

geophysical structural figures are revealed. The structures of Salairic and Hercynic kinematics are considered for the Kuzneck-Alataussk zone. The author describes the structures of Hercynic collision and postcollision kinematics for the Kolyvan-Tomsk zone. The reconstruction of a collision stage for frontal part of the Kolyvan-Tomsk folding zone is carried out. This method of geophysical analysis of structural ensembles concerns to remote methods of kinematic analysis of geological structures. The method answers conditions of efficiency and does not require large expenses.

УДК 553.07 (574)

МЕТАЛЛОГЕНИЯ СРЕДИННЫХ МАССИВОВ КАЗАХСТАНА

Мазуров А.К.

Рассмотрены металлогенические комплексы срединных массивов. Отмечено, что в срединных массивах совмещена разновозрастная минерализация отражающая длительную историю их развития. Показано, что основные перспективы докембрия Казахстана связаны с известными алмазоносными и редкометальными металлогеническими комплексами, а также не исключено обнаружение крупных месторождений колчеданных руд и серебрено-свинцово-цинковых, высоки перспективы выявления урановых и золото-урановых месторождений.

ВВЕДЕНИЕ

На современной стадии изученности допалеозоя Казахстана выделены следующие срединные массивы: Восточно-Мугоджарский, Зауральский. Кокчетавский, Улутауский, Атасу-Моинтинский, Бурунтауский, Коджотский, Бетпакдалинский, Сарыбалинский, Джунгарский, Курчумо-Кельджирский (рис.1,2) [1]. Наиболее изучен Кокчетавский срединный массив, который совместно с Улутауским, Атасу-Моинтинским, Бурунтауским, Коджотским, Бетпакдалинским массивами в раннем палеозое представлял собой единый континент, ограниченный с востока океаном, кора которого формировалась в кембрий-ордовикское время. Наиболее древними породами являются кристаллические сланцы, гнейсы, амфиболиты, мигматиты, эклогиты, мраморы и кварциты зерендинской серии архея. С эклогитами серии связан алмазоносный эклогит-гнейсовый Кумдыкульский металлогенический комплекс. Имеющиеся определения абсолютного возраста эклогитов дают цифру 2800 млн. лет (Абдулкабирова М. А.), которая отвечает времени формирования протоконтинентальной архейской коры, в том числе гранулит-гнейсовых поясов, в глобальном масштабе [2].

Докембрийские срединные массивы испытывали неоднократную активизацию в последующей истории своего развития, что привело к появлению в их пределах металлогенических комплексов, не связанных со становлением массивов. Так с ордовикским островодужным магматизмом, который развивался по восточной окраине Кокшетау-Улутау-Шуилийского континента, связано внедрение в докембрийские толщи многочисленных ордовикских интрузий диорит-гранодиорит-плагиогранитного ряда, с которыми ассоциируют месторождения золота. Лейкократовые гранитоиды тыловой области девонского краевого вулканоплутонического пояса, который наложился на срединные массивы, вызвали образование в их пределах девонских редкоме-

талльных металлогенических комплексов, а также формирование промышленных руд Баянского металлогенического комплекса.

МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

Алмазоносный эклогит-гнейсовый Кумдыкульский архейский металлогенический комплекс получил развитие в Кокшетауском срединном массиве, представляющем древний блок земной коры Казахстана. Он сформировался на рубеже 1,6-2 млрд. лет, имеет блоковое строение и состоит из архейских глыб, сцементированных раннепротерозойскими складчатыми структурами.

Радиологические определения возраста пород комплекса находятся в пределах 450-3600 млн. лет. Древние цифры отражают время образования гранатов и пироксенов (пироповых перидотитов), а молодые датировки - время метаморфизма (амфиболизация, гранулитизация). С ранним докембрийским этапом магматизма и калиевой гранитизации перидотитов, эклогитов и габбро связано формирование метасоматических пород, широко развитых в этом комплексе. Докембрийские породы слагают фундамент региона. Выступы их расположены по западной и южной периферии Центрального Казахстана - в Кокшетау-Северо-Тяньшанском поясе, представляя цепочку древних массивов. С севера на юг здесь расположены Кокшетауский, Улутауский, Атасу-Моинтинский и Бетпакдалинский кратоны.

Кокшетауский массив является эталонным объектом для изучения метаморфических высокобарических ассоциаций, т.к. алмаз и коэсит широко распространены и достоверно установлены в виде включений в различных петрографических разновидностях метаморфических пород [3]. Месторождения алмазов в Кокшетауском регионе приурочены к субширотной зоне длиной 60 км и шириной 15-20 км. Южной границей зоны является зерендинский массив гранитоидов. Выделяются три типа руд: апогнейсовые метасоматиты, метасоматиты сложного состава и метасоматиты по карбонатным породам. Вторым и третьим типами руд обогащены графитом и сульфидами. Распределение алмазов в рудных телах неравномерное; среднее содержание его составляет десятки карат на одну тонну. В гранат-пироксеновых породах содержание алмазов достигает 1200 карат. В пределах развития кумдыкольского комплекса выявлены сотни кристаллов алмазов размером 0,1-1,0 мм и десятки кристаллов в виде обломков крупностью 1,0-3,0 мм. Эти находки имеют важное значение, указывая на существование в Северном Казахстане еще не выявленных коренных источников ювелирных алмазов. Кроме алмазов в породах комплекса выявлены платиноиды, содержание которых колеблется от 0,1 до 2 г/т. В Златогорском массиве содержание платиноидов составляет 2 г/т.

