опыт указывает на возможность выявления в них объектов с запасами золота в сотни тонн. Подтверждением являются выявленные в южном секторе верхнепалеозойского пояса золото-серебряные проявления адуляр-флюоритового типа, с которым на продолжении этого пояса в Синьцзяне связаны крупные (до 100 т золота) месторождения. Кроме того, возможен значительный прирост разведанных запасов при добыче, на что указывает опыт эксплуатации месторождения Таскора в Северо-Восточном Прибалхашье. При планировании и проведении поисков эпимеральных золото-серебряных месторождений в вулканоплутонических поясах нужно учитывать, что во многих случаях они связаны с порфировыми системами, являясь их составной частью [2].

В большинстве медно-порфировых месторождений вулканоплутонических поясов Казахстана средние содержания золота относительно невысокие: 0,12 г/т на месторождении Коксай, 0,25 г/т на месторождениях Актогайской группы, 0,25 г/т на месторождении Восток I. Несколько выше содержание золота в рудах месторождения Нурказган, в порфировой системе которого имеются офиолиты, здесь его среднее содержание составляет 0,44 г/т. На общем фоне выделяется месторождение Коктасжал, среднее содержание золота в рудах которого по разным зонам составляет 0,70-0,95 г/т. Запасы золота в известных медно-порфировых месторождениях Казахстана составляют максимально несколько десятков тонн.

В мире известны медно-порфировые месторождения с запасами золота в сотни и тысячи тонн: Пеббл – более 3400 тонн, Грасберг – 2500 тонн, Бинхем – 1600 тонн, Кальмакыр – более 1300 тонн, Лепанто-Фарсаутист – более 1000 тонн золота [3]. Обращает на себя внимание тот факт, что медно-порфировые месторождения с крупными запасами золота обычно связаны с интрузиями, проры-

вающими мощные пачки осадочных пород (Пеббл, Грасберг, Бинхем, Лепанто-Фарсаутист и др.). Из месторождений казахстанских вулканоплутонических поясов этим условиям больше всего отвечает расположенная в Саякской грабен-синклинали Саякская порфировая система, медно-скарновые месторождения которой характеризуются повышенными содержаниями золота и в которой имеются его самостоятельные скарновые месторождения. В то же время аналогичная ей Карагасская порфировая система, локализованная в докембрийских метаморфических породах, практически не золотоносна. Эту зависимость необходимо учитывать при поисках и оценке на золото порфировых систем.

Кварцево-жильные и зон минерализации золоторудные месторождения аккреционных призм связаны с зонами смятия в осадочных породах, обогащенных органикой. В аккреционной призме позднепалеозойского пояса это месторождения и проявления Пустынное, Долинное, Кызыл и др., в аккреционной призме девонского пояса пока известны только проявления золота. На основании изучения изотопного состава серы, углерода и кислорода, а также состава и температуры гомогенизации газово-жидких включений жильных минералов подобных месторождений зарубежные ученые приходят к выводу, что их образование обусловлено рудоносными растворами, имеющими метаморфогенное или метеорное происхождение [4]. Учитывая то, что аккреционные призмы подверглись значительным деформациям как в процессе аккреции, так и при последующей коллизии, можно ожидать выявления в их пределах крупных динамометаморфогенных месторождений бакырчикского типа.

Золото тыловодужных магматических поясов установлено в девонском тыловодужном магматическом пояссе в пределах Жалаир-Найманской шовной зоны, где оно представлено кварцево-жильным и, реже, штокверковым типами (месторождения Акбакай, Светинское, Олимпийское и др.). Месторождения связаны с девонскими гранитоидными интрузиями, прорывающими ордовикские морские осадочные породы, содержащие прослои, умеренно обогащенные органикой. Исходя из этих закономерностей, представляются перспективными поиски аналогичных месторождений в верхнепалеозойском тыловодужном магматическом пояссе в пределах Жаман-Сарысуйского антиклиниория.

Медные месторождения распространены в вулканоплутонических поясах и междугловых (задуговых) прогибах, а также присутствуют в аккреционных призмах. В вулканоплутонических поясах они представлены порфировым типом, в котором меди в различных пропорциях сопутствуют молибдену и золоту (Конырат, Актогайская и Саякская группы и др. в позднепалеозойском пояссе, Нурказган, Восток, Сатпаевское и др. в девонском пояссе). Именно с медно-порфировыми месторождениями позднепалеозойского и девонского вулканоплутонических поясов связаны основные перспективы Казахстана на расширение медной сырьевой базы. Реализация этих перспектив требует разработки методики поисков слепых и перекрытых месторождений порфирового типа, не выходящих на дневную поверхность.

