## Ю. С. Парилов

(Институт геологических наук им. К.И.Сатпаева)

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАСШИРЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ СЕРЕБРА В КАЗАХСТАНЕ

Қазақстанда күміс түрлі-түсті металдар өндірісінен алынады, ол қосынды түрінде кездеседі. Геологиялық болжау күміс минерализацисын Қазақстанда кеңінен тарағанын көрсетті. Меншіктік және кешендік күміс кенорындарын ашуға болатын 22 аулан бөлінген.

В Казахстане серебро добывается при переработке руд цветных металлов, в которых оно присутствует в виде примеси. Геологический прогноз показал широкое распространение в Казахстане и серебряного оруденения. Выделены 22 участка, перспективных на открытие собственных и комплексных серебряных месторождений.

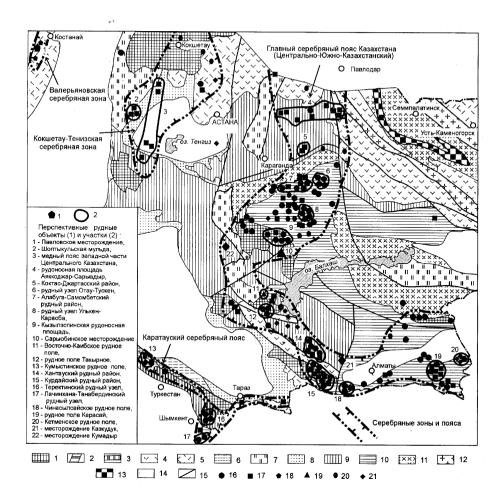
Silver is produced at the Kazakhstan during processing of base metals ore as a Sub-product, presented in it as an admixture. Geological prognosis showed wide spreading of silver mineralization at the Kazakhstan. 22 ore sites perspective for discovering of main-silver and complex silver deposits were detached.

В 1945 г. мировое потребление серебра впервые сравнялось с добычей из недр и стало в нарастающем темпе превышать его. В настоящее время мировой спрос на серебро ежегодно увеличивается на 4–5 %. По данным журнала «World Gold», в 2001 г. потребление серебра составило 27 тыс. т; добыто из недр 18 тыс. т; получено из вторичного сырья 6 тыс. т; превышение потребления над производством — 3 тыс. т. Дефицит компенсируется за счет продажи серебра из резервных запасов, которые к настоящему времени истощились.

Основными производителями серебра в мире, в том числе и в Казахстане, являлись руды меди, свинца, цинка и других металлов, которые содержат его в виде примеси. Большие объемы перерабатываемых серебросодержащих руд долгое время почти полностью удовлетворяли мировую потребность в серебре. Его добыча определялась необходимостью получения главных металлов. Нарастающий дефицит привел к освоению собственных и комплексных серебряных месторождений, доля участия которых в общей мировой добыче в последние годы достигла 30 %. В Мексике, Канаде, США и других странах планируется вод в эксплуатацию ряда новых подобных руд-

ных объектов. Мировая серебряная добывающая промышленность вступает в новый этап развития. При нарастающей потребности серебра ощущается недостаток в его собственных месторождениях. Это, в свою очередь, способствует широкой постановке поисковых и разведочных работ на серебро и все возрастающему интересу инвесторов к этой отрасли.

Исследования последних лет [5] показали, что на территории республики широко распространено собственное (с удельной ценностью Ag в рудах 70 % и более) и комплексное (с удельной ценностью Ад от 30 до 70 %) серебряное оруденение (мелкие месторождения, рудопроявления, точки минерализации и геохимические аномалии). Проявления серебра локализованы в четырех серебряных провинциях (см. рис.). Главный серебряный пояс Казахстана (Центрально-Южно-Казахстанский) представляет крупную региональную металлогеническую провинцию, протягивается от северных границ Центрального Казахстана до оз. Балхаш в меридиональном направлении, а затем в Южном Казахстане поворачивает на юговосток и восток. Его протяженность более 1600 км при ширине от 70 до 200 км. Он располагается на территории двух родственных геодинамических структур - девонского и карбон-пермского вулкано-плутонических поясов. В его пределах установлено более 200 серебряных проявлений. Кокшетау-Тенизкая серебряная зона развита в Северном Казахстане и западной части Центрального Казахстана, является второй по размерам и значимости, располагается в месте сочленения разновозрастных геодинамических структур. Каратауский серебряный пояс охватывает северо-восточную и южную части Большого Каратау и прилегающие территории, находится тоже на стыке разновозрастных геодинамических структур. Валерьяновская серебряная зона, именуемая также Главным железорудным поясом Торгая, представляет энсиалическую островную дугу. Внутри каждой провинции выделены перспективные участки и отдельные рудные объекты. Ниже приведена их краткая характеристика.