Метаморфические породы, близкие по составу к образованиям Кумдыкольского комплекса известны и в других регионах Казахстана - в пределах Кокшетау-Северо-Тяньшанского пояса (Анархайский, Макбальский, Каскеленский и другие блоки земной коры). В западном Казахстане породы, аналогичные кумдыкольскому комплексу, обнаружены в Талдыкской структуре Восточно-Мугоджарской зоны. Здесь в метаморфитах выявлены алмазы размером от 0,02 до 0,1 мм.

Вольфрамовый гнейсово-амфиболитовый Баянский архейский металлогенический комплекс проявлен в западной части Кокшетауского срединного массива, в генетическом отношении близкие к стратиформным месторождениям - одному из самых перспективных типов вольфрамового оруденения в

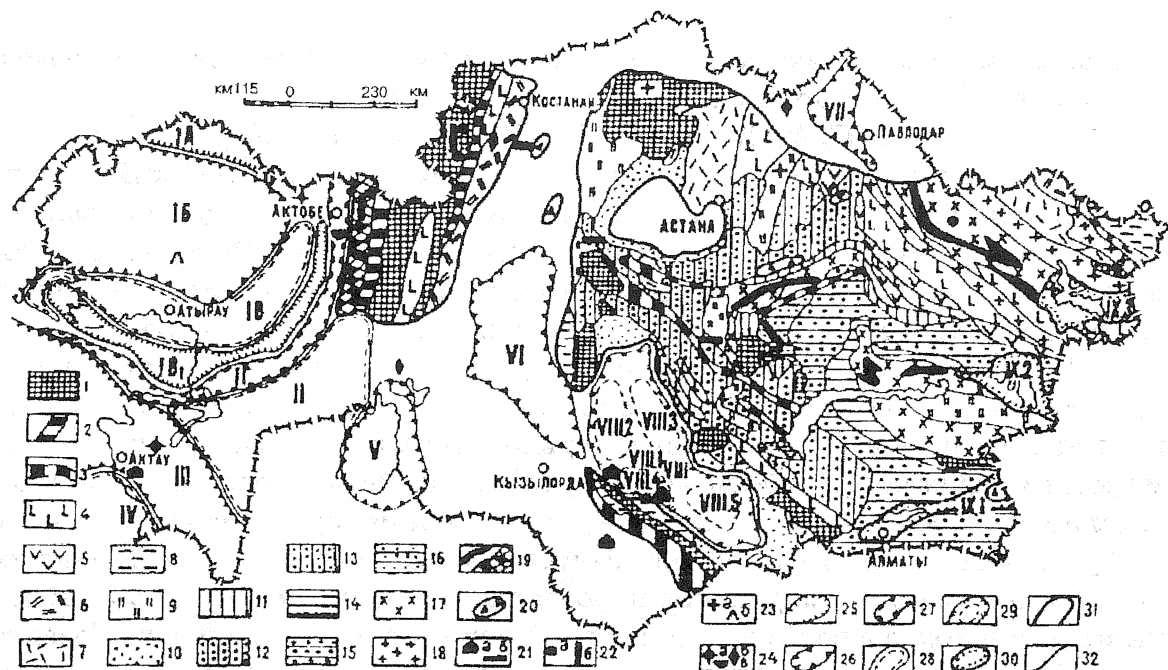


Рис. 1. Минерагеническая схема Казахстана.