Во всем мире богатые медно-порфировые руды связаны со вторичными кварцитами, которые широко распространены в вулканоплутонических поясах Казахстана. Опыт детального изучения всех медно-порфировых месторождений Казахстана и обобщение литературных данных по месторождениям мира позволили построить генетическую модель медно-порфировых систем и месторождений [5], из которой вытекает, что богатые медно-порфировые руды с содержаниями меди порядка 1% образуются при наложении вторичных кварцитов на рядовые медно-порфировые руды в малоглубинных порфировых системах. В результате на контакте вторичных кварцитов с рядовыми рудами образуется богатая зона гипогенного вторичного сульфидного обогащения, руды которой обладают своими минералогическими и геохимическими особенностями, резко отличающими их от других медно-порфировых руд [6]. В то же время сами вторичные кварциты, всегда приуроченные к близповерхностной части порфировых систем и поэтому перекрывающие порфировое оруденение, представляют собой зону интенсивного кислотного выщелачивания, в которой все признаки порфирового оруденения сильно ослаблены. Та медная минерализация, которая часто встречается в нарушениях, секущих вторичные кварциты, является послекварцитовой и с медно-порфировым оруденением не связана. Именно поэтому работы, направленные на оценку таких проявлений, оказывались безрезультатными. Так, на массиве вторичных кварцитов Жорга бурением оценивался секущий кварциты разлом с признаками медной минерализации и дренируемый родником с высокими содержаниями в воде меди и железа. Результаты оценки отрицательные. В

то же время расположенный южнее в пределах этого же массива участок с кварцевым штокверком, являющимся одним из элементов порфировой системы, остался неоцененным. На массиве вторичных кварцитов Жаур не оценен участок с кварц-калишпатовыми прожилками, которые также присутствуют практически во всех порфировых системах. Поэтому необходима разработка методики оценки массивов вторичных кварцитов на медно-порфировое оруденение, ориентированная на слабо проявленные и косвенные признаки порфировых систем и базирующаяся на детальном (масштаба 1:10 000 – 1:25 000) минералого-петрографическом картировании.

Богатые, часто золотоносные медные руды в порфировых системах связаны также со скарнами, которые образуются, если в систему попадают карбонатные породы. Центральные области вулканоплутонических поясов сложены континентальными отложениями, не содержащими карбонатных пород, поэтому скарновые месторождения здесь не встречаются. Их образование возможно только в фронтальных областях вулканоплутонических поясов, где наряду с континентальными распространены и морские отложения, в том числе известняки. Примером тому служит Саякская порфировая система. Выявление скарновых месторождений в порфировых системах возможно также там, где среди отложений вулканоплутонического пояса имеются выходы пород фундамента с карбонатами, или где такие породы залегают на небольшой глубине. Примером таких порфировых систем служит Карагасская система. Следовательно, при поисках и оценке медно-порфировых месторождений во фронтальных областях вулканоплутонических поясов или на участках с выходами или неглубоким залеганием пород фундамента следует учитывать возможность выявления в порфировых системах скарновых месторождений. Надо при этом учитывать тот факт, что скарноворудные тела всегда располагаются на участках, где зоны калишпатизации из интрузий переходят в карбонатные породы.

В позднепалеозойском вулканоплутоническом поясе выявлены проявления меди типа «манто» (Ай, Темерлик). Широкое распространение в поясе пород, благоприятных для оруденения данного типа (континентальные миндалекаменные эфузивы основного состава), позволяет надеяться на возможность выявления здесь таких промышленных месторождений.