Серебряные рудные провинции Казахстана и перспективные на серебро рудные объекты и участки: I-I5 – геодинамические структуры [3]: I – срединные массивы; 2-3 – рифты: 2 – оксанические, 3 – континентальные; 4-5 – островные дуги: 4 – энсиматические, 5 – энсиалические; 6 – пассивные континентальные окраины; 7 – океаническое дно; 8 – внутриконтинентальные бассейны; 9-I0 – окраинно-континентальные вужано-плутонические пояса: 9 – девонский, I0 – карбон-пермский; II-I2 – зоны коллизии: II – симатические блоки, I2 – симатические блоки; I3 – зоны тектонизированных офиолитов; I4 – платформенный мезозой-кайнозойский чехог; I5 – разрывные нарушения; I6-2I – серебряно-веребряно-свинцово-цинковой формации, I7 – серебряно-медной формации, I8 – серебряно-арсенидной формации, I9 – серебряно-порфировой формации, I9 – серебряно-порфировой формации

1. Павловское месторождение установлено в карьере Сарбайского железорудного месторождения, относится к серебряно-арсенидной формации; ближайшим его аналогом является месторождение Конгсберг в Норвегии. Руды данного типа чрезвычайно богаты Ад при крайне неравномерном его распределении; оруденение имеет кустовой характер. Павловское локализовано на пере-

сечении серии кальцитовых жил с вкрапленной сульфидной минерализацией в магнетитовых рудах и метасоматитах (Л. А. Иванов и др., 1989; Ю. М. Зорин и др., 1993). Минерализация представлена самородным серебром, сульфидами и арсенидами. Средние содержания серебра по отдельным жилам составляют 250—1940 г/т, максимальные — 300 кг/т. Павловское месторождение и еще

пять выделенных серебряных проявлений в Сарбайском карьере представляют по сути недоизученные гнезда единого крупного рудного объекта. В Валерьяноской зоне признаки подобного оруденения наблюдаются и на других железорудных месторождениях, а также вне связи с ними. После доизучения промышленное значение могут приобрести и сереброносные коры выветривания.

- 2. В Шоптыкульской мульде установлено широкое распространение серебряной минерализации в маломощных (обычно не более 10 см) прослоях пелитоморфных известняков среди песчаников и алевролитов нижней перми (Н. Т. Чередов и др., 1983). Протяженность известняковых прослоев достигает 5-10 км и более, содержания Ад в шебенисто-элювиальных выходах 2-100 г/т, по скважинам не более 12 г/т, средние значения от 3 ло 9. редко 20 г/т и более. Установлено более 30 серебряных проявлений. Генетическая принадлежность минерализации не выяснена, мировых аналогов не установлено. Подобная серебряная минерализация вряд ли будут экономически эффективна для отработки. Однако сереброносный район находится в надынтрузивной зоне крупного гранит-гранодиоритового массива. Постмагматические процессы проявились интенсивно на всей площади и привели к образованию исключительного обилия кальцитовых жил. При гидротермальном процессе серебро подвижно и может образовывать небольшие. но богатые кальцитовые гнезда, представляющие промышленный интерес. Об одном из них илет речь в статье [8]. В нем присутствуют саморолное серебро и йодаргирит, содержания Ад достигают 328 г/т, среднее – 75 г/т (Au 0,1-2,5 г/т); найдена коммерчески выгодная технология переработки руд.
- 3. Медный пояс западной части Центрального Казахстана выделен С. Ш. Сейфуллиным и др. [9], на его территории имеется более 100 мелких стратиформных проявлений типа медистых песчаников в терригенных породах среднего девона - нижней перми. Только по 8 проявлениям удалось найти анализы руд на Ад. Согласно им 4 участка являются собственно серебряными (Борисовская группа - Ад 0,01-10 кг/т; Копказганская группа - 10 г/т - 10 кг/т; Спасско-Полтавская группа – 10–1000 г/т; Бакалыадыр – 500 г/т), один комплексным серебряно-медным (Кызылоба – Ад 100 г/т), три относятся к серебросодержащим (Киймикская группа, Аулиетас, Алтынказган – Ад 10-30 г/т). Территория перспективна на обнаружение небольших по размерам, но богатых сереб-

ром месторождений типа Сильвер Риф и Лисбон Валли (Юта. США).

