

ISSN 2224-5278

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ГЕОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР  
СЕРИЯСЫ



СЕРИЯ

ГЕОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК



SERIES

OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES

**5 (413)**

ҚЫРКҮЙЕК – ҚАЗАН 2015 ж.  
СЕНТЯБРЬ – ОКТЯБРЬ 2015 г.  
SEPTEMBER – OCTOBER 2015

ЖУРНАЛ 1940 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1940 г.  
THE JOURNAL WAS FOUNDED IN 1940.

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ  
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД  
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА  
АЛМАТЫ, НАН РК  
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

**Ж. М. Әділов**

ҚазҰЖҒА академигі **М. Ш. Өмірсеріков**

(бас редактордың орынбасары)

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бейсенова А.С.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бишімбаев У.К.**; геол.-мин. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ерғалиев Г.Х.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қожахметов С.М.**; геол.-мин. ғ. докторы, академик НАН РК **Курскеев А.К.**; геол.-мин. ғ. докторы, проф., академик НАН РК **Оздоев С.М.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Рақышев Б.Р.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Северский И.В.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішева З.С.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Бүктүков Н.С.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Медеу А.Р.**; геол.-мин. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Сейітмұратова Э.Ю.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Тәткеева Г.Г.**; техн. ғ. докторы **Абаканов Т.Д.**; геол.-мин. ғ. докторы **Абсаметов М.К.**; геол.-мин. ғ. докторы, проф. **Байбатша Ә.Б.**; геол.-мин. ғ. докторы **Беспаев Х.А.**; геол.-мин. ғ. докторы, ҚР ҰҒА академигі **Сыдықов Ж.С.**; геол.-мин. ғ. кандидаты, проф. **Жуков Н.М.**; жауапты хатшы **Толубаева З.В.**

Р е д а к ц и я к е ң е с і:

Әзірбайжан ҰҒА академигі **Алиев Т.** (Әзірбайжан); геол.-мин. ғ. докторы, проф. **Бакиров А.Б.** (Қырғызстан); Украинаның ҰҒА академигі **Булат А.Ф.** (Украина); Тәжікстан ҰҒА академигі **Ганиев И.Н.** (Тәжікстан); доктор Ph.D., проф. **Грэвис Р.М.** (США); Ресей ҰҒА академигі РАН **Конторович А.Э.** (Ресей); геол.-мин. ғ. докторы, проф. **Курчавов А.М.** (Ресей); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Постолатий В.** (Молдова); жаратылыстану ғ. докторы, проф. **Степанец В.Г.** (Германия); Ph.D. докторы, проф. **Хамфери Дж.Д.** (АҚШ); доктор, проф. **Штейнер М.** (Германия)

Главный редактор

академик НАН РК

**Ж. М. Адилов**

академик КазНАЕН **М. Ш. Омирсериков**

(заместитель главного редактора)

Редакционная коллегия:

доктор геогр. наук, проф., академик НАН РК **А.С. Бейсенова**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **В.К. Бишимбаев**; доктор геол.-мин. наук, проф., академик НАН РК **Г.Х. Ергалиев**; доктор техн. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Кожаметов**; доктор геол.-мин. наук, академик НАН РК **А.К. Курскеев**; доктор геол.-мин. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Оздоев**; доктор техн. наук, проф., академик НАН РК **Б.Р. Ракишев**; доктор геогр. наук, проф., академик НАН РК **И.В. Северский**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **З.С. Абишева**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.С. Буктуков**; доктор геогр. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Р. Медеу**; доктор геол.-мин. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Э.Ю. Сейтмуратова**; докт. техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Г.Г. Таткеева**; доктор техн. наук **Т.Д. Абаканов**; доктор геол.-мин. наук **М.К. Абсаметов**; докт. геол.-мин. наук, проф. **А.Б. Байбатша**; доктор геол.-мин. наук **Х.А. Беспаяев**; доктор геол.-мин. наук, академик НАН РК **Ж.С. Сыдыков**; кандидат геол.-мин. наук, проф. **Н.М. Жуков**; ответственный секретарь **З.В. Толубаева**