Для задуговых (междуговых) прогибов краевых вулканоплутонических поясов Казахстана характерно развитие красноцветных терригенных пород. В Шу-Сарысуйской и Тенизской впадинах они слагают нижнюю (девонскую) и верхнюю (карбон-пермскую) континентальные молассы, разделенные морскими битуминозными фамен-серпуховскими отложениями. С красноцветными терригенными породами связаны крупнейшие месторождения меди, свинца, цинка и сопутствующих им компонентов, известные на всех континентах. Выделяются два основных типа таких месторождений – медистые песчаники и медистые сланцы. Как те, так и другие локализованы в сероцветных породах в непосредственной близости от красноцветов. В то же время между ними отмечаются существенные отличия. Медистые песчаники приурочены к ограниченным по площади телам сероцветных пород в пределах красноцветных толщ, а медистые сланцы – к контакту терригенных красноцветных и перекрывающих или, реже, подстилающих их сероцветных терригенно-карбонатных пачек.

Среди медистых песчаников выделяются две основные разновидности – жезказганская и приуральская. Для приуральской разновидности характерна приуроченность оруденения к линзам сероцветов, связанных с органическими остатками, встречающимися спорадически по всему объему красноцветной пачки. Эти линзы обычно ограничены в размерах и масштабы связанного с ними оруденения не выходят за пределы рудопроявлений или мелких месторождений. К этой разновидности относятся многие проявления медистых песчаников красноцветной молассы девонского междугового прогиба. Встречаются они и в верхней красноцветной молассе.

Жезказганский тип медистых песчаников связан с колоннами сероцветов, иногда охватывающими весь разрез красноцветной пачки, но на ограниченной площади. Эти колонны не связаны с растительными остатками, но в них отмечаются повышенные содержания битумов. При этом тонкозернистые породы в пределах колонн часто остаются красноцветными и безрудными. К этому типу относятся все крупнейшие месторождения медистых песчаников мира: Удокан в Сибири, Айнак в Афганистане, Жезказганская группа и Жаман-Айбат в Казахстане. Во всех этих районах красноцветная молassa, вмещающая оруденение, подстилается сероцветными углеродистыми породами. Существуют различные гипотезы образования этих месторождений – от осадочной сингенетической до гидротермальной магматогенной и магматической (внедрение сульфидной

магмы). Убедительная, на наш взгляд, критика осадочной и гидротермальной магматогенной гипотез дана в книге [7]. Фактическому материалу наиболее соответствует эпигенетическая гидрогенная гипотеза [8–10]. По нашему мнению медистые песчаники жезказганского типа образуются на эпигенетическом восстановительном барьере, обусловленном газовым потоком из нижележащих битуминозных толщ [11]. Поэтому присутствие битуминозных толщ под красноцветами для образования месторождений жезказганского типа является обязательным условием. В связи с этим перспективы задуговых (междуговых) прогибов вулканоплутонических поясов Казахстана на этот тип месторождений ограничиваются верхней красноцветной молассой в пределах Шу-Сарысуйской и Тенизской впадин, где это условие выполнено. В остальных красноцветных породах вулканоплутонических поясов возможно выявление медистых песчаников приуральского типа.

В мире крупные запасы меди, свинца, цинка и сопутствующих компонентов сосредоточены в медистых сланцах. Наиболее известными их представителями являются сланцы цехштейна Европы, медный пояс Африки, сланцы Нонсач района озера Верхнее в США. Оруденение приурочено к подошве тонкозернистых углеродсодержащих пород, залегающих над красноцветными песчаниками, частично захватывая верхние горизонты последних. Его распространение контролируется фациальными особенностями подстилающих красноцветов и не зависит от изменения таковых в рудовмещающей пачке [12, 13]. Известны проявления этого типа и в девонском междуговом прогибе. Они приурочены к контакту красноцветной молассы с перекрывающими фамен-серпуховскими сероцветами. Это проявления Сулеймансай, Тасбулак, Шингельды и др. в Шу-Сарысуйской депрессии и проявление Шарыкты на юге Тенизской депрессии.

Таким образом, красноцветные терригенные отложения задуговых (междуговых) прогибов краевых вулкано-плутонических поясов Казахстана в пределах Шу-Сарысуйской и Тенизской депрессий обладают значительными перспективами на медное и сопутствующее ему свинцовое и цинковое оруденение типа медистых песчаников и медистых сланцев. К сожалению, реализация этих перспектив ограничивается большой глубиной залегания потенциально рудоносных отложений.