- 4. Серебряно-медная рудоносная плошадь Аяккоджар-Сарыадыр располагается в Сарысу-Тениз-Баянаульской и Шидертинской металлогенических зонах девонского вулканического пояса. На площади установлено 10 проявлений (от небольших месторождений до точек минерализации). несущих Ag-Cu порфировое, реже жильное оруденение в тектонических зонах. Жилы и тела замещения месторождения Сарыалыр (тип Морокоча. Перу) содержат Cu - 0.4-4.6 %. Ag - 0.3-1 кг/т. Au – 2,5–12 г/т (Н. А. Севрюгин, 1953). В зонах сульфидной минерализации месторожлений Кыстоубай, Баклай Южный, Аяккоджан и др. концентрации Ад составляют 40-140 г/т, максимально 1000 г/т при содержаниях Си не более 1−3 %. Территория перспективна на комплексное Ад-Си оруденение.
- 5. Коктас-Джартасский меднорудный район располагается в восточной части Спасской зоны смятия, объединяет многочисленную группу медных проявлений (жилы и тела замещений) в тектонической зоне шириной 10–11 км и длиной 100 км среди вулканогенных пород девона. Только на двух рудопроявлениях (Жусалы Сев. и Жусалы Шайтанды) удалось найти спектральные анализы руд на Ag: оно присутствует в концентрациях 100 г/т и более, при весьма низких содержаниях Си сотые и десятые доли процента, максимально 1,92 % (К. Т. Турысов и др., 1961). Необходима оценка района на жильное Ag-Cu оруденение.
- 6 и 8. Два рудные района Отау Тускен и Улькен Караоба располагаются в карбон-пермском вулкано-плутоническом поясе. Они объединяют 13 однотипных проявлений, представленных кварцевыми серебряно-висмуто-галенитовыми жилами. весьма богатыми Ад - обычно более 1 кг/т, максимально 30 кг/т (И. И. Чупин и др., 1955; Г. Н. Еникеева, 1956; Т. А. Буцких и др., 1960). Жилы небольшого размера, имеют мощность от 0.3 до 0,7 м при длине от 15-20 до 100 м. Реже встречаются серии жил общей мощностью до 2,5 м и протяженностью до 900 м. Все они локализованы в тектонических трещинах среди гранитоидов и кислых вулканитов девона и перми. На закрытых участках многих проявлений установлены вытянутые металлометрические ореолы Pb, Cu, Zn с содержаниями до 0,4-1,25 %; протяженность их достигает 1-4 км. Они показывают, что минерализация данного типа не ограничивается выявленными жилами, а значительно широко распространена. В

мировой литературе отсутствуют аналоги данного типа жил. Имеющийся материал не оставляет сомнений в высокой перспективности рудных районов на открытие богатых серебряных месторождений среднего и малого масштаба.

7. Алабуга-Самомбетский рудный район располагается в Токрауской металлогенической зоне. в центральной области карбон-пермского вулканоплутонического пояса, включает 25 Ag-Pb и Ag-Си проявлений. Месторождение Алабуга представлено 10 кварц-баритовыми серебряно-галенитовыми залежами (две из них крупные) в зонах тектонических брекчий среди известняков фамена (К. У. Егембаев и др., 1967). Руды имеют высокие содержания металлов, %: Pb - 1-4, Zn - 2-19. Cu – до 1; Ag – 0,1–7 кг/т [2]. Месторождение на цветные металлы мелкое, на Ад не оценено: аналогом его является крупный серебряный рудник Тинтик-Стандарт (Юта, США). На участке Западный Алайгыр установлены 11 межпластовых и секущих жил в нижнесилурийских известняках в контакте с каменноугольными гранитами. Содержания металлов в них составляют, %: Pb - 1-16, Cu - 2,8-20; Ag - 40-407 г/т, максимально много более 1 кг/т (В. А. Артемьев и др., 1973). Самомбетсткое рудное поле включает 13 Ag-Pb-Zn проявлений в скарнах, развитых по известнякам и песчано-сланцевым породам фамена в контакте с гранитоидной интрузией верхнего карбона (Б. С. Глалких и др., 1973). Наиболее крупным является месторождение Южный Самомбет. Рудные тела располагаются в разрывных нарушениях среди скарноидов, прослеживаются по простиранию на 100-500 м при мощности 10-15 м. Содержания металлов, %: Pb - 4.5; Zn - 1.8; Bi - 0.08. На Ag проанализировано 11 штуфных проб: в 7 из них 0,1-1 кг/т Ag, в трех –  $10 \ \kappa \Gamma / \tau$ , в одной –  $100 \ \kappa \Gamma / \tau$  (Г. Н. Еникеева, 1956). Как серебряный рудный объект Самомбет Южный не оценен. Район имеет высокую насыщенность рудными проявлениями различной формационной принадлежности и минерального состава, перспективен на обнаружение промышленных серебряных месторождений.