Редакционный совет

академик НАН Азербайджанской Республики **Т. Алиев** (Азербайджан); доктор геол.-мин. наук, проф. **А.Б. Бакиров** (Кыргызстан); академик НАН Украины **А.Ф. Булат** (Украина); академик НАН Республики Таджикистан **И.Н. Ганиев** (Таджикистан); доктор Ph.D., проф. **Р.М. Грэвис** (США); академик РАН **А.Э. Конторович** (Россия); доктор геол.-мин. наук **А.М. Курчавов** (Россия); академик НАН Республики Молдова **В. Постолатий** (Молдова); доктор естественных наук, проф. **В.Г. Степанец** (Германия); доктор Ph.D., проф. **Дж.Д. Хамфери** (США); доктор, проф. **М. Штейнер** (Германия)

«Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук». ISSN 2224-5278

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №10892-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,  
<http://nauka-nanrk.kz/geology-technical.kz>

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес редакции: Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Кабанбай батыра, 69а.

Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева, комната 334. Тел.: 291-59-38.

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

**Zh. M. Adilov,**

academician of NAS RK

academician of KazNANS **M. Sh. Omirserikov**

(deputy editor in chief)

Editorial board:

**A.S. Beisenova**, dr. geogr. sc., prof., academician of NAS RK; **V.K. Bishimbayev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **G.Kh. Yergaliev**, dr. geol-min. sc., prof., academician of NAS RK; **S.M. Kozhakhmetov**, dr. eng. sc., prof., academician of NAS RK; **A.K. Kurskeev**, dr.geol-min.sc., academician of NAS RK; **S.M. Ozdoyev**, dr. geol-min. sc., prof., academician of NAS RK; **B.R. Rakishev**, dr. eng. sc., prof., academician of NAS RK; **I.V. Severskiy**, dr. geogr. sc., prof., academician of NAS RK; **Z.S. Abisheva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.S. Buktukov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A.R. Medeu**, dr. geogr. sc., prof., academician of NAS RK; **E.Yu. Seytmuratova**, dr. geol-min. sc., prof., corr. member of NAS RK; **G.G. Tatkeeva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.D. Abakanov**, dr.eng.sc., academician of KazNANS; **M.K. Absametov**, dr.geol-min.sc., academician of KazNANS; **A.B. Baibatsha**, dr. geol-min. sc., prof.; **Kh.A. Bespayev**, dr.geol-min.sc., academician of IAMR; **Zh.S. Sydykov**, dr.geol-min.sc., academician of NAS RK; **N.M. Zhukov**, cand.geol-min.sc., prof.; **Z.V.Tolybayeva**, secretary

Editorial staff:

**T. Aliyev**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **A.B. Bakirov**, dr.geol-min.sc., prof. (Kyrgyzstan); **A.F. Bulat**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **I.N. Ganiev**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **R.M. Gravis**, Ph.D., prof. (USA); **A.E. Kontorovich**, RAS academician (Russia); **A.M. Kurchavov**, dr.geol-min.sc. (Russia); **V. Postolatiy**, NAS Moldova academician (Moldova); **V.G. Stepanets**, dr.nat.sc., prof. (Germany); **J.D. Hamferi**, Ph.D, prof. (USA); **M. Steiner**, dr., prof. (Germany).

**News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technology sciences. ISSN 2224-5278**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 10892-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz/geology-technical.kz>

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Editorial address: Institute of Geological Sciences named after K.I. Satpayev

69a, Kabanbai batyr str., of. 334, Almaty, 050010, Kazakhstan, tel.: 291-59-38.