1-19. Металлогенические комплексы допалеозоя и палеозоя: 1) срединных массивов - архейский Кумдыкульский (алмазы); протерозойские Баянский (W), Карсакпайский (Fe), Кургасынский (Pb, Zn, TR), рифейский Шарыкский (Pb, Zn); 2) рифтов океанических - девонский Мугоджарский (Zn, Cu), средне-верхнедевонский Шуудакский (Mn, Ni), верхнедевонские Чарский (Mn, Ni), Косистекский (Mn, Ni); 3) рифтов континентальных - верхнедевонский Атасульский (Ba, Pb, Zn, Fe, Mn), ордовик-силурийский Кызылеспе-Текелыйский (Pb, Zn, Fe), триасовый Мангистауский (Fe, Cu); 4) островных дуг энциматических ранней стадии - кембрийский Боцекульский (Au, Mo, Cu, Pt), девонские Денисовский (Au, Cu, Ni), Щекарабулакский (Au), ордовикский Бестюбинский (Au); 5) островных дуг энциматических поздней стадии - рифейский Кумустинский (Cu, Pb, Zn, Au), ордовикские Торткудукский (Cu, Pb, Zn, Au), Майкаинский (Cu, Pb, Zn, Au), Космурунский (Cu, Pb, Zn, Au), Сарытумский (Ba, Pb, Zn), Шатыркульский (Au, Cu), карбоновый Саурский (Mo, Cu); 6) островных дуг энциматических ранней стадии - девонский Холзунский (Pb, Zn, Mn, Fe), карбоновый Валерьяновский (Fe, Mn, Pb, Zn); 7) островных дуг энциматических поздней стадии - девонский Рудноалтайский (Au, Cu, Pb, Zn), ордовик-силурийский Степнякский (Au); 8) пассивных континентальных окраин - кембрийские Курумсакий (U, Mo, V), Чулактауский (TR, P); 9) океанического дна - кембрийский Касагалинский (Fe, Mn), ордовикский Ишимский (Fe, Mn), девон-карбоновый Карамолдинский (Fe, Mn); 10) внутриконтинентальных бассейнов - карбон-пермский Жезказганский (Pb, Zn, Cu), девон-карбоновый Чусарысыйский (Cu, Pb, Zn); 11) окраино-континентальных вулканоплутонических поясов: 11-13 девонского: 11) фронтальной зоны - Спасский (Au, Cu), 12) центральной зоны - Богутинский (Mo, W), Хантауский (Pb, Zn), Нижнеилийский (Mo, Cu), Ботабурумский (Mo, U), Южноджунгарский (Sn), Таскайнарский (CaF₂), Куланкетпеский, 13) тыловой зоны - Акбокайский (Au), Самарский (Au, Mo, Cu), Сарымбетский (Sn), Кокчетавский (Mo, U), Лосевский (Nb, Zr); 14-16 карбон-пермского: 14) фронтальной зоны - Коунрад-Актогайский (Au, Mo, Cu), 15) центральной зоны - Восточнокоунрадский (Mo, W), Алайгырский (Pb, Zn), Балхашский (Cu, Ag, Au), Каратасский (Mo, Cu), Айский (Cu), 16) тыловой зоны - Акчатауский (Mo, W); 17-18 - зон коллизий: 17) симатических блоков - карбон-триасовые Бакырчик-Суздальский (Au), Джунгаро-Балхашский (Co, Au, Mo, Cu), пермские Кожкорский (Cu, Ni), пермо-триасовый Ирисуйский (Cu, Fe), 18) сиалических блоков - пермские Калбинский (Ta, W, Sn), Эспинский (TR); 19) зон тектонизированных офиолитов - ордовикский Кимперсайский (Cr); 20. Угленосные бассейны - Карагандинский, Экибастузский, Майкюбенский, Убоганский, Прииртышский, Шубаркульский, Илийский. 21-24. Рудные полезные ископаемые платформенного мезозой-кайнозойского чехла: 21) U (a), Al (б); 22) Au (a), Ni и Co (б); 23) Ti (a), В (б), 24) Sr (a), Fe (б), Р (в). 25-30. Границы структурно-формационных элементов нефтегазоносных бассейнов: 25) пассивных окраин: 1А - Северный борт Прикаспийской впадины; 1В.1 - южный, юго-восточный и восточный склоны Астраханско-Актюбинского массива; 26) внутриконтинентальных рифтовых систем: 1Б - Центральная часть Прикаспийской впадины, III - Мангышлакская; V - Уральская, VI - Тургайская; VII - Павлодар-Прииртышская; 27) коллизионных зон: 1Г - Заволжско-Предуральская; 28) срединных массивов: 1В - Астраханско-Актюбинский; II - Северо-Устьюртского; IV - Карабогаз-Среднекаспийского; 29) внутриконтинентальных бассейнов: VIII - Чу-Сарысыйского: VIII.1 - Тастинское поднятие, VIII.2 - VIII.5 - прогибы: VIII.2 - Кокпансорский, VIII.3 - Тасбулакский, VIII.4 - Сузак-Байкадамский, VIII.5 - Моинкумский; 30. Орогенных (межгорных) впадин: IX.1 - Илийской, IX.2 - Алакольской, IX.3 - Зайсанской. 31. Граница мезозой-кайнозойских рыхлых отложений. 32. Границы геодинамических зон

мире. Это разведанное месторождение Баян, открытие последних лет - месторождение Аксоран, перспективное рудопроявление Станиславское, рудопроявления в экзоконтактовой части Имантауского гранитного массива и многочисленные, слабо изученные точки минерализации на площади между Баяном на западе и рудопроявлением Станиславское - на востоке.