9. Кызылэспинская рудоносная площадь находится в Улытауской металлогенической зоне, представляющей тыловую область девонского вулкано-плутонического пояса. Она объединяет 7 скарновых рудных объектов Ag-Pb-Zn формации, которые локализованы среди карбонатных пород нижнего палеозоя в контактовых зонах гранитоидных интрузий. Месторождение Кызылэспе, стало классическим объектом скарновых месторождений: шедшие на плавку руды содержали 1-3 кг/т Ag и около 13 % Pb [4]. Менее известны месторождения Акчагыл, Аккемир, Мамон и др. (Б. С. Гладких и др., 1973; Л. А. Мирошниченко, 1955). Содержания металлов в них ниже: Pb и Zn - 0,8-3 % (на Акчагыле до 35 %), Ag - 0,4-2 кг/т, в отдельных штуфных пробах - до 10 кг/т [2, 7]. Все перечисленные месторождения частично отработаны, сохранившиеся руды требуют переоценки на Ag. Геофизические данные последних лет указывают на возможность значительного расширения месторождений на глубину и на флангах.

10. Сарыобинское месторождение расположено в зоне контакта Атасу-Мойынтинского срелинного массива с центральной областью карбонпермского вулкано-плутонического пояса, локализовано в пермской вулкано-тектонической депрессии. Оруденение относится к Ag-Sn формации, по геолого-структурной позиции и составу близко к месторождению Потоси в Боливии. На Сарыобе кварцевые серебряно-касситеритовые жилы и жильные зоны развиты в штоке субвулканических порфиров, который приурочен к зоне кольцевых разломов в крупном вулканическом жерле. Содержания металлов высокие, %: Sn - 1,5-2,5; W – 1,5–3,0; Bi – до 1,0; Au – 1–7,5 г/т; Ag – 150– 500 г/т [1]. Единичной скважиной руды прослежены до глубины 130 м. По геофизическим данным оконтурена значительная площадь возможного распространения подобного не выходящего на поверхность оруденения. Участок перспективен на обнаружения крупного Ag-Sn месторождения.

11. Восточно-Каибский рудный район расположен в центральной области девонского вулкано-плутонического пояса, в зоне контакта Каибского гранитного массива с вулканогенно-терригенной толщей силура. В его пределах широко распространены многочисленные проявления медной, полиметаллической, оловянной и висмутовой минерализации (В. И. Волобуев, 1978). В отношении Ад представляет интерес оловянное оруденение. На рудопроявлении Караунгур среди скарнов в касситерит-сульфидной вкрапленной минерализации присутствует Ад до 1,5 кг/т при низких концентрациях Sn, Bi, Pb и Zn. На рудопроявлении Аякжартас на площади 1,5х1,5 км развиты кварцевые касситерит-сульфидные жилы, несущие 60-450 г/т Ад, максимально более 1 кг/т (З. А. Козловская, 1975). Рудопроявления относятся к Ag-Sn формации, аналогом их являются месторождения Койташского рудного поля в Узбекистане.

12. Рудное поле Такырное расположено в Шу-

Илийской металлогенической зоне. Оруденение прослеживается на 12 км при мошности 15-20 м вдоль тектонической зоны среди терригенных отложений кембрия-ордовика вблизи с Каибским гранитным массивом. Выделены два месторождения - Такырное и Такырное Юго-Восточное с линзо- и платообразными рулными телами. Срелние содержания по отдельным рудным телам: Pb - 1-3 %, Zn - 1-2 %: Ag - 87-130 г/т, максимально 607 г/т, в отдельных штуфных пробах – более 1 кг/т (А. Г. Кузнечевский и др., 1997), Месторождения относятся к высокотемпературному серебряно-галенит-сфалеритовому типу, образование их связывается со становлением интрузивного массива. Аналогами их являются Фреснилло. Сан-Мартин, Эль-Потоси и многие другие высокопродуктивные комплексные серебряные месторожления Мексики

