ҚР ҰҒА-ның Хабарлары. Геологиялық сериясы. Известия НАН РК.
Серия геологическая. 2009. №6. С. 27–42

УДК 553.43·44.044(574.5)

Ю.В.ВЯЗОВЕЦКИЙ, С.В.КАРЕПОВ, А.Ф.КОВАЛЕВСКИЙ

ПРОГНОЗНО-ПОИСКОВЫЕ МОДЕЛИ МЕДНЫХ И СВИНЦОВО-ЦИНКОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТУЮКСКОГО РУДНОГО РАЙОНА (ЮЖНЫЙ КАЗАХСТАН)

Геология-геофизикалық мәліметтер минерагениялық талдаудың және жаңа металлогениялық құрылыстардың негізінде, Кетмен аймағында геология-өндіріс кенорындар типтері модельдер қырындалған геология генетикалық, іздеу белгілерімен қосымша жасалған, олардың жаралымдар шарттары мен жергіліктендіру кеннің ерекшелігі бейнеленген.

На основе минерагенического анализа геолого-геофизической информации, новейших металлогенических построений [5,9], разработаны геолого-генетические, дополненные поисковыми признаками, модели профилирующих в Кетменском регионе геолого-промышленных типов месторождений, отражающие условия их образования и особенности локализации руд.

On base of mineralogical analysis of geologic-geophysical information received on results of geological-researches works, next a geological researches, a new metallogenical building are developed the geologic-genetical augmented by reconnaissance features, the models of profiling in Ketmen region of geologic-industrial field types reflected the generation conditions and ore localization features.

Туюкский рудный район, как составная часть Кетменской структурно-минерагенической зоны (СМЗ), пространственно охватывает западные отроги хребта Кетмень. По результатам ранее выполненных поисково-разведочных работ* и региональных геологических исследований** на территории района выявлены месторождения свинцово-баритовых (Туюк) и медных руд (Темирлик, Туюк Южный), разведанные и предварительно оцененные запасы которых составляют незначительную часть общего ресурсного потенциала района. Поэтому его площадь рассматривается в качестве высокоперспективной для поисков новых промышленно значимых рудных объектов. Для уточнения направлений ГРР предлагаются прогнозно-поисковые модели известных в районе месторождений полиметаллического атасуйского типа, медных вулканогенно-гидротермального типа «манто» и прогнозируемых медно-порфирового и близповерхностного золото-полисульфидного типов (табл.).

С позиции современной металлогении Кетменская зона (или подзона Заилийской СМЗ) рифтогенного типа, заложенная в раннем карбоне в тыловой части активной континентальной окраины (АКО) позднепалеозойского Прибалхашско-Илийского вулкано-плутонического пояса (ВПП). По набору геологических формаций геодинамические обстановки раннекарбоновой АКО близки к вторично-рифтовым [А.В.Авдеев, 1990-98гг.]. Образование вторичного рифта связано с активизацией глубинного Центрально-Кетменского разлома и развитием интенсивного андезибазальтового вулканизма трещинного типа. На склонах палеорифта и его плечах, в условиях приближенных к островодужным, формировались субщелочные дифференцированные и контрастные по составу андезибазальт-риодацитовые средне-верхневизейские толщи чарынской и майбулакской свит, а на внутренних склонах островной дуги - известняково-рифовые постройки, кремнисто-терригенно-карбонатные и карбонат-

* Кораблев Б.К., 1965г. и 1973-74гг.; Смешливый И.К., 1957-63гг.; Стариченко Ф.А., 1965г.; Элькинд И.Л., 1966г.; Бандалетов Н.М., 1965-67гг.; Торгунаков С.Н., 1968-69гг.; Григорьев С.И., 1971-72гг.; Киселев А.К., 1974-78гг. и др.

** Краснобородкин В.К., 1979-84гг.; Полников Г.А., 1983г. и 1988г.; Ковалевский А.Ф., 1983-86гг., 1993г, 2000-02гг.; Гилев Ю.Н. и Карепов С.В., 1984-88гг.; Севастьянов В.Г., 1985-91гг.; Полетаев А.И., 1990г.; Мирошников В.С. и Вязовецкий Ю.В., 1988-90гг.; Головченко В.М., 1990-93гг.; Авдеев А.В., 1990-98гг. и др.

Таблица. Прогнозно-поисковые модели месторождений Туюкского рудного района

Минерагенические факторы		Геолого-промышленные типы месторождений				
Масштабность	Критерии контроля оруденения и поисковые признаки	Атасуйский полиметалльный Туюк	Вулканогенно-гидротермальный медный "манто"		Прогнозируемые	
			Темирлик	Туюк Южный	Золото-полисульфидный телетермальный и "манто"	Медно-порфировый
1	2	3	4	5	6	7
Региональные	Геодинамическая обстановка	Внутриконтинентальный Кетменский рифт, оформленный системой региональных разрывных нарушений Центрально-Кетменской зоны разломов в тыловой части активной континентальной окраины Прибалхашско-Илийского позднепалеозойского вулкано-плутонического пояса				
	Структурно-тектоническая позиция	Внутренняя часть рифта; Туюкская синклиналь, ее крылья (южное и северное) в зонах Южно-Туюкского и Коктас-Карасайского разломов	Осевая часть и плечи рифта, выраженные трещинным базальтоидным магматизмом в зонах Коктас-Карасайского, Южно-Туюкского и Южно-Кетменского разломов; крылья Туюкской синклинали и смежных антиклинальных структур, насыщенные субвулканическими и интрузивными образованиями субщелочного умеренно-кислого и монцонитового составов			
	Латеральный ряд рудно-формационных типов месторождений	Гидротермально - осадочный железо-марганцевый и барит-свинцово-цинковый; гидротермально - метасоматический свинцово-баритовый и баритовый; вулканогенно- и плутоногенно - гидротермальный медный	Ближние фланги Туюкской (прогнозируемой) медно-порфировой системы		Внешние фланги медно-порфировых систем	Внутренняя зона медно-порфировых систем
	Рудоносная формация	Вулканогенно-осадочная андезибазальт-дацит-риолитовая терригенно-кремнисто-карбонатная кетменской серии раннего карбона				Гранит-гранодиорит-порфировая субвулканической фации кетменской серии; плутоногенная габбро-монцонит - сиенит - диоритовая кетменского комплекса поздней перми (раннего триаса)
	Продуктивная субформация	Верхняя осадочная часть разреза. Терригенно-карбонатная толща кунгейской свиты. Третья (ритмично-слоистая пачка) подсвита органогенно-детритовых известняков, аргиллитов, кремнистых пород	Нижняя - вулканогенная часть разреза. Андезито - дацит - риолитовая вулканогенно-осадочная толща майбулакской свиты	Нижняя часть терригенно-карбонатной толщи кунгейской свиты. Вторая (кремнисто-карбонатная пачка) подсвита, низы третьей продуктивной пачки	Нижняя - вулканогенная часть разреза андезито-дацит - риолитовая и андезибазальтовая вулканогенно-осадочные толщи майбулакской и чарынской свит	Экструзии риолитовых и дацитовых порфиров, малые субвулканические интрузии гранит - и гранодиорит - порфиров; монцонитоиды второй и третьей интрузивных фаз