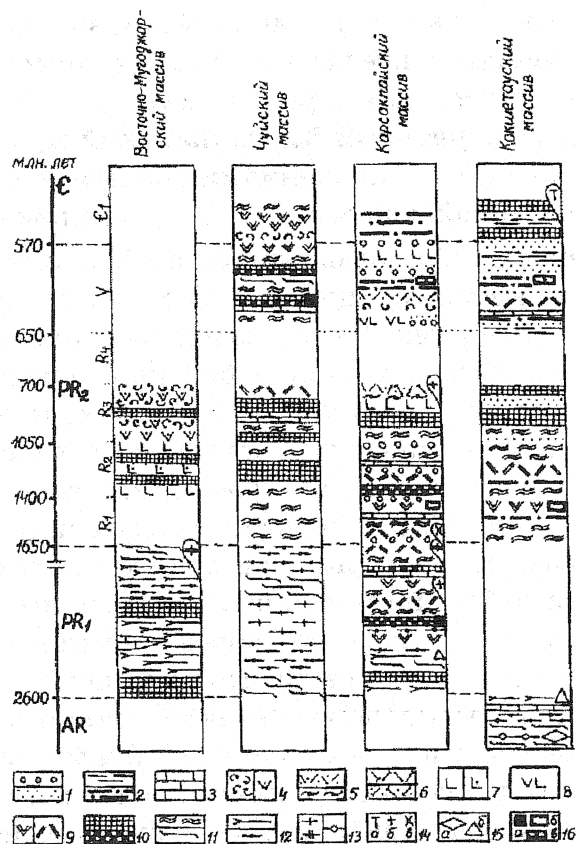


Рис. 2. Металлогенические комплексы средних массивов

1 - конгломераты (вверху), песчаники (внизу); 2 - алевролиты, кремнистые алевролиты (вверху), углеродистые сланцы (внизу); 3 - известняки, мраморы, доломиты; 4 - туффы, туфопесчаники, туфоконгломераты (слева), туфы среднего состава (справа); 5 - туфы кислого состава (вверху), игнимбриты (внизу); 6 - трахилипариты (вверху) и их туфы (внизу); 7 - метаморфизованные эффузивы основного состава (слева) и их туфы (справа); 8 - андезитобазальты; 9 - порфиритовиды (слева), порфиroidы (справа); 10 - кварциты (вверху), железистые кварциты (внизу); 11 - кварц-серицитовые, кварц-хлоритовые и другие сланцы (вверху), кристаллические сланцы (внизу); 12 - амфиболиты (вверху), гнейсы и плагиогнейсы (внизу); 13 - мигматиты (слева вверху), гнейсо-граниты (слева внизу), эклогиты (справа); 14 - интрузии ультраосновного состава (а), граниты (б), щелочные и нефелиновые сиениты (в); 15 - месторождения алмазов (а) и вольфрама (б); 16 - месторождения железа (а), колчеданных руд (б), свинца и цинка (в)

Месторождения и рудопроявления Баянского металлогенического комплекса прослеживаются в субширотной рудной зоне протяженностью более 150 км при ширине до 25-30 км. Базальтоидный характер первичных пород (амфиболитов) позволяет предположить, что зерендинская свита метаморфитов образовалась на месте древнего океанического рифта. В последующем породы подверглись изменению в высокотемпературную фацию метаморфизма, а в период тектоно-магматической активизации произошло внедрение гранитоидов. Вольфрамовые месторождения тяготеют к экзоконтактовым частям интрузий гранодиоритов, гранитов и наиболее молодых штокообразных тел лейкогранитов. Такое благоприятное сочетание древних метаморфических пород, а именно горизонтов скарноидов и скарнов, с интрузивными образованиями гранодиорит-гранитного, лейкогранитного состава характерно для всех месторождений и рудопроявлений этого комплекса. Генетическая сторона месторождений Баянского металлогенического комплекса остается дискуссионной, наряду со стратиформностью [4] имеет место и связь с интрузиями [5] вплоть до образования грейзенов. Каждая из этих точек зрения не дает однозначного ответа на генезис Баяна и аналогичных образований Кокшетауского региона. Именно отмеченная полиформационная природа формирования месторождений и обуславливает противоречивость существующих точек зрения на их генезис.

Перспективы Баянского металлогенического комплекса, видимо, не ограничиваются Кокшетауским срединным массивом. В Улытау-Арганатинском антиклинории зерендинской свите соответствует бектурганская серия (PR₁bt), в нижней части которой выделяется талайрыкская свита амфиболитов и амфиболовых сланцев мощностью 1000 м. Приуроченность вольфрам-оловянных проявлений Улытау, представленных мелкими грейзеново-штокверковыми рудными телами, к жалайрыкской свите вызывает необходимость с несколько иных позиций рассмотреть генезис этих образований.

Железорудный кремнисто-базальт-липаритовый Карсакпайский протерозойский металлогенический комплекс связан с отложениями нижнего-среднего протерозоя, которые отнесены к карсакпайской серии (PR₁₋₂kr), сложенной порфиритоидами и зелеными сланцами, образовавшимися по базальтам, частично андезито-базальтам и их туфам, кварц-серицитовыми сланцами, железистыми и безрудными кварцитами, мраморами. В разрезе (снизу вверх) выделяются бурмашинская, балбраунская, шагырлинская и биитская свиты, мощности которых соответственно составляют 750, 800, 1500, 1100 м, мощность серии 4000 м. Карсакпайская серия и ее аналоги представляют зеленосланцевую джеспилитоносную базальтовую формацию, которая образовалась в наиболее активную стадию развития протерозойских рифтов, заложившихся на коре континентального типа. Своеобразием этой серии, подтверждающим ее природу, является контрастное сочетание с базальтовыми вулканитами высокостарых терригенных осадков, а также метавулканитов карсакпайской серии, которые имеют известково-щелочной профиль с калиевым уклоном.

Месторождения и рудопроявления Карсакпайского металлогенического комплекса в Казахстане развиты довольно широко, наиболее представительные из них известны в Карсакпайском рудном поле и на его продолжении в Улытау, а также в Чу-Илийском рудном поясе. Наиболее полно они изучены в Ишим-Улытауском железорудном поясе и в Бетпак-Дале, где они приурочены к аралбайской, карсакпайской (бетпак-далинской) и майтубинской сериям. Главной составной частью данного металлогенического комплекса являются железистые кварциты кварц-магнетит-гематитового минерального типа, состоящие из кварца и окислов железа и имеющие полосчатую текстуру. В виде редкой минеральной примеси развиты апатит, халькопирит, галенит, сфалерит. Железистые кварциты слагают девять горизонтов, приуроченных к определенным стратиграфическим уровням, прослеживающимся по простиранию на сотни километров. Большинство горизонтов связано с осадочными частями макроритмов, где они ассоциируют с тонкозернистыми кварцево-серицитовыми сланцами и филлитами. Мощность горизонтов железистых кварцитов непостоянна - от долей метра до 20-25 м. Благодаря пластичности этих пород при складчатых дислокациях рудные тела, приуроченные к замкам и шарнирам складок, часто имеют ширину до 100-200 м.