В офиолитах аккреционных призм краевых вулканоплутонических поясов встречаются колчеданные месторождения кипрского типа. В аккреционных призмах краевых вулканоплутонических поясов Казахстана также известен один объект этого типа – мелкое месторождение Тесиктас в позднепалеозойской аккреционной призме. Месторождения кипрского типа в мире встречаются значительно реже, чем колчеданные месторождения уральского или алтайского (куроко) типов. Поэтому вероятность выявления промышленных колчеданных месторождений в офиолитах казахстанских поясов незначительна.

Редкие металлы и редкие земли связаны с тыловодужными магматическими поясами. Молибден распространен также в вулканоплутонических поясах, сопутствуя меди в медно-порфировых месторождениях или образуя самостоятельные месторождения порфирового типа. В последнем случае ему сопутствует вольфрам. Намечается закономерное увеличение доли молибдена в медно-порфировых месторождениях с возрастанием кислотности вмещающих гранитоидов. Молибден-порфировые месторождения связаны с кислыми интрузиями. Присутствует молибден также в урановых месторождениях девонского вулканоплутонического пояса.

Редкометалльное оруденение позднепалеозойского тыловодужного магматического пояса бериллий-молибден-вольфрамовое (акшатауский тип) и олово-молибден-вольфрамовое (карабинский тип). В качестве попутных компонентов присутствуют tantal, ниобий, редкие земли. Рудная минерализация приурочена к грейзенам, кварцевым жилам и штокверкам в гранитах и вмещающих их породах. Перспективы хорошо изученного позднепалеозойского тылового магматического пояса, содержащего крупнейшие скопления бедных вольфрамовых руд, ограничиваются поисками глубокозалегающих залежей молибден-вольфрамовых руд акшатауского типа.

В девонском тыловодужном магматическом поясе распространено редкометалльное оруденение различных минерагенических типов. В Кокшетауском срединном массиве с девонскими лейкократовыми гранитами, прорывающими углеродистые отложения протерозойской шарыкской свиты, связаны оловорудные месторождения и проявления сарымбетского типа, являющиеся основным источником олова в Казахстане. Проявления этого типа известны также в Улытау, где они связаны с ранне-среднедевонскими аляскитовыми гранитами, что указывает на высокую вероятность выявления здесь промышленных оловорудных объектов. Не исчерпаны перспективы

на оруденение этого типа в Kokшетавщине. Первоочередной интерес здесь представляют западный и восточный экзоконтакты Орлиногорского массива, где над слепыми или слабо обнаженными куполами гранитов выявлены грейзено-штокверковые минерализованные зоны рудопроявлений Сопочное и Келлеровское.

В целом оловорудные месторождения связаны с теми интрузиями лейкократовых гранитоидов, которые прорывают пачки осадочных пород. Эта закономерность, характерная не только для Казахстана, но и для других оловоносных районов мира, приводит некоторых исследователей к выводу, что все крупные месторождения олова связаны с гранитами S-типа [14].

С девонскими интрузиями, прорывающими амфиболиты зерендинской свиты, связаны вольфрамовые месторождения и проявления баянского типа. Кроме вольфрама руды этих месторождений содержат висмут, молибден, медь. Считается, что эти месторождения обусловлены первичным накоплением вольфрама в горизонтах пород и последующей его концентрацией под влиянием интрузий [15]. Перспективы на баянский тип вольфрамового оруденения не ограничиваются Kokшетауским срединным массивом. Присутствие в Улытау-Арганатинском антиклиниории мелких олово-вольфрамовых грейзено-штокверковых рудных тел, связанных с девонскими гранитами, прорывающими амфиболовые сланцы бектурганской серии нижнего протерозоя, выдвигает этот район в разряд перспективных на баянский тип оруденения.

Редкоземельная металлогенез Казахстана изучена плохо. Проявления и редкие месторождения редких земель выявлены в пределах девонского тыловодужного магматического пояса в Kokшетауском срединном массиве и Улытауском антиклиниории, которые представляются наиболее перспективными на редкие земли районами. На современной стадии изученности основное внимание уделяется редкоземельной минерализации в корах выветривания этих месторождений.

Распространено редкометалльное оруденение и в других районах девонского тыловодужного магматического пояса. В пределах северного склона хребта Терской Алатау в связи с девонскими лейкократовыми гранитами, прорывающими нижнепалеозойские вулканогенно-осадочные толщи, развито вольфрам-оловянное с бериллием, tantalом, ниобием, литием оруденение, типичным представителем которого является скарново-грейзеновое месторождение Карагайлыактас. После Северного Казахстана это месторождение является самым перспективным на олово. По запасам tantalа и лития оно мелкое-среднее. Месторождение недоразведано как по простирианию, так и на глубину.