1	2	3	4	5	6	7
Региональные	Тип рудоносного комплекса	Многоритмовый осадочный	Контрастная и дифференцированная вулканогенные серии натриевого ряда	Двуритмовый осадочный	Контрастная и дифференцированная вулканогенные серии натриевого ряда	Многофазные субвулканический и интрузивный
	Характер оруденения по отношению к вмещающим породам	Стратиформный	Стратоидный		Стратоидный и секущий	Секущий
	Главенствующие рудоконтролирующие факторы	Литолого -стратиграфический, фациальный, тектонический, магматический (регенерация руд)	Магматический, тектонический (трещинная вулкано - тектоническая структура), физико-механический (разнообразные по составу проницаемые породы - эксплозивные брекчии, конгломераты, гравелиты, тефроиды и др.)	Литолого - стратиграфический, тектонический в околоинтрузивной зоне Туюкского массива	Магматический, тектонический (вулкано-тектонические структуры кальдерного и купольного типов, кольцевые и радиальные разломы), благоприятный уровень эрозионного среза	Магматический (порфировые интрузии), тектонический
	Геохимическая специализация	(Fe,Mn) (Pb,Ba,Ag) (Cu,Zn,Cd,As,Sb)	Cu,Ag (Pb,Zn,Ba,Cd,As)	(Cu,Mo,Ag) (Pb,Zn,As,Sb)	(Au,Ag)(Pb,Cu)(Te,Hg)	Cu,Mo (Ag,Zn,Pb)
Локальные	Рудолокализующие структуры	Рудоконтролирующая зона Южно-Туюкского разлома, участки сочленения с оперяющими и сопровождающими разрывами, структурные усложнения складок продуктивной пачки (флексуры, дислоцированность пород) в надинтрузивной зоне Туюкского массива	Участки смены континентальных вулканогенно-осадочных толщ прибрежно-морскими терригенно-карбонатными отложениями, осложненные тектоническими контактами (нарушениями), сопровождающиеся дайковыми полями и силловыми залежами базальтоидов с сульфидно-медной и самородно-медной минерализацией в зонах Коктас-Карасайского, Южно-Туюкского и Южно-Кетменского разломов; зоны дробления и брекчирования в контактах субвулканических тел (силлов, штоков и даек) базальтоидного состава, трещинные и штокообразные тела эксплозивных брекчий субщелочных базальтов, узлы сопряжения разноориентированных систем трещиноватости			Зоны эндо- и экзоконтактов порфировых интрузий, поля развития даек на участках сочленения рудоконтролирующих разломов с оперяющими с сопровождающими разрывами (системами трещиноватости).
	Морфология рудных тел	Пластовая и линзообразная согласная с вмещающими породами	Лентообразные, линейные и штокверковые зоны субсогласные с вмещающими породами	Пластовая согласная и линзообразно-штокверковая в зоне Южно-Туюкского разлома	Субсогласные и секущие линейные и штокверковые зоны, отдельные жилы	Штокверковая без четких геологических границ
	Околорудный и рудный метасоматоз	Перекристаллизация и доломитизация известняков, альбитизация и серицитизация алюмосиликатных пород, окремнение и окварцевание, гематитизация, баритизация, флюоритизация, огипсование, прожилковая кальцитизация	Скаполитизация и серпентинизация базальтоидов, мраморизация и доломитизация карбонатсодержащих пород, пропилитизация, микроклинизация, окварцевание, гематитизация, адуляризация, прожилково-жильные баритизация и карбонатизация	Доломитизация карбонатных пород, сульфидизация, хлоритизация, серицитизация, окварцевание, адуляризация	Пропилитизация, березитизация, серицитизация, вторично-кварцитовые изменения, прожилково-жильные окварцевание и кальцитизация, каолинизация	Пропилитизация, аргиллизация, вторично-кварцитовые изменения, калишпатизация, серицитизация, окварцевание

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6	7
Локальные	Парагенетические рудные ассоциации (в последовательности образования)	Барит - полиметаллическая (существенно сульфидная пирит-сфалерит-халькопирит-галенитовая, барит-галенитовая и баритовая- температурный режим 230°-130°), борнит-(регенерированная) халькопиритовая	Самородно - медно-хлоритовая (базальтоидная), борнит-полиметаллическая (халькопирит -сфалерит - галенит-баритовая), халькозин-борнитовая (основная); температурный режим 280° - 130° С	Пирит -халькопиритовая, борнит -халькозин -халькопиритовая (регенерированная)	Ярозит - алунит - опал - флюоритовая; халькопирит -пирит -галенит -тетраэдрит-кварц-кальцитовая; существенно пиритовая карбонатно-серицитовая	Существенно пиритовая, пирит - халькопиритовая с молибденитом, борнит-халькопиритовая с галенитом и сфалеритом, золото-полисульфидная
	Возраст оруденения	$C_1 - T_3$ (225 ± 15млн.лет; а также 290, 247 и 125 млн.лет)	$C_1 - T_3$ (210 ± 22млн.лет)	$C_1 - T_3$ (?)	C_1	C_1 и Т (?)
	Элементы, определяющие промышленную значимость оруденения	Pb, Ba (Ag)	Cu (Ag)	Cu (Mo, Ag)	Au (Ag)	Cu (Mo,Ag)
	Сопутствующие компоненты	Cd,Cu,Zn,Sr; Mn,Fe	Au; Pt (?)	Pb,Zn,As,Cd; Au (?)	Cu,Pb,Zn; Te,Hg	Au
	Латеральная зональность (от центра к периферии)	Cu,Pb → Pb,Ba → Ba → Fe,Mn	Cu (борнит, халькозин) → Cu,Pb,Zn → Cu (борнит, халькопирит) → Cu (самородная) → Pb,Zn,Ba (жильные)	Cu → Fe,Mn → Pb,Zn,Ba (жильные)	Сульфатная → сульфид-ная → карбонатная	Fe → Mo → Cu → Pb,Zn → Au,Ag
Поисковые признаки (прямые и косвенные)	Рудоносные участки, проявления и пункты минерализации	Западный, Дальнезападный и Восточный блоки Туюкского рудного поля, Северо-Туюкское рудное поле	Западный, Дальнезападный и Восточный фланги Темирликского рудного поля, многочисленные проявления Коктас-Карасайской и Жана-Арасанской рудоносных зон	Рудное поле месторождения Туюк Южный	Золото - полиметаллические проявления Жана - Арасанской и Комирчи - Кашкарской рудоносных зон	Рудопроявления Аксай, Акжазык, Котульдрук; участки скарнирования и дайковые поля в надинтрузивной зоне Туюкского массива
	Аномальные геохимические поля, ореолы, шлиховые потоки	Pb, Ba ; Zn,Ag,Cu; Fe,Mn; газортутные аномалии и МПФ	Cu,Ag; Pb,Zn; газортутные аномалии	Cu,Mo,Ag; Pb,Zn,Ba; аномалии МПФ	Au,Ag; Cu,Pb,Zn,Hg	Cu,Mo; As,Pb,Zn
	Геофизические характеристики	Спокойные гаммаспектрометрические (на уровне фона) поля и слабоотрицательное магнитное, аномалии силы тяжести над баритовыми залежами и электроразведочные (ВП и КСКП)) в связи с сульфидизированными породами, высокие значения $\rho_к$ над карбонатами и низкие - отвечающие богатым свинцовым рудам	Сложно дифференцированное знакопеременное магнитное поле, узколинейные аномалии, зоны градиентов, электроразведочные (ВП) аномалии, отвечающие рудным телам	Мозаично - зональное магнитное знакопеременное магнитное поле: локальные высокоинтенсивные аномалии над габброидами Туюкского массива и отрицательные над умеренно кислыми породами, отражающимися гаммаспектрометрическими аномалиями, аномалии ВП над медными рудами	Контрастные грави- и магнитные поля, радиогеохимические (К) и электроразведочные (ВП) аномалии	

но-терригенные отложения кунгейской и далашикской свит верхнего визе- серпуховского возраста. В целом, Кетменская рифтовая зона сложена породами контрастно дифференцированной андезибазальт-дацит-риолитовой формации натриевого ряда с синхронными ей терригенными и терригенно-карбонатными осадками, а также ассоциирующими с ними синколлизионными малыми интрузиями диорит-гранодиорит-адамеллит-гранитовой серии.

Вулканические толщи высокоэксплозивные, большой мощности (до 5км), насыщенные экструзивными и субвулканическими телами центрального и трещинного типов. Эти вулканогенные разрезы обычно по надвигам перекрыты массивными рифовыми или тонкослоистыми терригенно-карбонатными толщами повышенной кремнистости.

Структурно - тектоническая позиция рудного района определяется системой разрывных нарушений зоны Центрально-Кетменского глубинного разлома, на западном фланге которой располагается Туюкская мульдообразная синклинальная структура, выполненная осадками верхнего визе, серпуховского и башкирского ярусов, вмещающими силловые залежи и дайковые поля субщелочных диабазов и диоритов кетменского интрузивного комплекса. Смежные с севера и юга антиклинальные складки сложены средне-верхневизейскими вулканогенными образованиями. Контакты их на крыльях пликативных структур, в зонах Коктас-Карасайского и Южно-Кетменского разломов, осложнены взбросо-сдвиговыми и надвиговыми нарушениями, контролирующими пространственное размещение силловых залежей базальтоидов, прожилково-жильных линейных и штокверковых полей окварцевания и разнообразных околорудных метасоматитов. В Туюкской синклинальной структуре, к зоне контакта вулканогенной майбулакской и терригенно-карбонатной кунгейской свит, приурочена меж-(или) внутриформационная гарполитообразная залежь монцонитоидов, с подводящим каналом в форме Туюкского массива кетменского интрузивного комплекса поздней перми (по уточненным данным раннего триаса), в надинтрузивной части которого, в осадочном разрезе кунгейской и далашикской свит, сопровождающегося силловыми залежами и дайками субщелочных диабазов и диоритов (рис. 1).