Вторым регионом распространения карсакпайского металлогенического комплекса является Жуантобинское поднятие и Чуйская глыба. Здесь выделяются: 1) кремнисто-зеленосланцево-порфиритоидная и 2) кремнисто-карбонатно-терригенная формации, объединенные в единую рифейскую железорудную зону джеспилитов.

Кремнисто-зеленосланцево-порфиритоидная формация проявлена в Жуантобинском железорудном бассейне - месторождения Жалаирское, Гвардей-

ское и Кандымское. Вмещающей оруденение является толща пород, выделенная А.С. Крюковым [6] в бетпакдалинскую серию. Особенность ее в ритмичном двучленном строении: снизу – пачек порфиритоидов, сверху – вулканогенно-осадочных пород с пластами джеспилитов, которые генетически связаны с порфиритоидами. Продуктивной является нижняя, жуантобинская свита. Тесная пространственная, геохимическая и петрохимическая связь железных руд с основными вулканитами свидетельствует о вулканогенно-осадочном происхождении железистых кварцитов.

Все породы толщи регионально метаморфизованы в зеленосланцевой фации. По данным Л.И. Филатовой [7] возраст Жуантобинской свиты датируется как нижне-, среднепротерозойский (1670 (170 млн. лет). Рифейская железорудная зона джеспилитов прослеживается вдоль простирания толщ Жуантобинского и Чуйского поднятий более чем на 100 км. Запасы бассейна оцениваются в 2-3 млрд.

Кремнисто-карбонатно-терригенная формация представлена *Темирской группой* рудопроявлений – Буденекудук Юго-западный, Танен, Темирказган и Темиртыккан, прослеживающихся в рудной зоне юго-восточного простирания. Рудопроявления ассоциируют с вулканогенно-терригенной толщей рифея, представленной отложениями огизтауской свиты. Породы свиты метаморфизованы в зеленосланцевой фации. Рудная зона тяготеет к зоне экзоконтакта кендырлыкского массива гранодиоритов, рвущего протерозойские отложения. Железистые кварциты гематитового состава в условиях контактового метаморфизма преобразуются в руды гематит-магнетитового (мартитового) и амфибол-гранат-магнетитового состава.

В Карсакпайском металлогеническом комплексе рудоносной является кремнисто-базальт-липаритовая формация, в которой преобладают основные и кислые вулканиты. Породы формации преимущественно нормальной и натриевой щелочности при подавленной калиевой ветви. Рудные проявления комплекса изучены слабо. Главный рудный компонент – железо, второстепенные – свинец, цинк, медь, золото, серебро. Основной тип руд – стратифицированные железистые кварциты. Отмечаются гидротермально – метасоматические медные и колчеданно-медно-свинцово-цинковые руды, обогащенные золотом и серебром. По минеральному составу преобладают гематитовые и пирит-халькопирит-галенит-сфалеритовые руды. Подчиненное значение имеют магнетит-гематитовые руды, состоящие из гематита (80%) и магнетита (15%). Среди колчеданных руд главенствуют свинцово-цинковые. Геологические и аналитические данные свидетельствуют о перспективности этого комплекса на полиметаллическое (с золотом и серебром) оруденение.

Свинцово-цинково-редкоземельный гнейсово-амфиболитовый Курга-сынский протерозойский металлогенический комплекс включает образования дуйсенской свиты, серно-колчеданное и колчеданно-полиметаллическое оруденение. Стратотип свиты описан в Арганатинском поднятии Северного Улытау [8]. Возраст свиты, также как и возраст включающей ее бектурганской серии, спорен. В соответствии с решением III-го Межведомственного стратиграфического совещания он принят нами как нижнепротерозойский. В строении дуйсенской свиты участвуют кварц-мусковитовые, кварц-хлоритовые с примесью углеродистого вещества, амфибол-хлоритовые, слюдисто-альбитовые, альбит-кварцевые, графитистые сланцы и слюдяно-полевошпатовые гнейсы с общей мощностью около 700 м. Породы регионально метаморфизи-

рованы в амфиболитовой, эпидот-альбит-амфиболитовой фациях и в дальнейшем - при завершении формирования аралбайской и карсакпайской серий протерозоя, испытали гранитизацию, интенсивный метасоматоз с образованием порфировластовых альбитовых и слюдяно-полевошпатовых гнейсов [9].

Оруденение комплекса представлено двумя типами - первично-осадочным серно-колчеданным и эпигенетическим колчеданно-полиметаллическим. Первый тип оруденения образует согласные с вмещающими породами пласто- и линзообразные залежи, иногда раздавленные до пленочного состояния; второй - субсогласные рудные тела линзовидной и жильной форм. Второй тип оруденения контролируется межформационными и межслоевыми срывами, зонами разрывных нарушений и повышенной трещиноватости. Оруденение сопровождается интенсивным окварцеванием, серицитизацией, карбонатизацией и хлоритизацией пород. Текстуры руд - агрегативная, прожилково-вкрапленная.

Перспективы кургасынского комплекса на предмет выявления в нем новых месторождений велики, но пока что ограничены пределами Северного Улытау - районы рек Караторгай, Дюсен, Башке, Мийке, Ащи-Тасты и Жаксы-Каинды. Однако, целенаправленные исследования стратиграфического и металлогенического характера в Центральном и Южном Улытау, а также в местах развития нижнепротерозойских образований (в осевом Каратау, Шу-Илях и других частях Казахстана) могут привести к выявлению аналогов кургасынского металлогенического комплекса.