В восточном окончании Заилийского Алатау развито вольфрамовое с попутным молибденом оруденение грейзенового, кварцево-жильного и скарнового типов (месторождение Богуты и проявления Курозек, Басбулак, Кунсабар, Уялы). Оно связано с девонскими лейкократовыми гранитами, прорывающими нижнепалеозойские осадочные толщи.

В целом вся площадь тыловодужных магматических поясов Казахстана перспективна на редкометалльное и редкоземельное оруденение. При планировании и проведении поисково-оценочных работ нужно учитывать двойной, магматический и литологический вмещающих интрузии толщ, контроль редкометалльного оруденения.

Свинец и цинк в краевых вулканоплутонических поясах распространены относительно мало. Крупные запасы этих металлов отмечаются только в задуговых (междуговых) прогибах в связи с медистыми песчаниками и медистыми сланцами, охарактеризованными выше. Колчеданные месторождения для краевых вулканоплутонических поясов, в отличие от островных дуг, не характерны. Проявления в зонах серicitизации и окварцевания типа Родниковое в девонском и Комирчи в позднепалеозойском вулканоплутонических поясах не выходят за ранг мелких месторождений. Имеющийся фактический материал по металлогенезу Казахстана и мировой опыт не дают оснований к поискам масштабных скоплений свинца и цинка в структурах краевых вулканоплутонических поясов, за исключением задуговых (междуговых) прогибов.

Железо образует рудные скопления в скарнах порфировых систем (Каратас, Саяк). Поиски таких содержащих руды железа систем, как это отмечено выше, ограничены фронтальными зонами краевых вулканоплутонических поясов, где в морских отложениях могут присутствовать известняки, и участками с неглубоко залегающим или выходящим на поверхность фундаментом, содержащим карбонатные породы.

С краевыми вулканоплутоническими поясами в мире связаны крупные магматические апатит-магнетитовые месторождения. Они бывают интрузивными, как протерозойское месторождение

Кируна в Северной Швеции [16], считающееся крупнейшим скоплением магнетитовых руд в мире (более 5 млрд т), и эфузивными, как Эль-Лако в Чили [17] с запасами руд порядка 1 млрд т при содержании железа 50%. К этому же типу относятся месторождения Церро де Меркадо в Мексике, Бафкв в Иране, месторождения мелового железного пояса в Чили [18]. Считается, что источником железа для этих месторождений являлись ниже лежащие осадочные железистые породы, из которых оно было мобилизовано магматическими процессами [17]. Исходя из этой точки зрения на их генезис перспективными для поисков таких руд следует считать те участки вулканоплутонических поясов, фундамент которых сложен древними породами осадочного слоя океанической коры. Следует отметить, что существуют и другие точки зрения на генезис месторождений типа Кируна [19].

Марганец для краевых вулканоплутонических поясов не характерен. Только в красноцветной молассе девонского междугового прогиба известны мелкие месторождения и проявления марганцевых руд (Жезды, Жаксыкотр и др.). Все они приурочены к нижней части верхнефранско-нижнефаменской уйтасской свиты. По Ю. А. Зайцеву и др. [20] в Сарысу-Тенизском поднятии марганцевое оруденение во всех известных случаях появляется там, где мощность уйтасской свиты значительно сокращается. Эти условия создаются в зонах сочленения девонских прогибов с обрамляющими их поднятиями, т.е. в прибрежных районах. С этих позиций перспективными на марганец являются площади развития уйтасской свиты между Карсакпайским поднятием и Эскулинским куполом.

В целом краевые вулканоплутонические пояса Казахстана, включая сопряженные с ними структуры (тыловые магматические пояса, задувовые и междуговые прогибы, в меньшей мере аккреционные призымы), обладают большими перспективами на золото, медь, редкие металлы и редкие земли. Перспективы их на свинец, цинк, железо и марганец менее значительны. Крупные запасы этих металлов связаны с фамен-турнейской системой континентальных рифтов, возникших при смещении зоны субдукции к югу.