Региональные разрывные нарушения Центрально-Кетменской зоны разломов рудоконтролирующие. К ним приурочены многочисленные проявления меди, свинца, цинка, золота и других металлов, группирующиеся в рудоносные зоны (Кулуктауская, Коктас-Карасайская, Жана-Арасанская, Комирчи-Кашкарская и др.), формирующие Туюкский рудный район. В его пределах наиболее рудонасыщенная площадь выделяется в ранге Туюк-Темирликского рудного узла, объединяющего меденосные Коктас-Карасайскую, Южно-Туюкскую, Жана-Арасанскую зоны и барит-полиметаллическое рудное поле месторождения Туюк.

Оруденение в Туюк-Темирликском узле стратифицированное, пространственно и парагенетически связанное с континентально-рифтовой вулканогенно-осадочной формацией раннего карбона, регенерированное в термоареалах монцонитоидных интрузий. В основании рудной колонны, в вулканогенной части разреза, находятся медные (халькопирит)-борнит-халькозиновые руды типа «манто» (Темирлик, Туюк Южный), в средней части, в осадочной толще - барит-полиметаллические (Туюк), вверху и на флангах - железо-марганцевые (проявления) атасуйского типа. Конкретно, вертикальная рудная зональность выражается в следующем. На месторождении Темирлик в качестве рудолокализующих выступают эксплозивные брекчии базальтоидного состава, создающие на контакте вулканогенной и осадочной толщ субсогласное протяженное пластовое рудное тело. Медное оруденение распространяется и в вышележащую терригенно-карбонатную пачку кунгейской свиты, локализуясь в существенно кремнистых горизонтах в надинтрузивной зоне Туюкского массива (Туюк Южный). Стратиграфически и гипсометрически выше в ритмично-слоистой пачке известняков и алевролитов располагаются руды месторождения Туюк барито-свинцово-цинково-железорудно-марганцевой формации. В латеральном ряду рудных формаций Коктас-Карасайская и Жана-Арасанская меденосные зоны на внешних флангах сменяются Акжазыкским и Комирчи-Кашкарским золото-медно-полиметаллическими полями. Первые две зоны с существенно вулканогенно-гидротермальным оруденением типа «манто», последние - по-видимому, того же типа, но с золото-полисульфидной минерализацией. Внутрен-

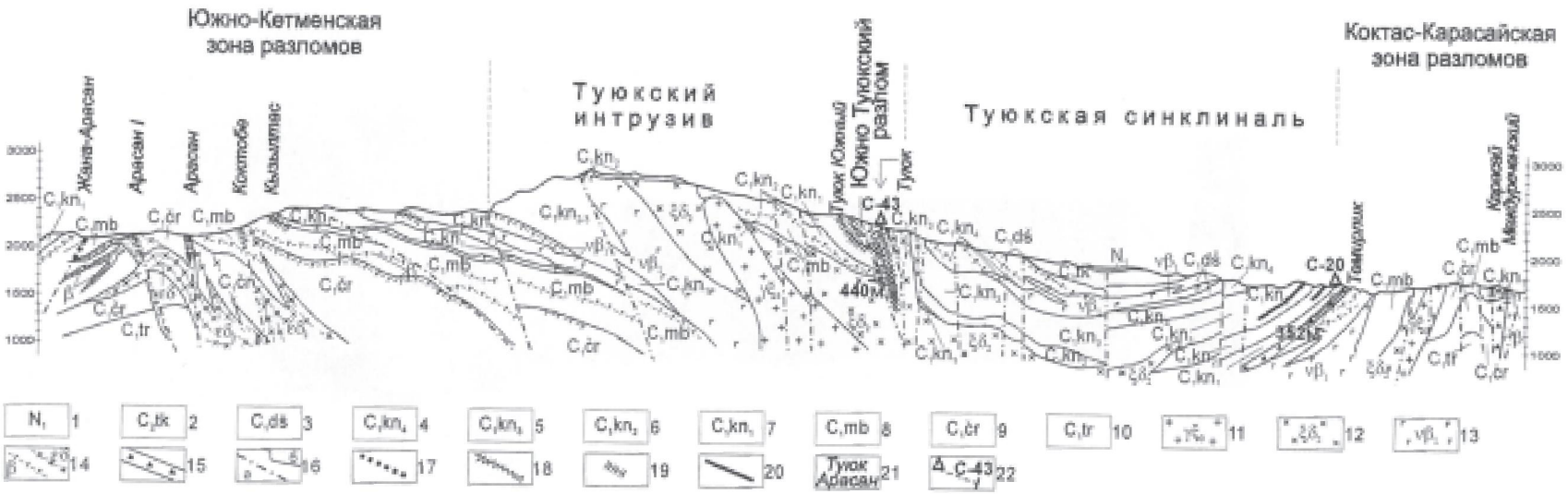

Рис. 1. Поперечный геологический разрез Кетменского палеорифта. Туюк-Темирликской рудный узел

1 – миоцен-красноцветные глины (до 50м); 2 – средний карбон, башкирский ярус, туюкская свита-переслаивающиеся песчаники, гравелиты, конгломераты, известняки (200-400м); 3 – нижний карбон, серпуховский ярус, далашикская свита-песчаники, алевролиты, туффиты, известняки (380-450м); 4-7 – нижний карбон, средне-верхневизе-серпуховский ярус, кунгейская свита: 4 – четвертая (надрудная) терригенно-карбонатная подсвита-плитчатые известняки, мергели, алевролиты, песчаники, туффиты (220-250м), 5 – третья (продуктивная) ритмично-слоистая подсвита-органогенные и детритовые известняки, аргиллиты, алевролиты, туффиты, прослои кремнисто-железистых, марганцовистых и кремнисто-баритовых пород (200-250м), линзы и пластовые залежи баритовых, свинцово-баритовых, свинцовых и свинцово-медных руд в связи с доломитизированными, баритизированными и окварцованными породами, 6 – вторая (рудная) кремнисто-карбонатная подсвита-известняки, кремнистые алевролиты, аргиллиты, туффиты (250-320м), вверху с борнит-халькопиритовым оруденением в связи с доломитизированными, калишпатизированными и окварцованными породами, внизу два пласта железо-марганцевых руд, 7 – нижняя (подрудная) туфогенная подсвита-переслаивающиеся туфы, туффиты с медной минерализацией, прослои известняков (75-90м); 8 – нижний карбон, средне-верхневизейский подъярусы, майбулакская (вулканогенно-осадочная) свита-риолитовые, риодацитовые, дацитовые и трахидацитовые туфы, игнимбриты, лавы, прослои туфопесчаников и туфоконгломератов (300-500м), кремне-щелочные метасоматиты с медной минерализацией; 9 – нижний карбон, нижне-средневизейский подъярус, чарынская (эффузивно-осадочная) свита-базальтоиды, в т.ч. миндалекаменные с самородно-медной минерализацией, андезиты, их туфы, тефроиды, туфопесчаники, алевролиты (350-700м); 11-15 – кетменский позднепермский (раннетриасовый) интрузивный комплекс: 11 – граниты, граносиениты поздней фазы, 12 – диориты, сиенодиориты, сиениты второй фазы, 13 – субщелочные габбро, габбро-диабазы ранней фазы, 14 – силловые залежи и дайковые поля субщелочных диабазов (а), диоритов и гранодиоритов (б), 15 – эксплозивные брекчии трахибазальтового состава; 16 – разрывные нарушения (а), нормальные стратиграфические и интрузивные контакты; 17-20 – руды: 17 – золото-полисульфидные, 18 – барит-полиметаллические, 19 – медные, 20 – железо-марганцевые; 21 – месторождения и рудопроявления; 22 – опорные скважины, их номер и глубина.

ние части этих зон предположительно выражены прожилково-вкрапленным молибденово-медным оруденением в связи с порфировыми интрузиями кетменского комплекса и субвулканическими телами кетменской серии.

Профилирующими видами минерального сырья в районе являются барит, свинец и медь месторождений Туюк, Темирлик и Туюк Южный. Закономерности их размещения, строение и условия локализации руд освещены в многочисленных литературных источниках [3, 4, 10-14 и др.]. Накопленные сведения, с учетом результирующих материалов ГРР, обобщенные на базе рудно-формационного анализа, сводятся к следующему.

Месторождение Туюк полиметалльного атасуйского геолого-промышленного типа. Оно находится в южном крыле одноименной синклинали, сложенной толщей терригенно-карбонатных пород кунгейской свиты верхнего визе - серпуховского яруса, интенсивно дислоцированных в зоне Южно-Туюкского разлома. Оруденение прослежено на поверхности на 650м, ширина рудной залежи в центральной части до 150м. На поверхность выходят только рудные тела, приуроченные к поднадвиговому тектоническому блоку, выраженному крутой флексурной складкой. Наиболее крупные барит-галенитовые рудные тела расположены в синклинальных осложнениях высокого порядка. В крыльях этих структур и антиклинальных перегибах развиты окварцованные, баритизированные породы с богатой свинцовой минерализацией. Кроме свинца и барита на месторождении практическое значение имеют медь и серебро. Рудная зона заключена между Южным Туюкским разломом, его Северным ответвлением, Западным разломом и Восточным сбросо-сдвигом, вытянута в субширотном направлении и имеет блоковое строение (рис. 2).