13. Кумыстинское рудное поле находится в Северо-Западном Каратау, в Конджольской металлогенической зоне (срединный массив). Здесь в зоне влияния Главного Каратауского разлома и развития субщелочных интрузий в карбонатных породах рифея известно более 20 Ац-Ад проявлений "карлинского" типа – мелкие месторожления. рудопроявления, точки минерализации (В. Я. Онищенко и др., 1980; В. А. Глоба, 1977). На рудном поле проведены поисково-оценочные работы, которыми установлены три наиболее крупных рудных объекта. Месторождение Жолбарсты представлено кварцевыми жилами с Au-Ag оруденением в граносиенитах; запасы Аи в нем оценены в 3 т при содержании 5,3-5,9 г/т, Ад - соответственно 46 т и 116,9-141,7 г/т. На месторождении Келиншектау развиты стратифицированные рудные тела в системе трещин среди известняков рифея: они прослежены на глубину до 200 м; из них добыто 800 кг Аи и 4400 кг Аg; запасы оценены: Аu - 6,5 т при содержаниях 12,3-13,5 г/т, Ag - соответственно 90 т и 78,3-180,2 г/т. Месторождение Шован включает 10 пластовых рудных залежей протяженностью 50-120 м при мощности 1-21 м в известняках и доломитах; в них заключено Au 7 т при содержании 10 г/т, Ад - 84 т и 150 г/т. Большинство проявлений предварительно не оценены. Эталонные месторождения - Карлин, Гэтчелл и др. в золоторудном поясе штата Невада США являются крупными производителями золота. В Каратау они богаты и серебром, что позволяет выделить Кумыстинское рудное поле как перспективное на обнаружение комплексных Au-Ag месторождений среднего и малого масштаба.

14. Хантауский рудный район располагается в Шу-Илийской металлогенической зоне, в центральной области девонского вулкано-плутонического пояса, объединяет группу из 11 серебряных высокотемпературных проявлений Ag-Pb-Zn и Ag-Си формаций в вулканогенно-осалочных породах нижнего палеозоя. Образование их связано со становлением Хантауского гранитного массива. Месторождение Дружное является комплексным Ад-Pb-Zn, разведано, среднее по масштабам оруденения, состоит из 13 рудных жил и линз протяженностью 100-800 м, которые прослежены по палению до 300 м в зонах гидротермальной проработки эффузивно-осадочных пород. Содержания металлов по отдельным рудным телам. %: Рb – 3.24-5.0, Zn = 0.1-1.69; Ag = 112-300, максимально 1700 г/т (В. Ф. Штифанов, 1978). На участке Ботабурум установлено 8 рудных зон жильного и вкрапленного Ад-Си и Ад-Рь оруденения протяженностью 2,5 км при мощности 80-120 м; металлы в них составляют, %: Cu - 0,04-12; Pb - 16,2-18,5; Zn -0,1-1,18; Ag -418-540 r/T; Au -0,4-0,6 r/T. B Kызылсокском рудном узле развито Ад-Си порфировое оруденение (5 проявлений) с содержаниями Си -0.02-1.0 %, Mo – до 0.5 % и Ag – 100–200 г/т, максимально 620 г/т (Ц. И. Парецкий, 1975). Рудный район перспективен на обнаружение комплексных серебряных месторождений среднего масштаба.