Свинцово-цинково-углеродисто-терригенный Шарыкский рифейский металлогенический комплекс включает породы шарыкской свиты со свинцово-цинковым оруденением. Свита, выделенная в пределах Кокшетауского блока северного Казахстана, наиболее полно представлена в западной и северной ее частях, где она несогласно залегает на порфиритоидах иманбурлукской свиты нижнего рифея и с небольшим несогласием перекрывается верхнерифейскими кварцитами андреевской свиты. По данным М. А. Абдулкабировой и В. Е. Гончаренко [10], породы свиты слагают грабенообразные линейные структуры протяженностью до 150 км при ширине до 30 км.

Один из наиболее полных разрезов, принятый за стратотип, расположен в районе поселка Ефимовка (рис. 3). Здесь В.А. Сахоровым свита подразделена на три толщи: нижнюю - гравелит-песчаниковую мощностью около 1000 м, среднюю - сланцевую (хлоритовые, серецит-хлоритовые, гидрослюдисто-кварцевые разности) мощностью порядка 500 м, верхнюю - карбонатно-сланцевую (филлитовые углеродистые сланцы с прослоями известняков, доломитов, кварцевидных песчаников, сидеритов) мощностью 600 м. Общая мощность свиты около 2100 м. Объем отдельных разновидностей пород свиты составляет (в %): углеродисто-филлитовых сланцев 60-70, доломитов, мраморизованных известняков, карбонатных сланцев 30-35, сидеритов 1,5, кварцитов-3-5. Количество углерода в углисто-глинистых сланцах колеблется от 0.5 до 2.4%, в карбонатных сланцах - до 0.5%. Углеродистое вещество по составу соответствует битуму типа МБА. Углисто-глинистая разновидность пород содержит K_2O до 6.18%, MgO до 4,95 и SO_3 до 7,91%. Петрографический состав пород по латерали устойчив.

Свита формировалась в морских условиях при относительно спокойном тектоническом режиме. Метаморфизм пород проявлен слабо и соответствует региональной наиболее низкотемпературной субфации зеленосланцевой фации; на контакте с гранитоидными интрузиями - высокотемпературной субфации этой же фации.

Породам шарыкской свиты присуща полиметаллическая металлогеническая специализация. В них установлено (в %): свинца 0,01-0,03, цинка 0,01-0,02, меди 0,01-0,3, мышьяка 0,05-0,3; выше кларка содержится серебро, золото и др. Как указывалось выше, породы шарыкской свиты широко развиты в Северном Казахстане. Предположительные ее аналоги распространены в Атасу-Моинтинском (киикская серия), Ерементау-Ниязском (ниязская свита) антиклинориях, а киикская сланцево-кварцитовая серия, в свою очередь, хорошо сопоставляется с кособинской и кумолинской свитами Майтубинского антиклинория Улытау [11]. Все это значительно расширяет сферу распространения шарыкского металлогенического комплекса, а, следовательно, и его прогнозные возможности.

ОСОБЕННОСТИ МЕТАЛЛОГЕНИИ И ОЦЕНКА РУДОНОСНОСТИ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ СРЕДИННЫХ МАССИВОВ

В срединных массивах совмещена разновозрастная минерализация, отражающая длительную историю их развития. С наиболее древними глубоко метаморфизованными породами связаны месторождения алмазов. Считается, что природные алмазы образуются в условиях высоких давлений. Поэтому перспективы их поисков не ограничиваются площадями развития архейских пород. По-видимому, возможно обнаружение промышленных скоплений алмазов и в более молодых докембрийских толщах, подвергнутых гранулитовой фации метаморфизма. Следовательно, поиски алмазного сырья не должны ограничиваться Кокчетавской глыбой. Его находки возможны в любом срединном массиве Казахстана на участках проявления метаморфизма высокого давления.

В архейских амфиболитах Кокчетавщины, образованных по толеитовым базальтам, распространены стратиформные накопления вольфрама, дающие при последующей регенерации под воздействием более молодых интрузий промышленные месторождения. Амфиболиты и амфиболизированные эффу-

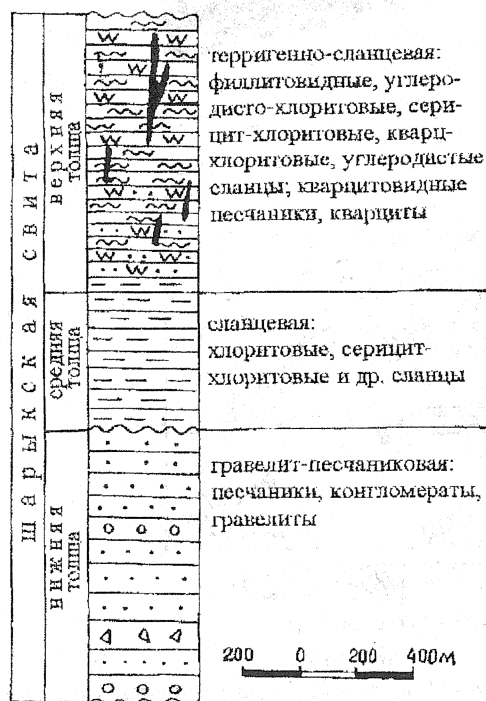


Рис. 3. Шарыкский металлогенический комплекс

зивы основного состава развиты во всех срединных массивах по всему докембрийскому разрезу. На вольфрамовую минерализацию они в большинстве случаев не изучались. Вероятно, что постановка специальных работ по их изучению приведет к открытию аналогов Баянского металлогенического комплекса в других докембрийских блоках земной коры Казахстана.