Кунгейская свита, слагающая рудное поле месторождения Туюк, существенно терригенно-карбонатная с прослоями туффитов, туфов и кремнистых пород, подразделяется на четыре подсвиты (пачки). Продуктивной на барит-свинцовое оруденение является третья ритмично-слоистого строения мощностью 260-300м. В ее составе выделяются пять рудоносных литологических горизонтов (снизу вверх): органогенно-детритовые известняки, аргиллиты с богатыми свинцовыми рудами на Центральном и Юго-Западном участках и бедными - в доломитизированных и гематитизированных породах Западного и Дальнезападного участков; адулярсодержащие аргиллиты с прослоями и линзами железисто-доломитовых, кремнисто-железистых и барит-кремнистых пород с основной массой свинцовых руд; железо- и марганецсодержащие известняки со свинцово-баритовыми рудами во всех блоках месторождения; органогенно-детритовые известняки, аргиллиты с прослоями и линзами доломито-железистых и кремнистых разностей с баритовыми и свинцово-баритовыми рудами Восточного, Центрального и Юго-Западного блоков; детрито-пелитоморфные известняки, алевролиты с повышенными содержаниями Mn, Pb, Zn, реже Cu, Ag, As, Cd.

Главнейшие особенности месторождения Туюк:

- пространственное совмещение железо-марганцевого, свинцово-баритового и медного оруденения;

- ярусность и зональность в распределении руд (снизу вверх и с юга на север: медные с сопутствующими Ag, Mo, Pb; свинцовые с высокими концентрациями Cu, Zn, Ag, Cd; свинцово-баритовые, обогащенные Ag, Sr, Zn, Cd; баритовые с повышенными содержаниями Sr, Mn, Pb и железисто-марганцевые образования вверху и в виде горизонтов на флангах рудного поля);

- лито-стратиграфический и фациальный контроль оруденения (свинцовые, свинцово-баритовые и баритовые руды локализуются исключительно в кремнисто-карбонатных породах третьей пачки (подсвиты) кунгейской свиты, медные - в карбонатно-терригенно-кремнистой пачке (второй подсвите), здесь же, в северном крыле Туюкской синклинали два железо-марганцевых горизонта;

- рудообразование трехстадийное, сопровождающееся специфическими комплексами метасоматитов (гидротермально-осадочный этап - бедные и рядовые вкрапленные стратифицированные железо-марганцевые и барит-полиметаллические руды, по авторам - первично седиментные; гидротермально-метасоматический этап - богатые свинцовые, свинцово-баритовые и баритовые пластовые и линзообразные залежи; гидротермальный этап - существенно медные руды);

- богатые руды регенерированные, сосредоточенные в тектонических блоках сложно дис-

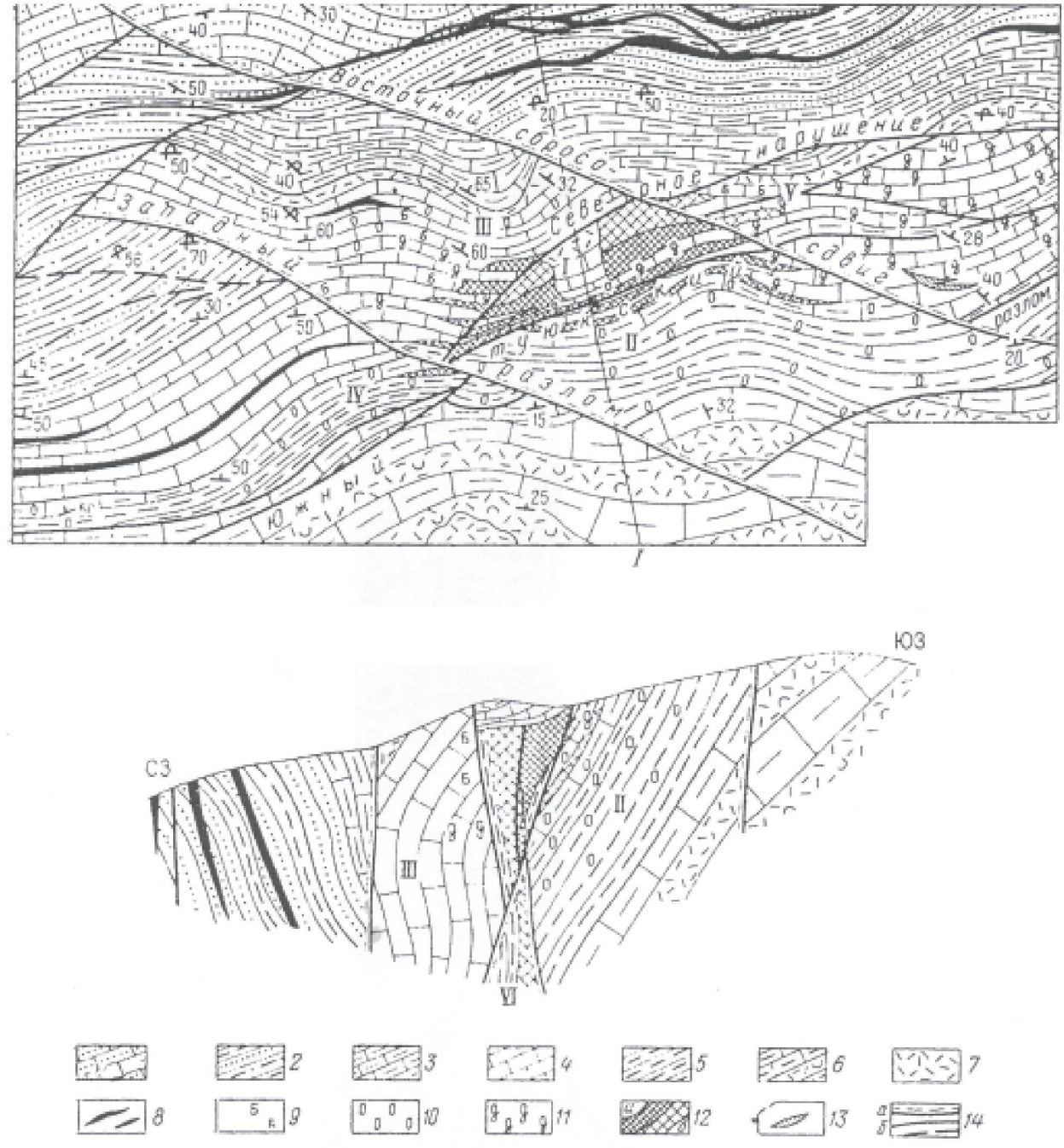

Рис. 2. Схема геологического строения месторождения Туюк (Составил Л.П. Шадрин, 1977 г.)
1–7 – кунгейская свита: 1 – подсвита табачно-серых алевролитов, песчаниковая пачка – аргиллиты, алевролиты, песчаники, редко туфы и мергели; 2–3 – подсвита плитчатых известняков: 2 – пачка алевролитов и известняков – алевролиты и известняки с прослоями песчаников, туфопесчаников и туффитов, 3 – пачка плитчатх известняков – плитчатые известняки с прослоями алевролитов и песчаников; 4–6 – подсвита туфогенно-осадочная: 4 – рудовмещающая пачка известняков и туфов – туфопесчаники, криптозернистые и органогенныз известняки и алевролиты, 5 – алевролитовая рудовмещающая пачка – алевролиты с прослоями известняков, кислых туфов, 6– известняковая пачка – известняки, реже песчаники, туфы; 7 – подсвита зеленых туфов, туфовая пачка – кислые туфы, туфопесчаники, туфобрекчии, реже известняки и песчаники, 8 – дайки андезитовых порфиритов; 9 – баритизация; 10 – окремнение; 11 – доломитизация; 12 – руды свинцовые в окварцованных породах (а) и свинцово-баритовые (б); 13 – бедные свинцово-медные руды; 14 – разрывные нарушения дорудные (а) и послерудные (б).
Тектонические блоки: I – Центральный, II – Южный, III – Северный,
IV – Западный, V – Восточный, VI – Нижний (на разрезе)

лоцированных пород надинтрузивной зоны Туюкского массива; на флангах рудного поля, в более спокойной структурно-тектонической обстановке, распространены руды I этапа;

- рудоконтролирующая роль Южно-Туюкской зоны разломов, выражающаяся в тесной пространственной связи разрывных нарушений, рудных тел и сопровождающих их метасоматитов.