15. Курдайский рудный район находится южнее Хантауского, располагается в той же геологоструктурной обстановке. Его территория перспективна на серебряную минерализацию Ag-Pb-Zn и Ад-Си формаций жильного и штокверкового типов. Оруденение высокотемпературное, генетически связано с курдайско-чатыркульским гранитоидным комплексом. Из установленных 18 серебряных проявлений отметим наиболее изученные и перспективные. Месторождение Аденсуакколь представлено жилами и зонами скарнов Аg-Сu и Ag-Pb-Zn состава на площади 1,5х4 км в останце осадочных пород в кровле гранитного массива; содержания Ад – 27-156 г/т на мощность 3-9 м; Cu - 0.07 - 0.1%, Pb - 0.07 - 0.5% (В. И. Волобуев и др., 1981). На месторождении Алтынказган на площади около 10 км<sup>2</sup> среди гранодиоритов ордовика и останцов гнейсов установлено 30 кварцево-жильных зон с халькопиритом и борнитом длиной 100-1500 м в тектонических нарушениях; содержания металлов в них, %: Cu - 0,1-4,55, максимально 10-17, Pb – до 2,5; Au – 0,4–2 г/т; Ag – 200 г/т ( $\Gamma$ . A. Некрасов и др., 1953; Н. Т. Осенин, 1972). На рудопроявлении Аулиекора развито Ад порфировое оруденение среди песчаников девона-карбона в узлах пересечения тектонических нарушений, на рудопроявлении Какпатас - Ад-Си порфировое оруденение по тектоническому контакту гранитов и гранодиоритов ордовика; содержания металлов составляют: Ag - 27-156 г/т: Cu - 0.07-0.1 %: Pb -0,07-0,5 % (Е. С. Бирюков и др., 1981) и Ад - 20-400 r/T: Au -0.8-6 r/T: Cu -0.1-1.2 %: Pb -<0.15 %(Н. П. Выдрин и др., 1963). Месторождение Чокпар Северный несет жильное Ад-галенитовое опуденение. На нем установлены 5 жильных зон обшей протяженностью около 3 км при ширине до 1,0 км в кремнисто-терригенной толше: солержания металлов следующие: Аи – до 11.2 г/т. Ад – 777.2  $\Gamma/T$ , Pb -0.1-4.3 %, Zn -0.04-0.3 % ( $\Gamma$ . A.Cvcлов. 1978). Заслуживает внимание и рудопроявление Серебряное, представлявшее собой кварц-карбонатную линзу 1х0,3 м с кераргиритом, самородным серебром и аргентитом в верхнеордовикских гранодиоритах: она содержала Ag – 232.5 кг/т. Со – 0,207 % (Г. А. Полников и др., 1978), Полобные гнезда образуются в зоне окисления серебряных месторождений в результате вторичного обогащения. Курдайский рудный район, несомненно, заслуживает самого тщательного изучения и перспективной оценки на серебро.

16, 17. Теректинский рудный узел в юго-восточной части Большого Каратау (континентальный рифт) и Лачинхана-Танабердинский рудный узел в Западно-Таласской металлогенической зоне (карбон-пермский вулкано-плутонический пояс) характеризуются распространением кварц-баритовых серебряно-галенитовых залежей в известняках (тип Тинтик-Станодарт, Юта, США). Теректинское месторождение состоит из шести рудных тел протяженностью до 170 м с баритом, флюоритом, пиритом, халькопиритом, киноварью, аргентитом, молибденитом в брекчированных и трещиноватых известняках; содержания металлов, %: Рь -1,68; Zn -1,57; барит -20; Ag - в руде 100 г/т, в Pb-концентрате – 3 кг/т (И. Д. Михайлов, 1956). На месторождении Киикбайсай имеются 4 рудных тела в брекчированных известняках, содержат Рь - 0,4-4 %, Ag - 10-500 г/т, максимально 1000 г/т (Б. С. Бирюков, 1978). Месторождение Лачинхана комплексное Ag-Pb-Zn, разведано, среднее по запасам металлов при содержаниях Рb - 2,26 %; Zn -2,07 %; Ag-116-160 г/т, максимально 11,7 кг/т, в галените - 10 кг/т. Перспективы обоих рудных районов не исчерпываются перечисленными рудными объектами.

19. Чинасылсайское рудное поле в Джунгаро-Заилийской металлогенической зоне (центральная область карбон-пермского вулкано-плутонического пояса) перспективно на жильное Ад-галенитовое оруденение с кварцем и карбонатами. Оно объединяет три рудных объекта. Рудопроявление Каракунуз представляет серию жил среди песчаников карбона и порфиритов девона: суммарная протяженность их 400 м при мошности 0.1-4 м: они содержат, %: Pb - <1.5-5; Zn - 0.8; Au - до8,3 г/т; Ag – n00 г/т; в галените Ag и Ві более 10 кг/т. На рудопроявлении Ислямсай имеются три кварцево-жильные серебряные зоны: протяженность их до 500 м при мошности до 12 м в толще сланцев и гнейсов, %: Pb -<1-2.8: Zn - ло 1.36: Ві – 0,01—0,03; Ад – 100–300 г/т. Рудопроявление Магзумсай представляет кварцево-жильную зону с галенитом, сфалеритом, халькопиритом; она прослежена на 900 м при мошности около 1.5 м среди гранитоидов и зеленокаменных пород докембрия. %: Pb - 1,4-2,7, Zn - до 1,28, Ni - 0.3; Ag - до 100 г/т.Au = 1 r/r