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES

ISSN 2224-5278

Volume 5, Number 413 (2015), 41 – 63

### ON THE RESULTS OF THE FIRST PURPOSEFUL WORK TO STUDY AND EVALUATE THE EPITHERMAL GOLD-SILVER MINERALIZATION ZHONGAR BALKHASH-FOLD SYSTEM

**E. Yu. Sejtmuratova, V. S. Gorjaeva, A. B. Diarov, Ja. K. Arshamov,  
R. T. Baratov, D. O. Dautbekov, L. P. Parfenova, Sh. A. Zhakupova**

Institute of Geological sciences named after K. I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan

**Keywords:** volcano-plutonic belt, volcanic structures, metasomatic, epithermal gold-silver mineralization, Lithochemical testing, ore-bearing factors, inferred resources, forecast map

**Abstract.** The article presents the results of three years of research into and evaluation of epithermal gold-silver mineralization in Zhongar-Balkhash region (ZHBR). Many of the objects under study are characterized by complex mineralization (copper-gold porphyry, polymetallic gold, etc.). For all manifestations according to the analyzes of samples testing lithochemical calculated concentration factor and zoning elements of satellites of gold mineralization and geochemical halos compiled scheme, allowed to rank all of the objects in the promising and unpromising. For the most promising manifestations compiled detailed kosmogeological and forecast maps, that highlighted areas (priority and vtoroocherednye) according to the degree of promising areas for staging of exploration.

In general, evaluation work previously performed convincingly show high prospects of epithermal Au-Ag manifestations in ZHBR and the urgency of setting detailed prospecting and exploration to identify large-volume deposits of poor ores.

УДК 553.411

### О РЕЗУЛЬТАТАХ ПЕРВЫХ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННЫХ РАБОТ ПО ДОИЗУЧЕНИЮ И ОЦЕНКЕ ЭПИТЕРМАЛЬНОГО ЗОЛОТО-СЕРЕБРЯНОГО ОРУДЕНЕНИЯ ЖОНГАРО-БАЛХАШСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ СИСТЕМЫ

**Э. Ю. Сейтмуратова, Ф. Ф. Сайдашева, В. С. Горяева, А. Б. Диаров, Я. К. Аршамов,  
Р. Т. Баратов, Д. О. Даутбеков, Л. П. Парфенова, Ш. А. Жакупова**

Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева, Алматы, Казахстан

**Ключевые слова:** вулcano-плутонические пояса, вулканические структуры, метасоматиты, эпитеpмальноe золото-серебряное оруденение, литохимическое опробование, факторы рудоносности, прогнозные ресурсы, прогнозная карта.

**Аннотация.** Излагаются результаты трехлетних исследований по доизучению и оценке эпитеpмальногo золото-серебряного оруденения Жонгаро-Балхашской складчатой системы (ЖБСС). Многие из исследованных объектов характеризуются комплексным оруденением (медно-порфировым с золотом, полиметаллическим с золотом и др.). Для всех проявлений по данным аналитических исследований проб литохимического опробования подсчитаны коэффициенты концентраций и зональности элементов спутников золотого

оруденения и составлены схемы геохимических ореолов, позволившие ранжировать все объекты на перспективные и неперспективные. Для наиболее перспективных проявлений составлены детальные космогеологические и прогнозные карты, на которых выделены по степени перспективности первоочередные и второчередные участки для постановки поисково-разведочных работ.

В целом, проведенные предварительно оценочные работы убедительно обосновывают высокие перспективы эпитермальных Au-Ag проявлений в ЖБСС и крайнюю необходимость постановки детальных поисковых и поисково-разведочных работ для выявления крупнообъемных месторождений убогих руд.

Значимость и непрекращающийся спрос на золото в мировой экономике определяют его в качестве приоритетного вида полезного ископаемого. Поэтому выявление новых золоторудных месторождений, расширение перспектив ранее известных рудных полей всегда были и остаются до настоящего времени наиболее важными задачами геологических исследований. В последние десятилетия во многих странах мира (России, США, Японии, Бразилии и др.) прорыв в золотодобывающей отрасли связывают с эпитермальными золоторудными месторождениями вулканоплутонических поясов (ВПП) [10, 20, 24-27, 30, 34, 36, 38-40, 49-52 и др.].

Новый импульс повышенного интереса золотопромышленников к этому типу золотого оруденения обусловлен рядом причин.