Работа выполнена в рамках грантового финансирования «Фундаментальные исследования в области естественных наук» №1552/ГФ.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Жуков Н. М., Антоненко А. А., Гойкова Т. В. Строение и металлогения краевых вулканоплутонических поясов Казахстана // Изв. НАН РК. Сер. геологии и технических наук. – 2013. – № 5. – С. 3-12.
- 2 Eaton P.C., Setterfield T.N. The relationship between epithermal and porphyry hydrothermal systems within the Tavua caldera, Fiji // Econ. Geol. – 1993. – Vol. 88, N 5. – P. 1053-1083.
- 3 Kelley K. D., Lang J. R., Eppingen R. G. The giant Pebble Cu-Au-Mo deposit and surrounding region, Southwest Alaska: introduction // Economic geology. – 2013. – Vol. 108, N 3. – P. 397-404.
- 4 Cox S.F., San S.S., Etheridge M.A., Wall V.J., Potter T.F. Structural and geochemical controls on the development of turbidite-hosted gold quartz vein deposits, Wattle Gully mine, Central Victoria, Australia // Econ. Geol. – Vol. 90, N 6. – P. 1722-1746.
- 5 Жуков Н.М. Актогайское порфировое месторождение меди // Атлас моделей месторождений полезных ископаемых. – Алматы, 2004. – С. 32-35.
- 6 Жуков Н.М., Герцен Л.Е. Новое о гидротермальных медно-порфировых месторождениях Казахстана // Геология Казахстана. – 1995. – № 3. – С. 29-46.
- 7 Меднорудные месторождения – типы и условия образования. – М., 1987. – 198 с.
- 8 Германов А.И. Гидродинамические и гидрохимические условия образования некоторых гидротермальных месторождений // Изв. АН СССР. Сер. геол. – 1962. – № 7. – С. 79-98.
- 9 Габлина И.Ф. Опыт прогнозной оценки Чу-Сарысуйской впадины на месторождения Джезказганского типа // Закономерности размещения и прогнозирования стратиформных месторождений цветных металлов. – Алма-Ата, 1983. – С. 134-144.
- 10 Сюсюра Б.Б. Меденоносные осадочные формации Казахстана // Закономерности размещения и прогнозирования стратиформных месторождений цветных металлов. – Алма-Ата, 1983. – С. 17-32.
- 11 Жуков Н.М. Инфильтрационный метасоматизм и природные колонны гидротермалитов. – Алма-Ата, 1991. – 215 с
- 12 Медный пояс Северной Родезии. – М., 1963. – 472 с.
- 13 Рудные месторождения США. – М., 1972. – 660 с.
- 14 Fu M., Kwak T.A.P., Mernach T.P. Fluid inclusion studies of zoning in the Dachang tin-polymetallic ore field, People's Republic of China // Economic Geology. – 1993. – Vol. 88, N 2. – P. 283-300.
- 15 Гуляев А.П., Адамян Н.Х., Фатхутдинов Д.Х. О стратиформном шеелитовом оруденении в Северном Казахстане // Геол. рудн. месторожд. – 1982. – № 6. – С. 42-48.
- 16 Frietsch R., Papunen H.P., Vokes F.M. The ore deposits in Finland, Norway and Sweden – a review // Econ. Geol. – 1979. – Vol. 74. – P. 975-1001.
- 17 Frutos J., Oyarzun J. Tectonic and geochemical evidence concerning the genesis of El Laco magnetite lava flow, Chile // Econ. Geol. – 1975. – Vol. 70. – P. 988-990.

18 Nystrom J.O., Henriquez F. Magmatic features of iron ores of the Kiruna type in Chile and Sweden: ore textures and magnetite geochemistry // Econ. Geol. – 1994. – Vol. 89, N 4. – P. 829-830.

19 Parak T. Kiruna iron ores are not «intrusive-magmatic ores of the Kiruna type» // Econ. Geol. – 1975. – Vol. 70. – P. 1242-1258.

20 Зайцев Ю.А., Голубовский В.А., Петренко А.З., Мар'енко Ю.И. Геологическая позиция марганцевого оруденения в красноцветных девонских отложениях Джезказганского района (Центральный Казахстан) // Вест. Моск. ун-та. сер. геол. – 1967. – № 2. – С. 68-89.