20. Рудное поле Карасай располагается в непосредственной близости от Чинасылсайского, в той же геолого-структурной обстановке, ему присуще Ад-Си порфировое и жильное оруденение. На месторождении Кумурчи имеется 20 кварц-баритовых и кварц-барит-карбонатных жил с халькопиритом, борнитом и галенитом в тектонических зонах среди порфиритов, туфов и туфопесчаников нижнего карбона, прослежены до 1 км при мощности 3-30 м, содержат, %: Pb - 0,5-6, максимально 30, Cu -<1->7.5; Ag -15-400 г/т, Au - до 3.5 г/т (С. Н. Торгунаков и др., 1969). Рудопроявления Жанаарасан 1 и 2 состоят из серии рудных тел, представленных зонами маломощных кальцит-кварцевых прожилков с борнитом, халькозином, халькопиритом среди андезитовых порфиров, альбитофиров и туфов нижнего карбона; содержания металлов, %: Pb - до 3,85; Cu - до 1,08; r/T: Ag - до 500, в халькозине - 1000, борните - 500 (Н. М. Бандалетов и др., 1967). Ад-Си порфировое оруденение свойственно Коктас-Карасайской рудной зоне, представляющей крупную региональную структуру. Она объединяет рудопроявления Коктас, Карасай, Междуреченское, Перевальное и др. и в виде серий минерализованных разломов прослежена по простиранию на 20 км при ширине 5 км среди андезитов. Содержания металлов в отдельных проявлениях по канавам низкие: Си – обычно менее 1 %, в двух случаях 4,78 и 6,3 %; Ад -<100 г/т, максимально 144,8 г/т (С. И. Григорьев и

др., 1972, 1973). Рудный район перспективен на комплексное Ag-Cu оруденение, изучен только с поверхности при крайне слабом химическом контроле.

Особо отметим большеобъемные месторождения белных серебряных руд (серебряно-порфировая формация). Им придается большое будущее, они весьма интенсивно изучаются во всем мире, на многих рудных объектах уже построены крупные добывающие серебро предприятия [6]. Для примера приведем месторождение Реаль-де-Лос-Анхелес в Мексике. Богатые Ад-жилы отрабатывались в XVI-XIX вв. В XX в.в течение 10 лет (1969-1979 гг.) месторождение изучалось (пробурена 141 скважина колонкового бурения – 26 тыс. пог. м), и в 1979 г. был создан проект реконструкции рудника, ориентированный на добычу низкосортных порфировых серебряных руд. Запасы руды составили 85 млн. т. содержания металлов: Ад-76 г/т. Pb – 1 % и Zn – 0.92 % [10]. Отработка руд ведется открытым карьером. Рудник производит 70 000 т минеральной массы в день, из них 10 000-14 400 т руды; обогащение руд флотационное. Ежедневно получают 240 т Рb-концентрата с 54 % Рb и 4300 г/т Ag и 220 т Zn-концентрата; рудник производит 375 т Ag в год (для сравнения, лобыча Ад в Казахстане в 2001 г. составила 755 т). В ближнем зарубежье к этому типу относятся месторождения Дукат на северо-востоке России и Большой Канимансур в Таджикистане. В Казахстане имеются рудные объекты, которые при подобном подходе способны увеличить производство серебра в республике в 1,3-1,5 раза. Среди них наиболее изучены Казкудук и Кумадыр.

- 21. Месторождение Казкудук располагается в Шу-Илийской металлогенической зоне (центральная область девонского вулкано-плутонического пояса). Рудовмещающей является вулканическая структура три вулканических жерла, заполненные фельзит-порфирами, эруптивными брекчиями и андезитовыми порфиритами с прожилково-вкрапленным Рb-Zn оруденением. Содержания металлов по данным предварительной разведки и минералогического изучения руд, %: Zn = 1,21; Pb = 0,37; Ag = 21-247 г/т; в галените Ag = 1-10 кг/т; Ві = 0,05-0,5 % (Л. Д. Торопов и др., 1964; З. А. Козловская, 1987). Разведочные работы были прекращены, так как на Рb и Zn рудный объект интереса не представлял, на Ag он не оценен.
- 22. Месторождение Кумадыр располагается в такой же геолого-структурной обстановке, что и Казкудук. В осветленных кварцевых порфирах девона развиты галенит, арсенопирит, халькопирит,

пирит, сфалерит, халькозин, борнит и блеклая руда в виде вкрапленности, отдельных гнезд и прожилков. На плошали 700х1200 м имеются две рудные зоны - Северная и Южная, каждая из которых состоит из серии сближенных рудных тел. Оруденение существенно Ag-Pb-Zn-As. Содержания металлов по отдельным рудным телам составляют. % Ph = 0.4-2.3 Cu = 0.01-0.98; Zn = 0.01-0.72; As - 0.07-2.4: Ag - 8.5-701 г/т. Месторождение как рудный объект на Pb внимание не привлек – запасы средние, содержания низкие, раскидано на значительной площади. На Ад проанализировано ограниченное количество групповых проб, отобранных неравномерно и только в свинцовых рудных телах, рудная минерализация между ними не изучалась.