Восточный и Центральный блоки месторождения детально разведаны (1955-64гг.) до глубины 170м от поверхности пятью горизонтами штолен и скважинами до 400-500м. Произведен подсчет запасов свинца и барита по промышленным категориям (1966г.). Рудный блок, с вскрытыми на поверхности свинцовыми, свинцово-баритовыми и баритовыми рудами, образует сложно построенную клинообразную залежь субвертикального падения, вытянутую в субширотном направлении на 400м и мощностью 60-120м, ограниченную с юга Южно-Туюкским разломом. С глубиной содержания свинца возрастают. Признавалось, что наиболее богатые свинцовые руды находятся на глубине 100-160м от поверхности, а баритовые руды выклиниваются на горизонте 1900м. По результатам последующих ГРР (1988-90гг.) были расширены перспективы месторождения на глубину и фланги (рис. 3). Штольней № 11 на горизонте 1884м были вскрыты на мощность 80-100м богатые свинцовые, свинцово-баритовые, баритовые и медные руды, распространенные в Южном блоке и не оконтуренные по флангам и глубине. Горно-буровыми работами и геофизическими исследованиями (методом КСПК) установлено, что агрегативные галенитовые руды в смещенном Южном блоке распространяются на глубину 450-480м (горизонты 1500-1400м). До уровня этих горизонтов предполагается распространение и медных руд. В Центральном блоке, вблизи Южно-Туюкского разлома в окварцованных породах локализуются пять небольших субсогласных залежей медно-свинцовых руд. Содержания меди высокие (до 2,51%), при среднем соотношении Pb:Cu:Zn как 11:1:0,2. При разведке месторождения медь относилась к второстепенному компоненту и учитывалась лишь при наличии свинца. Поэтому меденосная зона Южного блока осталась не оцененной.

Железо-марганцевое оруденение отмечается как в форме гипергенных образований в надрудной части свинцово-баритовых и баритовых залежей, так и в виде согласных пластовых и линзовидных тел первично-седиментных руд. Они представлены слойками и прослоями железо-кремнистых, марганец-доломитовых, железо- и марганецсодержащих карбонатных повышенной битуминозности пород с тонкодисперсной и микрозернистой вкрапленностью сульфидов меди, свинца, цинка, а также барита, доломита, кварца и кремнезема, отмечающихся практически по всему разрезу продуктивной пачки кунгейской свиты. Но практический интерес могут представлять лишь железо-марганцевые горизонты второй (нижележащей кремнисто-карбонатной) пачки, установленные в северном крыле Туюкской синклинали. Здесь, в междуречье Туюк-Темирлик железо-марганцевый горизонт прослежен по простиранию на 3км, оценен канавами, штольней (40м) и на глубину - тремя скважинами. Мощность его от 10-15 до 25м. В основном это омарганцованные гематитизированные органогенно-обломочные известняки. Содержания в них железа до 25,0%, марганца 2,0-4,5%, свинца 0,6-1,54%, меди 0,5-1,2%, молибдена 0,01%, мышьяка до 1,0%, кобальта 0,02% и барита до 34,0-45,0%. Выше по разрезу установлен второй горизонт железо-марганцевых руд длиной 5км и мощностью до 15м. Мощность собственно марганцевых руд в нем 0,2-0,7м. Руды сложены пиролюзитом, псиломеланом, браунитом и манганитом. Содержания марганца в них 6,0-34,0%, железа 6,0-25,0%.

Между этими горизонтами породы гематитизированы, вдоль Темирликского разлома они неравномерно окремнены, доломитизированы, с наложенным гидротермально-метасоматическим борнит-халькозиновым и барит-полиметаллическим оруденением. Характер оруденения гнездово-вкрапленный, представленный скоплениями галенита, церуссита, блеклой руды, борнита, халькозина, ковеллина, пирита, самородного серебра и барита. Минерализованные зоны с перерывами прослеживаются с востока на запад на 12км при ширине 0,5-1,0км, изучены редкими канавами, которые вскрыли измененные породы с содержанием свинца от 0,17-0,65% до 3,4-8,76%, барита от 8,8% до 36,0-45,0%, меди до 0,9%, марганца от 3,0 до 16,7%. По результатам ГРР 1962-63гг. (И.К.Смешливый) рудопроявлению Темирликскому дана отрицательная оценка. Перспективы его возрождены последующими работами

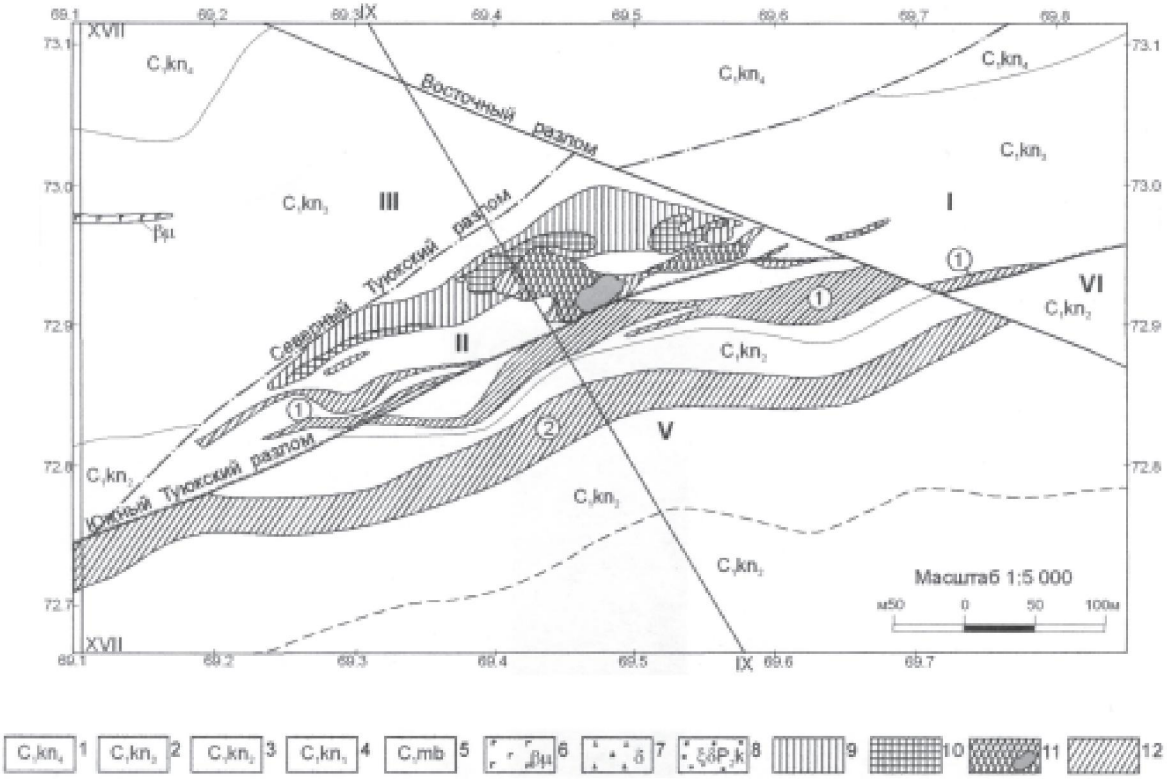

Рис 3. Месторождение Туюк. План горизонта III (Мирошников В.С., 1990 г.)
1–4 – литологические пачки (подсвиты) кунгейской свиты: 1 – четвертая (надрудная) терригенно-карбонатная, 2 – третья (продуктивная) ритмично-слоистая существенно карбонатная, 3 – вторая (кремнисто-карбонатная) меднорудная, 4 – нижняя (подрудная) туфогенная, 5 – майбулакская свита (вулканогенная), 6 – диабазы, 7 – диориты, 8 – сиенодиориты кетменского комплекса. 9-12 – руды: 9 – баритовые, 10 – свинцово-баритовые, 11 – свинцовые, в т.ч. богатые, 12 – медные. I I-VI – рудные блоки. ① – номера меднорудных тел

(1983-91гг.). Рудоносная толща здесь мощностью до 300м, четко оконтуривается комплексным первичным ореолом марганца, бария, свинца, цинка и меди, сопровождается площадной гематизацией, омарганцеванием и окремнением пород. Доломитизация, окварцевание и баритизация развиваются локально вокруг рудных тел. Таким образом, в северном крыле Туюкской синклинали, в зоне Темирликского разлома также устанавливается железо-марганцевое, свинцово-цинковое и медное оруденение «туюкского» типа.