REFERENCES

- 1 Zhukov N. M., Antonenko A. A., Gojkolova T. V. Stroenie i metallogenija kraevyh vulkanoplutonicheskikh pojasov Kazahstana. Izv. NAN RK. Ser. geologii i tehnicheskikh nauk. **2013**. N 5. S. 3-12.
- 2 Eaton P.C., Setterfield T.N. The relationship between epithermal and porphyry hydrothermal systems within the Tavua caldera, Fiji. Econ. Geol. **1993**. Vol. 88, N 5. P. 1053-1083.
- 3 Kelley K. D., Lang J. R., Eppinger R. G. The giant Pebble Cu-Au-Mo deposit and surrounding region, Southwest Alaska: introduction. Economic Geology. **2013**. Vol. 108, N 3. P. 397-404.
- 4 Cox S.F., San S.S., Etheridge M.A., Wall V.J., Potter T.F. Structural and geochemical controls on the development of turbidite-hosted gold quartz vein deposits, Wattle Gully mine, Central Victoria, Australia. Econ. Geol. Vol. 90, N 6. P. 1722-1746.
- 5 Zhukov N.M. Aktogajskoe porfirovoe mestorozhdenie medi. Atlas modeley mestorozhdenij poleznyh iskopaemyh. Almaty, **2004**. S. 32-35.
- 6 Zhukov N.M., Gercen L.E. Novoe o gidrotermalitah medno-porfirovih mestorozhdenij Kazahstana. Geologija Kazahstana. **1995**. № 3. S. 29-46.
- 7 Mednorudnye mestorozhdenija – tipy i uslovija obrazovaniya. M., **1987**. 198 s.
- 8 Germanov A.I. Gidrodinamicheskie i hidrohimicheskie uslovija obrazovaniya nekotoryh hidrotermal'nyh mestorozhdenij. Izv. AN SSSR. Ser. geol. **1962**. № 7. S. 79-98.
- 9 Gablina I.F. Opyt prognoznoj ocenki Chu-Sarysujskoj vpadiny na mestorozhdenija Dzhezkazganskogo tipa. Zakonomernosti razmeshhenija i prognozirovaniya stratiformnyh mestorozhdenij cvetnyh metallov. Alma-Ata, **1983**. S. 134-144.
- 10 Sjusjura B.B. Medenosnye osadochnye formacii Kazahstana. Zakonomernosti razmeshhenija i prognozirovaniya stratiformnyh mestorozhdenij cvetnyh metallov. Alma-Ata, **1983**. S. 17-32.
- 11 Zhukov N.M. Infiltacionnyj metasomatizm prirodyne kolonny hidrotermalitov. Alma-Ata, **1991**. 215 s.
- 12 Mednyj pojaz Severnoj Rodezii. M., **1963**. 472 s.
- 13 Rudnye mestorozhdenija SShA. M., **1972**. 660 s.
- 14 Fu M., Kwak T.A.P., Mernach T.P. Fluid inclusion studies of zoning in the Dachang tin-polymetallic ore field, People's Republic of China. Economic Geology. **1993**. Vol. 88, N 2. P. 283-300.
- 15 Guljaev A.P., Adamjan N.H., Fathutdinov D.H. O stratiformnom sheelitovom orudenenii v Severnom Kazahstane. Geol. Rudn. Mestorozhd. **1982**. № 6. S. 42-48.
- 16 Frietsch R., Papunen H.P., Vokes F.M. The ore deposits in Finland, Norway and Sweden – a review. Econ. geol. **1979**. Vol. 74. P. 975-1001.
- 17 Frutos J., Oyarzun J. Tectonic and geochemical evidence concerning the genesis of El Laco magnetite lava flow, Chile. Econ. geol. **1975**. Vol. 70. P. 988-990.
- 18 Nystrom J.O., Henriquez F. Magmatic features of iron ores of the Kiruna type in Chile and Sweden: ore textures and magnetite geochemistry. Econ. geol. **1994**. Vol. 89, N 4. P. 829-830.
- 19 Parak T. Kiruna iron ores are not «intrusive-magmatic ores of the Kiruna type». Econ. geol. **1975**. Vol. 70. P. 1242-1258.
- 20 Zajcev Ju.A., Golubovskij V.A., Petrenko A.Z., Mar'enko Ju.I. Geologicheskaja pozicija margancevogo orudenenija v krasnochetnyh devonskih otlozhenijah Dzhezkazganskogo rajona (Central'nyj Kazahstan). Vest. Mosk. un-ta. ser. geol. **1967**. № 2. S. 68-89.