Повышенные концентрации Ag в рудах позволяют выдвинуть Казкудук и Кумадыр в качестве перспективных рудных объектов на серебрянопорфировое оруденение, подобное мексиканскому Реаль-де-Лос-Анхелес.

Таким образом, в Казахстане среди многочисленных собственных и комплексных серебряных рудных объектов выделено 22 рудных участка, которые можно рассматривать как первоочередные для постановки поисковых и разведочных работ. Среди них, к сожалению, нет ни одного месторождения, которое было бы детально изучено и разведано. Существовало представление о том, что территория республики бесперспективна на серебряное оруденение. Поэтому серебряные месторождения не искали, а встречаемые проявления только фиксировали в геологических отчетах. Казахстанские геологи не имели опыта работы на серебряных месторождениях, которым присущи малые размеры и часто жильная форма рудных тел. Эти проявления не представляли интереса в отношении меди, свинца, цинка и других металлов и оставлялись без внимания, несмотря на высокие содержания серебра. В результате не оценен ряд перспективных территорий и рудных объектов.

Изложенный материал показывает, что собственные и комплексные серебряные рудные объекты крайне разнообразны. По формационной принадлежности они относятся к серебряно-свинцово-цинковым, серебряно-медным, серебряно-арсенидным, серебряно-порфировым; внутри каждой формации выделено по несколько минеральных разновидностей – всего их более 20. В этом отношении Казахстан представляет собой уникальную серебряную рудную провинцию. Перспективная

оценка и геологический прогноз показывают, что имеются огромные возможности открытия собственных и комплексных серебряных месторождений, в том числе и крупных, и создание на их основе серебряной горнодобывающей промышленности.

История серебра в Казахстане в какой-то мере повторяет историю олова. На этот металл территория республики тоже считалась бесперспективной. Однако специализированные поиски выявили ряд заслуживающих внимание рудных объектов, среди которых несколько лет назад был открыт оловорудный гигант Сырымбет.

## ПИТЕРАТУРА

- 1. Байдильдин Э.А. Новый тип золото-редкометалльного оруденения в Центральном Казахстане // Вестник АН КазССР. 1986. № 10. С. 64-68.
- 2. Еникеева Г.Н. Гипогенная минерализация полиметаллических месторождений Центрального Казахстана. Л.: Наука, 1959. 160 с.
- 3. Мирошниченко Л.А., Жуков Н.М. и др. Минерагеническая карта Казахстана. Масштаб 1:2 500 000. Алматы. 2002.

- 4. Обручев В.А. Рудные месторождения. М.;Л. Новосибирск. 1934. 596 с.
- 5. *Парилов Ю.С.* Серебряное оруденение Казахстана и закономерности его распространения // Изв. НАН РК. Серия геологическая. 2005. № 3.
- 5. Парилов Ю.С., Глоба В.А. Большеобъемные месторождения низкосортных руд золота и серебра и перспективы их открытия в Казахстане // Изв. НАН РК. Серия геологическая. 2004. № 1. С. 15-30.
- 7. Парилов Ю.С., Паталаха Г.Б. и др. Серебро в свинцово-цинковых и полиметаллических месторождениях Центрального Казахстана // Геохимия серебра сульфидных месторождений Центрального Казахстана и Рудного Алтая, Алма-Ата: Наука, 1975. С. 14-146.
- 8. Перегудов В.В. Необычный тип стратиформной серебряной минерализации в позднепалеозойских отложениях Северного Казахстана, пригодный для кучного вышелачивания // Геология и охрана недр. Алматы, 2003. № 3(8). С. 57-58.
- 9. Сейфуллин С.Ш., Нуралин Н.Н., Копяткевич Л.Н. и др. Стратиформные месторождения меди западной части Центрального Казахстана. Алма-Ата: Наука. 1976. 254 с.
- 10. *Minera* Real de Angeles S. A. de C. V. // Mining Magazine. 1987. 156. N 3. P. 198-204.