На основании парагенетической связи оруденения с отложениями кунгейской свиты возраст его средне-поздневизейский, а по изотопам свинца из руд месторождений Туюк и Комирчи получены абсолютные значения в 225±15млн.лет, а также 290, 247, 190, 175 и 125млн.лет, датирующие его возраст от перми до раннего мела включительно. По-видимому, свинцы омоложенные, устанавливающие в большинстве случаев не время формирования руд, а какие-то последующие их изменения.

Медные проявления в Туюкском рудном районе пользуются преимущественным распространением. Большая их часть относится к стратоидным формациям: самородно-медно-хлоритовой (базальтоидной), борнит-халькопиритовой в зонах дробления и рассланцевания вблизи субвулканических залежей диабазов, борнит-халькозиновой типа «манто». Продуцирующая роль в их формировании принадлежит первично обогащенным медью андезибазальтам покровной и субвулканической фаций кетменской серии раннего карбона, а также базальтоидам ранней-поздней перми и офиолитовым образованиям кембро-ордовика. К этим типам медного оруденения относятся многочисленные проявления Темирликской, Коктас-Карасайской, Жана-Арасанской, Комирчи-Кашкарской и других рудоносных зон. С ними ассоциируют медно-порфировые объекты, парагенетически связанные с раннекарбоновыми(?) субвулканическими телами умеренно-кислого состава (Аксай, Акжазык и др.) и монцонитоидными интрузиями кетменского комплекса.

Ведущим геолого-промышленным типом медных месторождений в Туюк-Темирликском рудном узле (на данном этапе его изученности) является вулканогенно-гидротермальный «манто». Оруденение локализуется, в основном, в вулканогенно-терригенных отложениях верхней части майбулакской свиты, переслаивающихся с грубообломочными пирокластическими породами кислого состава. Эта пачка, рассматривается в качестве рудовмещающей (рудолокализующей). Она характеризуется фациальной изменчивостью, преобладанием в ее составе красноцветных туфогенных разностей, появлением быстро выклинивающихся линз агломератовых туфов, эксплозивных брекчий, туфоконгломератов и зеленоцветных песчаников, алевролитов, в том числе известковистых. Породы пропилитизированные, гематитизированные, частично, хлоритизированы и серицитизированы, калишпатизированы, прожилково- окварцованы, содержат гнездово-вкрапленную, реже прожилковую минерализацию халькозина, борнита, блеклых руд, халькопирита, барита. Концентрация оруденения в грубообломочных разностях туфов, брекчиях, туфоконгломератах, красноцветных песчаниках, реже зеленоцветных алевролитах, объясняется хорошей проницаемостью пород. Структурно они приурочены к сводовым частям антиклиналей, осложненных региональными разломами, сопровождающимися надвигами, присдвиговыми деформациями, силловыми залежами диабазов, зонами дробления и рассланцевания. Эти зоны трещиноватости и растяжения являются рудовмещающими как для медепроявлений типа «манто» (вкрапленные и прожилково-вкрапленные борнит-халькозиновые руды в приразломных метасоматитах), так и для ассоциирующих с ними медно-цеолитовых и кварц-сульфидных жильных. Масштабность и тип оруденения в значительной мере определяется наличием экранирующей карбонатно-терригенной толщи кунгейской свиты и составом рудовмещающих пород.

Темирликское рудное поле рассматривается в качестве эталонного объекта медных месторождений геолого-промышленного типа «манто» в Кетменском регионе (рис. 4). Оно расположено на северном фланге рудного узла, в пределах Коктас-Карасайской рудоносной зоны. Определяющим структурным элементом рудного поля является зона долгоживущего Темирликского глубинного разлома шириной 200-300м, отмечающаяся в северном крыле Туюкской синклинали на контакте майбулакской и кунгейской свит. К нему приурочена серия сближенных, параллельно ориентированных силлов и дайкообразных тел, сложенных как пузыристыми базальтовыми порфи-

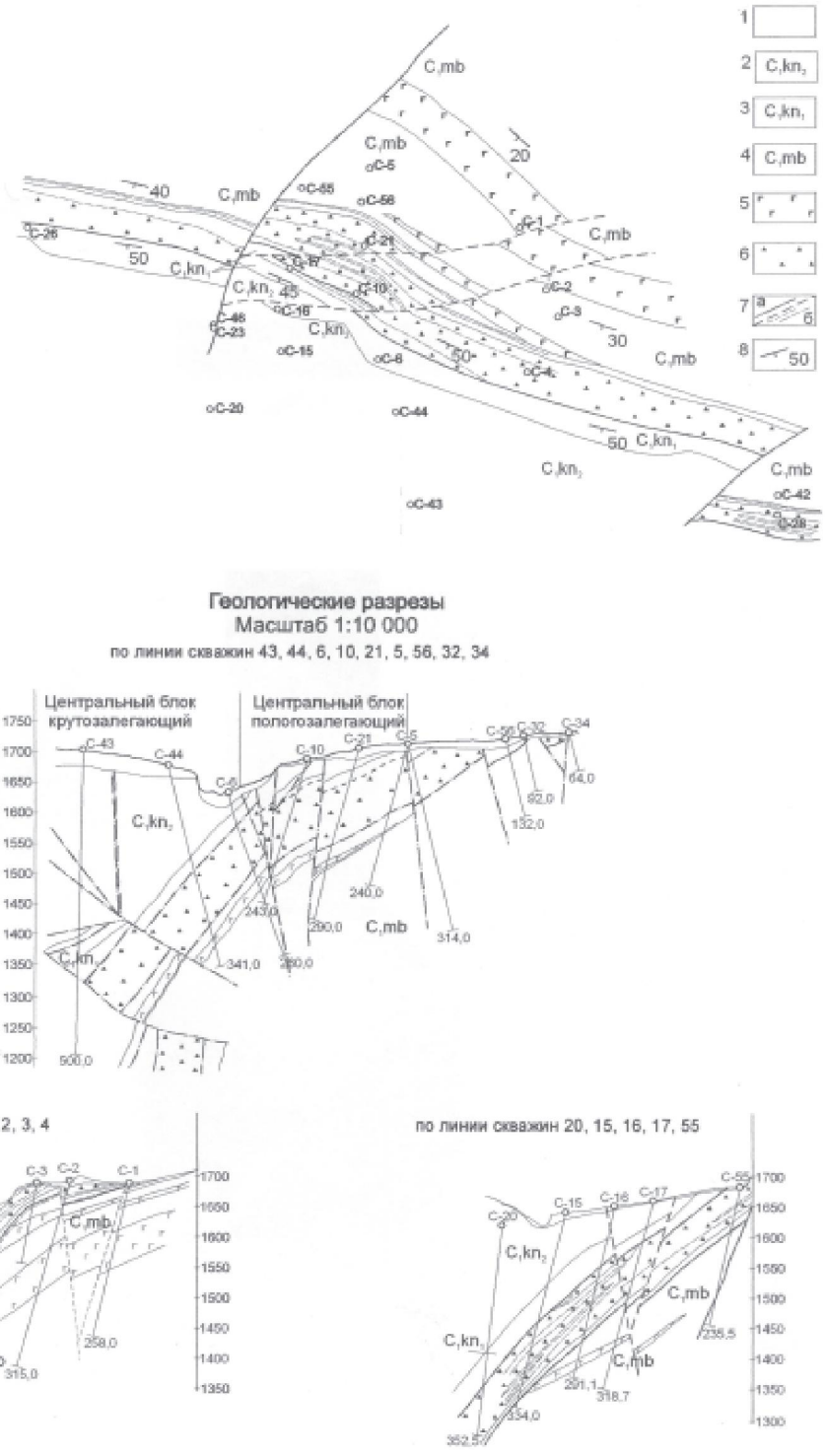

Рис. 4. Месторождение Темирлик Центральный блок
Геологический план горизонта 1600 м (по материалам Севастьянова В.Г., 1991 г.)
Масштаб 1:10 000

1 – четвертичные рыхлообломочные отложения, 2–3 – кунгейская свита: 2 – вторая подсвита, 3 – первая подсвита, 4 – майбулакская свита, 5 – силловые залежи диабазов с самородно-медной минерализацией, пропиллитизированные, 6 – рудоносные эксплозивные брекчии трахибазальтового состава, окварцованные и калишпатизированные до кварц-адуляровых метасоматитов с борнит-халькозиновым и борнит -халькопиритовым оруденением, 7 – тектонические нарушения: взбросо-сдвиги (а), надвиги (б), 8 – элементы залегания