С более молодыми, протерозойскими породами связаны месторождения железистых кварцитов. Они распространены в Улутауском и Бетпакдалинском срединных массивах. Небольшие проявления железистых кварцитов известны и в других докембрийских массивах. Железистые кварциты трудно обогатимы, поэтому их разработка в настоящее время не рентабельна. Однако, установленные в железистых кварцитах Карсакапской группы повышенные до промышленных содержания золота (Глоба В. А., уст-

ное сообщение) требуют их дополнительного изучения на предмет золотоносности.

С метаморфизованными вулканогенно-осадочными толщами протерозоя, содержащими прослой углеродистых осадков и образовавшимися, по-видимому, в островодужных условиях, связаны колчеданные свинцово-цинково-редкоземельные месторождения Кургасынского металлогенического комплекса. Широкое распространение колчеданного оруденения в допалеозойских зеленокаменных поясах мира указывает на возможность выявления подобных объектов промышленной значимости как в Улутауском, так и в других докембрийских блоках Казахстана.

Интерес на цинково-свинцовое с серебром оруденение представляют углеродистые терригенные породы шарыкской свиты венда в Кокчетавском блоке и ее аналогов в других срединных массивах. Особый интерес отложения этой свиты представляют как источник олова и других редких металлов для палеозойских оловорудных месторождений.

Известно, что оловорудные месторождения Кокчетавщины связаны с девонскими лейкократовыми гранитоидами, но только с теми из них, которые прорывают отложения шарыкской свиты (рис. 4). По-видимому, эта же свита служила источником полиметаллической и медной (Донецкое) и золото-серебряной (Сырымбет) минерализации этих месторождений. Необходимо отметить, что в последние годы в черносланцевых отношениях Шарыкской свиты установлены [12] наряду с золотом и редкоземельными элементами высокие содержания платиноидов (Pt, Pd, Rh, OS). Все это позволяет прогнозировать высокие перспективы выявления в связи с отложениями шарыкской свиты богатых комплексных золото-уран-редкометалльных с платиноидами руд.

Промышленное вольфрамовое и оловянное оруденение в докембрии Казахстана установлено только в последние десятилетия. Несомненно, что интенсив-

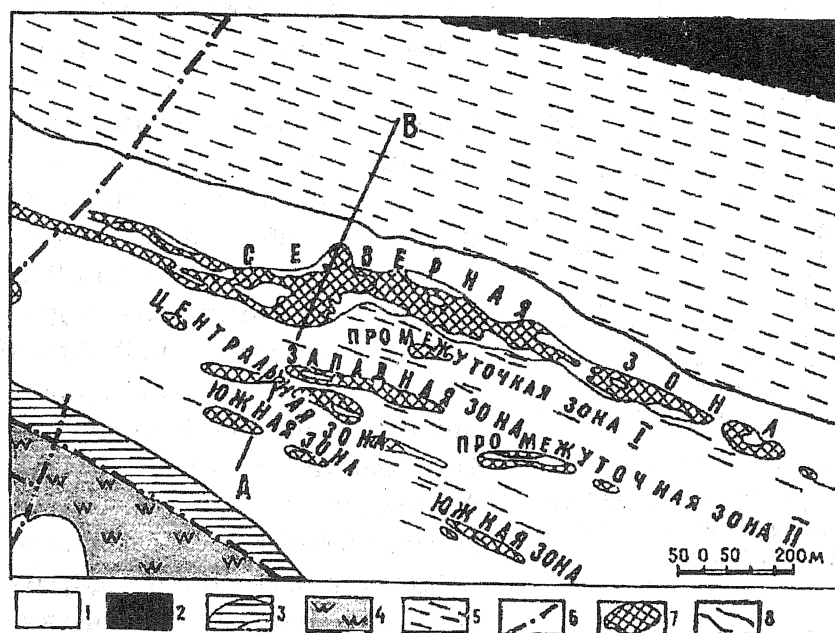


Рис.4. Геологическая схема месторождения Баян
(по Н.Х. Адамьяну с дополнениями автора).

1 - зерендинская серия: гнейсы, гранито-гнейсы, амфиболиты; 2 - граниты зерендинского комплекса; 3 - гранатовые и пироксеновые скарны; 4 - кварциты; 5 - зоны интенсивной трещиноватости, брекчирования и милонитизации пород; 6 - тектонические нарушения; 7 - рудоносные зоны; 8 - рудные тела

ные целенаправленные поиски месторождений этого типа приведут к новым интересным открытиям как в Кокчетавском, так и в других срединных массивах. Известно, что 80% запасов мировых ресурсов полезных ископаемых сосредоточено в породах докембрия. Они приурочены как к интрузивным (хромитовые и медно-никелевые с платиной месторождения ЮАР, Зимбабве и др.) и вулканогенным (колчеданные месторождения древних зеленокаменных поясов) породам, так и к осадочным толщам морского (стратифицированные серебро-свинцово-цинковые месторождения типа Салливан) и континентального (урановые и золото-урановые месторождения в конгломератах - Витватерсранд, Жакобина и др.; медистые песчаники Замбии, Заира, Афганистана, России; урановые и золото-урановые месторождения типа несогласия) происхождения.