Резюме

Н. М. ЖУКОВ, А. А. АНТОНЕНКО, Т. В. ГОЙКОЛОВА

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

**ШЕТКІ ВУЛКАНПЛУТОНДЫҚ БЕЛДЕМДЕРДІҢ ӨНІМДЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРМЕН БАЙЛАНЫСҚАН
ПАЙДАЛЫ ҚАЗАЛАРДЫң ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ҚҰРЫЛЫМДАРЫНЫҢ БОЛАШАФЫ**

Кейінгі палеозой және девондық Қазақстанның вулканплутондық белдемдерін алтын, мыс, сирек металдар және сирек жерлер, қорғасын, мырыш, темір, марганецке өнімділігі қарастырылды. Алтын өнімі негізінен вулканплутондық белдемдермен (эпитетермалды кенорындар және алтын мысты-порфирлі және осылармен байланысты скарнды кенорындар), тылды магмалық белдемдермен (кварциты-желілі және штокверкті кенорындар), аккрециялық призмалармен (кварциты-желілі және минералдану аймақты кенорындар) байланысты. Мыс вулканплутондық белдемдерде (мысты-порфирлі және манто типті кенорындар), доталы (дотааралық) ойпаттарда (мысты құмтасты және мысты тектатасты кенорындар) және аз мөлшерде аккреция-лық призмаларда (кипр типті колчеданды кенорындар) өнімді. Сирек металдар және

сирек жерлер тылды магмалық белдемдерде (пегматиттер, грейзендер, штокверктер) шоғырланған, молибден сонымен катар вулканплутондық белдемдермен (порфирлі және уран кенорындары) де сипатталады. Қорғасын және мырыш доғалы (доғааралық) ойпаттардағы мысты-құмтасты және мысты тақтатасты кенорындарымен байланысты. Вулканплутондық белдемдерде минералдану аймақты кенорындар төмен қорымен көрінеді. Темір вулкан-плутондық белдемдердің порфир жүйесіндегі скарнды кенорындарда шоғырланған. Сонымен катар осы жерде Кирун типті магмалық темір кенорындары ерекшеленуі мүмкін. Ал марганец өнімі вулканплутондық белдемдерде өте төмен

Тірек сөздер: болашағы, вулканплутонды белдеулер, пайдалы қазба, кенорындар.

Summary

N. M. Zhukov, A. A. Antonenko, T. V. Goikolova

(Institute of geological sciences of K. I. Satpayev, Almaty)

PROSPECTS OF REGIONAL VULKANIC AND PLUTONIC BELTS AND THE STRUCTURES OF KAZAKHSTAN INTERFACED TO THEM ON PRIORITY MINERALS

Perspectives late Paleozoic and Devonian regional the volcanic and plutonic of belts of Kazakhstan on gold, copper, rare metals and rare lands, lead, zinc, iron and manganese are considered. Perspectives on gold are connected with actually volcanic and plutonic belts (epithermal fields and gold copper and porphyritic and connected with them the fields of skarn), rear magmatic belts (quartz and vein and stockwerk fields), and accretion prisms (fields quartz and vein and zones of mineralization). On copper volcanic and plutonic belts (fields copper and porphyritic and like a Manto), zadugovy (interarc) deflections (fields the cooper of sandstones and the cooper of slates) and, in a smaller measure, accretion y prisms (pyrites fields of the Cyprian type) are perspective. Rare metals and rare lands are dated for rear magmatic belts (pegmatites, greisens, stockwerks), molybdenum is characteristic also for actually volcanic and plutonic of belts (porphyritic and uranium fields). Lead and zinc are connected with fields the copper of sandstones and the copper of slates in the zadugovykh (interarc) deflections. Fields of zones of a mineralization in actually the volcanic and plutonic belts possess usually insignificant stocks. Iron is dated for skarn fields of porphyritic systems the volcanic and plutonic of belts. In them identification of magmatic fields of iron like Kiruna is possible also. On prospect manganese the volcanic and plutonic of belts are insignificant.

Keywords: perspectives, volcanic and plutonic belts, minerals, deposits.