ритами, так и диабазами, свидетельствующими о трещинно-линейном характере вулканизма, протекавшем прерывисто, с формированием мощной трахибазальт-дацитовой формации. В верхней ее части преобладают вулканогенно-терригенные породы с прослоями псевдоигнимбритов трахидацитового состава. Немаловажным структурным признаком в размещении оруденения являются системы трещиноватости, по которым происходило рудоотложение и формирование минерализованных зон. Собственно рудной стадии предшествовал интенсивный гидротермальный метасоматоз, выразившийся в пропилитизации, калишпатизации, хлоритизации, карбонатизации, прожилковом окварцевании и адуляризации пород. Наиболее полно он проявлен в пластовых телах эксплозивных брекчий, парагенетически связанных с формированием трещинной или, вероятнее, Туюкской субвулканической интрузии гарполитообразной залежи. Брекчии практически повсеместно минерализованы, но концентрации меди в них находятся в прямой зависимости от степени гидротермально-метасоматического изменения пород и густоты линейных крутозалегающих систем трещиноватости, вмещающих сульфидные прожилковые штокверки северо-восточного и субширотного направлений. Сопряжение двух линейных систем трещин приводит к более интенсивному оруденению и увеличению мощности рудных тел. Общая длина минерализованной зоны более 6км при мощности до 150-250м. Руды борнит-халькозиновые вкрапленной, прожилково-вкрапленной и брекчиевой текстур. Технологический сорт - сульфидный. В них установлено более 50 рудных и нерудных минералов. К главным относятся: борнит (до 20-30%), халькозин (40-60%), джарлеит, анилит, дигенит, малахит, ковеллин; к второстепенным - пирит, халькопирит, гематит, магнетит, ильменит, блеклая руда, энаргит, самородная медь, марказит, галенит, сфалерит, золото, серебро; из редких присутствуют висмутин, сфен, анатаз, бурконит. Главными из нерудных являются калишпаты (микроклин, адуляр), кварц, хлорит, кальцит, барит. По вещественному составу руды медные серебросодержащие, при средних содержаниях металлов соответственно (в рудных блоках) 0,41-1,1% и 17,8-31,25г/т. Содержание серебра находится в прямой зависимости от количества меди. Обычно при содержании меди 0,5-1,0%, серебра 30-50г/т, при меди 1,0-2,0% - серебра 50-150г/т, если меди 2,0-4,0% - серебра 150-400г/т. В пределах рудных штокверков содержания меди колеблются от 0,2 до 8,0%, но чаще составляют 0,7-1,1%. Серебро самородное в виде тонких выделений в халькопирите, халькозине, джарлеите, борните и гипергенных минералах, а также в форме собственных минералов (прустит, пираргирит, кераргирит). Из элементов-примесей в рудах установлены: золото, висмут, олово, вольфрам, свинец, цинк, кадмий, барий, германий, редко - молибден, рений, мышьяк, теллир. Они образуют собственные минералы или содержатся в качестве изоморфных примесей в халькопирите, борните, халькозине, блеклой руде и сфалерите. Наиболее важным после серебра элементом-примесью в рудах является золото. Его содержание иногда достигает 0,4-0,6г/т. Золото самородное, тонкое (до 0,002мм), в виде включений в халькопирите и гидроокислах железа.

Руды полигенные. Рудогенез (по Полетаеву А.И., 1991г.) протекал в 4 стадии с наложением минеральных парагенетических ассоциаций (в последовательности образования): самородно-медно-хлоритовая (диабазовая), борнит-халькопиритовая, барит-полиметаллическая, борнит-халькозиновая (основная). Сопровождающие их процессы щелочного и кислого метасоматоза выразились в пропилитизации, микроклинизации, окварцевании, адуляризации, гематитизации, баритизации и карбонатизации пород.

Возраст оруденения по геологическим данным, на основании его парагенетической связи с вулканитами кетменской серии, базальтоидами бескайнарской и базмойнакской свит - раннекарбоновый и пермский. По данным изотопного состава свинцов из рудных минералов месторождения Темирлик, абсолютный возраст 210±22млн.лет, что соответствует позднему триасу (Н.Н.Ведерников, 1991г. Лаборатория изотопов КазИМСа, масспектрометр МИ-1201Т). То есть руды эпигенетические, регенерированные, хотя свинцы явно омоложенные. Источник вещества орогенного типа, смешанный мантийно-коровый, возможно, мантийный.

Тесная пространственная связь оруденения с магматитами андезитового и базальтового состава, дайками и силами диабазов, стратиформный характер локализации руд, приуроченность оруденения к хорошо проницаемым брекчиевым

телам, возможно, эксплозивного генезиса, низкотемпературный характер рудно-метасоматических изменений и борнит-халькозиновый состав руд месторождения Темирлик позволили его, по аналогии с Чилийскими объектами, отнести к стратоидному вулканогенно-гидротермальному (или - осадочному) типу «манто». При этом предусматривается его пространственная ассоциация с медно-порфировыми проявлениями, связанными с субщелочными умеренно-кислыми субвулканическими дифференциатами раннего карбона и, возможно, пермо-триасовыми интрузиями монцонитоидов кетменского комплекса.

Южно-Туюкское рудное поле также относится к рассматриваемому геолого-промышленному типу медных месторождений «манто». По сути - это южный фланг свинцово-баритового месторождения Туюк, отделенный от него Южно-Туюкским разломом субширотного простирания (рис. 3). Здесь, в южном тектоническом блоке, локализуется меднорудная зона протяженностью более 1км и шириной до 150-200м, вмещающая два рудных тела длиной 750м и 1050м, мощностью 10-40м и ряд более мелких, не оконтуренных по флангам и глубине. Рудные тела ленто- и пластообразные, залегают южнее свинцово-баритовых руд в доломитизированных, преимущественно терригенно-кремнисто-карбонатных породах второй пачки кунгейской свиты. Сульфидной минерализацией охвачены горизонты тонкополосчатых туффитов с прослоями алевропелитов, аргиллитов, карбонатно-глинистых доломитовых и тонкослоистых карбонатно-кремнистых пород. Все они с примесью углистого вещества, в различной степени метасоматически измененные (доломитизированные, окварцованные, гематитизированные), содержат вторичные слюды, альбит, адуляр, кальцит. Различаются два типа руд:

- тонковкрапленные пирит-халькопиритовые с равномерным распределением сульфидов в доломитизированных породах верхнего горизонта второй пачки; содержания меди невысокие (0,1-0,7%), мощность 100-150м;

- гнездово-прожилково-вкрапленные медные руды, образующие зоны и локально обогащенные участки мощностью от 20 до 60-80м вдоль Южно-Туюкского разлома и оперяющих трещин. Локализуются они в кварцевых, серицит-кварцевых, хлорит-кварцевых, доломит-серицит-кварцевых, кварц-альбитовых и адуляровых метасоматитах. Эти руды развиваются по тонкослоистым рудам первого типа и образуют крупные гнездообразные скопления сплошных пирит-халькопиритовых агрегатов, сопровождаются вкрапленным оруденением, прожилками, линзами и линзообразными телами массивного халькопирита. В незначительном количестве (1%) в них присутствуют борнит, блеклая руда, халькозин, а также малахит и азурит. Эти руды характеризуются максимально высокими содержаниями меди (>1%), серебра (75г/т) и молибдена (>0,01%). Они развиваются и по метасоматически измененным породам третьей (продуктивной) пачки кунгейской свиты на глубоких горизонтах месторождения Туюк под свинцовыми и свинцово-баритовыми рудами.

Рудогенез на месторождении Туюк Южный обусловлен проявлением щелочного и кремнекислого метасоматозов, с которыми связываются ранние пирит-халькопиритовые и наложенные (регенерированные) борнит-халькозиновые руды.

Меднорудная зона на поверхности вскрыта канавами и линиями шурфов, до глубины 200м оценена скважинами и горизонтами штолен, до 350-400м - единичными скважинами. По данным опробования большинство выработок из минерализованных и оруденелых зон не вышло. Скважиной 43 (профиль XII) на глубине 440м (горизонт 1800м) вскрыта, по всей видимости, апикальная часть Туюкского монцонитоидного массива, представленная порфировыми сиенодиоритами второй фазы кетменского комплекса. Интрузив сложной гарполитообразной морфологии, асимметричный, с ножкой в виде Туюкского массива, пространственно приближенного к Южному рудному блоку - месторождению Южный Туюк. В надинтрузивной зоне, в пределах рудного поля, он сопровождается силловой залежью и дайками субщелочных диоритов и диабазов, отмечающихся также на площади месторождения Туюк и во внутренних частях всей Туюкской синклинали, в том числе картируемых по данным магниторазведки. В целом, интрузив представляет собой субсогласную меж- (или)внутриформационную залежь, внедрившуюся в область контакта вулканогенно-осадочной и терригенно-карбонатных толщ кетменской серии. Предполагается, с большой долей условности, что эксплозивные брекчии линейной вулкано-тектонической

структуры месторождения Темирлик, непосредственно связаны с ранней габбро-сиенитовой фазой формирования Туюкского интрузива и представляют его северный фланг - северное крыло Туюкской гарполитообразной залежи, расщепляющейся в виде «конского хвоста». Это предположение высказывается на основании пространственной и парагенетической связи эксплозивных брекчий с линейными полями и поясами секущих и субсогласных дайкообразных тел, залежей, силлов диабаз-базальт-трахиандезитовых порфиритов, трахитовых порфиров, экструзивных тел игнимбритов, приуроченных к зоне Темирликского разлома.