В срединных массивах Казахстана древние континентальные конгломерат-песчаниковые толщи распространены незначительно, поэтому ожидать здесь гигантов типа Витватерсранда или Медного пояса Африки мало - вероятно, тем более что эти гиганты приурочены к относительно слабо дислоцированным и метаморфизованным толщам, а докембрийские породы Казахстана в большинстве своем подвержены интенсивной складчатости и метаморфизму. Так же слабы перспективы обнаружения в докембрии крупных хромитовых и медно-никелевых месторождений. Основные перспективы докембрия Казахстана связаны с известными алмазонасными и редкометалльными металлогеническими комплексами. Вероятно обнаружение крупных месторождений колчеданных руд в терригенно-вулканогенных и стратифицированных серебро-свинцово-цинковых в осадочных битуминозных отложениях, предпосылкой к чему служат известные мелкие месторождения Кургасынского и Шарыкского металлогенических комплексов. Высоки перспективы выявления медных месторождений Айнакского типа, урановых и золото-урановых месторождений типа несогласия, а также медных месторождений типа Олимпик-Дам, приуроченных к зонам интенсивного дробления и брекчирования в гранитоидах, несогласно перекрытых докембрийскими осадочными породами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мирошниченко Л.А. Жуков Н.М., Жуков Н.М., Беспяев Х.А., Мазуров А.К. и др. Минерагеническая карта Казахстана. Геология Казахстана. 2001, № 3-4, с.73-86
2. Магматические горные породы. Эволюция магматизма и истории земли. - М.: 1987. - 438 с.
3. Корсаков А.В. Сравнение алмазонасных и неалмазонасных дистеновых ассоциаций кокчетавского массива. Северный Казахстан. /17 Молодежная научная конференция «Строения литосферы и геодинамики» Иркутск, 21-25 апреля 1997г.: Матер.- Иркутск, 1997, с. 23-24.
4. Гуляев А.П., Адамьян Н.Х., Фатхудинов Д.Х. О стратиформном шеелитовом оруденении в Северном Казахстане // Геол. рудн. месторожд., 1982, №6, с.52-62.
5. Щерба Г.Н., Губайдулин Ф.Г. К происхождению шеелитового месторождения Баян // Геол. рудн. Месторожд., 1984, № 3, с. 20-28.
6. Крюков А.С., Беркалиев Ф.Р. и др. Генетические особенности стратиформного вольфрамового оруденения /27-й междунаро. геол. конгр., Москва, 4-14 августа, 1984. тез. Т.6. секц.12, М., 1984, с. 175-176.

7. Филатова Л.И., Зыков С.И. и др. Проблемы геохронологии метаморфического комплекса докембрия Центрального Казахстана. - М.: «Наука», 1977.
8. Бардина Н.Ю., Вишневская И.И., Трусова И.Ф. Новые данные стратиграфии докембрия Северного Улытау. // Стратиграфия докембрия Казахстана и Тянь-Шаня. Материалы Карагандинского стратиграфического совещания. - М.1971, с. 68-74.
9. Филатова Л.И. Стратиграфия и историко-геологический анализ метаморфических толщ докембрия Центрального Казахстана. - М.: Наука, 1977.
10. Абулкабиров М.А., Гончаренко В.Е. Средний рифей // В книге геология Северного Казахстана. - Алма-Ата: Наука, 1987, с.30-40.
11. Абдулин А.А., Авдеев А.В., Касымов М.А., Толмачева С.Г. Основные черты строения и развития Казахстана в докембрии // Проблемы тектоники Казахстана - Алма-Ата: Наука, 1981, с.54-65.
12. Поцелуев А.А., Рихванов Л.П., Николаев С.Л. Редкие элементы и золото в месторождениях Северо-Казахстанской урановорудной провинции - Томск: Изд-во ТПУ, Т. 304, 2001, с. 197-209.

METALLOGENY OF MEDIAN MASSIFS OF KAZAKHSTAN

A.K. Mazurov

Metallogenic complexes of median massifs are under consideration. Mineralisation of different ages reflecting a long evolution of the intermediate masses is noted within the massifs. The main perspectives of Kazakhstan pre-Cambrian rocks are connected with known diamond bearing and rare metal metallogenic complexes; it is not conceivable that large deposits of pyrite and silver-lead-zinc type might be found, and the region also shows promise for uranium and gold-uranium deposits.

УДК 553.07 (574)

МЕТАЛЛОГЕНИЯ ОКЕАНИЧЕСКИХ И КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ПАЛЕОРИФТОВ КАЗАХСТАНА

Мазуров А.К.

Установлено: профилирующие основные компоненты руд рифтов океанических - медь, цинк, марганец, континентальных - свинец, цинк, барит, марганец, железо. С континентальными рифтами связана основная масса стратиформных месторождений с крупными запасами свинца, цинка, бария, железа и марганца, с высокими содержаниями серебра, кадмия, висмута, индия, талия, селена, теллура, германия. С металлогеническими комплексами океанических рифтов связаны мелкие проявления марганцевых и железомарганцевых руд, в перспективе могут быть выявлены средние по запасам медно-цинковые колчеданные месторождения кипрского типа.

ВВЕДЕНИЕ

В связи с развитием теории мобилизма учение о рифтогенезе, играющем важную роль в формировании структур земной коры и минерализации, получи-