Таким образом, прогнозно-поисковая модель Темирликского медного месторождения типа «манто» дополняется на примере Туюка Южного такими важными признаками, как:

- распространение оруденения в терригенно-карбонатную толщу;

- регенерирующая и, вероятно, продуцирующая роль монцонитоидной интрузии Туюкского массива (сиенодиориты, диориты второй и граносиениты, гранодиориты поздней фаз);

- руды молибденово-медные серебросодержащие в сопровождении метасоматитов порфирового ряда (калишпатиты, кварц-серицит-хлорит-пиритового парагенезиса, кварц-адуляровые и вторично-кварцитовые);

- оруденение, распространенное в околоинтрузивной зоне массива, несет явные признаки медно-порфирового, особенно, в рудоконтролирующей зоне Южно-Туюкского разлома.

На поверхности, в контакте с вмещающими карбонатно-терригенными породами, развиты экзоскарны с повышенным геохимическим фоном меди, свинца, цинка и серебра. Исходя из молибденово-медной геохимической специализации пород Туюкского массива, молибденово-медного состава южно-туюкских руд и специфичности сопровождающих их метасоматитов, предполагается парагенетическая связь интрузии с медно-порфировым оруденением, ассоциирующим по латерали с вулканогенно-гидротермальным типа «манто» (пластовые тела Туюка Южного и эксплозивные брекчии Темирлика). По нашему мнению, эти месторождения принадлежат единой Туюкской порфировой системе и представляют ближние фланги прогнозируемого в ее внутренней зоне медно-порфирового объекта.

Руды рассматриваемых месторождений серебросодержащие. Концентрация серебра возрастает в ряду минералов: сфалерит-блеклая руда-борнит-халькопирит-энаргит-халькозин. М.М.Старова и Полетаев (1990г.) допускают, что тонкие сложные образования самородного серебра (каемки, пылевидные выделения, просечки в этих минералах) свидетельствуют о наличии продуктов распада теллуридов и селенидов серебра и золота в рудах щелочных и кислотной стадий минерализации. Самородное серебро присутствует в рудах борнит-халькопиритовой, полиметаллической и борнит-халькозиновой ассоциаций; самородное золото связано, в основном, с халькопиритом первой щелочной стадии, с ним же ассоциируют энаргит и арсенопирит, а также элементы-примеси (As, Bi, Sn,W, Re, Te). Наиболее поздние борнит-халькозиновые руды нередко ассоциируют с кварц-адуляровыми гидротермалитами кислотной стадии метасоматоза, сопровождавшейся явлениями телескопирования руд, содержащих золото в пределах 0,1-0,6г/т. Указанный минеральный парагенезис - важнейший прямой поисковый признак близповерхностного золото-серебряного оруденения кварц-адуляровой и других рудных формаций. В зависимости от морфологии рудных тел, вещественного состава руд и вмещающих метасоматитов, по аналогии с эталонными рудными полями (Андаколло в Чили, Ахи и Коершенкола в Западном Китае и др.), в Туюкском рудном районе возможно развитие эпитермальных золоторудных и золото-полисульфидных месторождений типа «манто» (над близповерхностными порфировыми системами или в стороне на их верхнем уровне - Темирликское и Южно-Туюкское рудные поля), эпитермальных жильных в вулканических постройках Жана-Арасанской и Кошкар-Комирчинской рудоносных зон и, по-видимому, карлинского типа в Туюкской синклинали. В этой связи целесообразна оценка золото- и сереброносности железо-марганцевых и высококремнистых горизонтов кунгейской свиты.

Перспективы и рекомендации. Туюкское рудное поле высокоперспективное на прирост промышленных запасов барит-полиметаллических руд за счет разведки глубоких горизонтов и оценки Западного и Восточного флангов месторождения Туюк. Укрупнение его запасов возможно за счет поисковых и оценочных работ на Дальнезападном и Северо-Туюкском участках.

Реальными перспективами расширения оцененных и перевода их в промышленные запасы средних по масштабу объектов обладают меднорудные поля Туюк Южный и Темирлик, рекомендуемые к производству разведочных и поисково-оценочных работ.

Перспективы реализации прогнозных ресурсов в промышленные запасы золото-серебряных, золото-полисульфидных и медно-порфировых руд недостаточно уверенные. В этой связи целесообразна постановка на рудоперспективных площадях поисковых работ с оценкой (переоценкой) локальных объектов.

Перспективным представляется направление работ по изучению золотоносности железо-марганцевых и кремнистых горизонтов кунгейской свиты Туюкской синклинали, а также кварц-адуляровых метасоматитов в рудных полях месторождений Туюк, Туюк Южный и Темирлик.

Выявление богатых и масштабных залежей железо-марганцевых руд в Туюкской структуре проблематично. Северо-Туюкская площадь с Темирликом марганцевым на восточном фланге более перспективная на барит-полиметалличекое оруденение «туюкского» типа.

Совокупность приведенных данных позволяет рассматривать Туюкский рудный район высокоперспективным на выявление промышленных месторождений свинца, меди, барита, золота, серебра для промышленного освоения. При реализации указанных рекомендаций по производству геологоразведочных работ с высокой степенью надежности возможно получение запасов меди и свинца в параметрах крупных месторождений, а барита - уникального объекта.

Проектируемое строительство железной дороги ст. Жетыген - Коргас и возведение Мойнакской ГЭС принципиально меняют инфраструктуру и энергообеспечение Туюкского района и переводит его промышленное освоение в статус высоко рентабельных проектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеев А.В. Палеогеодинамическая карта Южного Казахстан.//Геология и геофизика, 1994, т.35, № 7-8, с. 111-115.

2. Беспаев Х.А., Мирошниченко Л.А. Атлас моделей месторождений полезных ископаемых. Алматы, 2004.

3. Геология СССР. т. XL. Южный Казахстан. Полезные ископаемые. Под ред. Есенова Ш.Е. М.Недра, 1977.

4. Гилев Ю.Н., Халтурин А.Б., Карепов С.В. и др. Геология и закономерности размещения медного оруденения в Кетменском районе.//Геология и закономерности размещения твердых полезных ископаемых: Сборник научных трудов. Алматы, 1991. С. 4-13.

5. Даукеев С.Ж., Ужкенов Б.С., Мирошниченко Л.А. и др. Глубинное строение и минеральные ресурсы Казахстана. Металлогения. т.2. Алматы, 2002.

6. Диаров А.Б. Близповерхностное золотое оруденение Казахстана. Автореф.докт.дисс., Алматы, 1997, с. 53.

7. Кошкин В.Я. Тектоническая карта Казахстана м-ба 1:1 000 000. Алматы, 2005.

8. Краснобородкин В.К. Геологическое строение и палеозойская история развития Заилийского района (Южный Казахстан). Автореф.канд.дисс., Алма-Ата, 1985, с. 25.

9. Мирошниченко Л.А., Жуков Н.М. и др. Металлогеническая карта Казахстана м-ба 1:1 000 000. Алматы, 2007.

10. Покровская И.В. Условия формирования руд свинцово-баритового месторождения Туюк//Вопросы минералогии и геохимии месторождений Казахстана. Алма-Ата, 1963. С. 52-76.

11. Полетаев А.И., Садвакасов Р.Т., Тимофеева С.Н., Штифанов В.Ф. Темирлик - новое медное месторождение типа «манто» в Южном Казахстане//Нетрадиционные типы меднорудных месторождений Казахстана (Сборник научных трудов КазИМСа). Алматы, 1991. С. 4-21.

12. Полетаев А.А. Полигенное оруденение Жаланаш-Туюкского палеорифта в Юго-Восточном Казахстане//Геология и охрана недр. 3/2003(8).

13. Русаков М.П., Покровская И.В. Полиметалличекое месторождение Туюк в Кетменском хребте//Сов.геология. 1959, № 4.

14. Стеценко В.П. Свинцово-цинковые месторождения Южного Казахстана. М., 1979. С. 167.

15. Ужкенов Б.С., Бугаец А.Н. Крупные и суперкрупные месторождения золота, как аналоги при оценке металлогенического потенциала золота Казахстана//Анализ и обобщение. Алматы, 2000.