*Во-первых*, в этой группе, наряду с исключительно широким проявлением мелких объектов, бонанцевый характер оруденения которых, тем не менее, позволяет рентабельно обрабатывать их без значительных затрат, встречаются крупные и уникальные месторождения (Новая Зеландия, Уайхи – 230 т; США, Раунд Маунтин – 300 т, Комшток – 266 т; Папуа Новая Гвинея, Поргера – 555 т; Япония, Хишикари – 250 т и др.). *Во-вторых*, возможность использования открытого способа разработки этих объектов с привлечением высокоэффективных современных методов переработки руд – кучного и чанового выщелачивания. *В-третьих*, попутное извлечение серебра, висмута, теллура, ртути и других компонентов. *В-четвертых*, и, что особенно важно, выявление и вовлечение в разработку месторождений с низкими содержаниями Au (до 1 г/т) при наличии больших объемов рудной массы, так называемых крупнообъемных (крупнотоннажных) объектов [10, 36, 46 и др.].

В статье Нарсеева В.А. и Шашкина В.М. [36] говорится, что новое направление золотодобычи – крупнообъемные месторождения убогих концентраций – очень быстро набирает силу. По данным Горного бюро США, число месторождений с содержанием золота менее 1 г/т на 01.01.07 г. составляло: Бразилия – 2 объекта, 236 т,  $c = 0,43$  г/т; Индонезия – 2 объекта, более 3000 т,  $c = 0,84$  г/т; Чили – 2 объекта, 758 т,  $c = 0,7$  г/т; США – 7 объектов, 557 т,  $c = 0,44$  г/т. К ним близки месторождения Аргентины – 1 объект, 346 т,  $c = 1,09$  г/т, Перу – 5 объектов, 1400 т,  $c = 1,11$  г/т. По состоянию на 01.01.2012 г. число таких объектов удвоилось [36].

Отмеченные приоритеты данного типа оруденения описаны в многочисленных публикациях последних 20-30 лет, число которых продолжает увеличиваться [10, 34, 36, 39-40, 49-52 и др.], в то время как в Казахстане эпитермальные золоторудные проявления слабо изучены и все их, несомненно, преимущественные в экономическом отношении стороны освещены недостаточно. Кроме того, если публикации в России, США, Австралии и других странах, посвященные перспективности, прогнозной оценке, разработке поисково-прогнозных и геолого-генетических моделей близповерхностных эпитермальных золото-серебряных месторождений базируются на описаниях десятков, а то и сотен проявлений данного формационного типа, то публикации казахстанских геологов, посвященные описанию эпитермального золото-серебряного оруденения, опираются лишь на материалы единичных, все еще недостаточно изученных объектов (Таскора, Архарлы, Кудер и др.) [13-15, 17-19, 32-33, 39-44 и др.].

Последнее обусловлено тем, что при огромном количестве выделяемых на сегодняшний день эпитермальных проявлений в Казахстане, что характеризует отдельные регионы весьма перспективными на обнаружение крупных месторождений, отмечается практически полное отсутствие поисковых работ на выявление данного типа золотого оруденения. Этот парадокс позволяет думать, что возникшая ситуация связана все-таки с недостаточной осведомленностью геологов Казахстана об этой золоторудной формации, обладающей несомненными экономическими преимуществами перед рядом других золоторудных геолого-промышленных типов (ГПТ).

Все сказанное явилось основанием для составления в 2011 году заявок в МОН РК на выполнение проектов: «**Анализ эпитермального золото-серебряного оруденения Жонгаро-Балхашского региона и выделение перспективных площадей для обнаружения промышленных месторождений нового типа**» (2012-2014 гг.) [4] и «**Составление крупномасштабных прогнозных карт перспективных золоторудных площадей Центрального Казахстана с целью выбора конкретных участков для производства поисково-оценочных работ**» [48]. Авторы не сомневались в своевременности постановки данной темы, так как во многих странах Мира, как было отмечено выше, прорыв в расширении минерально-сырьевой базы золота и, прежде всего в вулcano-плутонических поясах (ВПП), связывают именно с этим типом оруденения [10, 36 и др.]. В свете сказанного Жонгаро-Балхашский регион, 75% территории которого представлено обширными ареалами вулcano-плутонических ассоциаций пород [5, 47 и др.], слагающих окраинно-континентальный каменноугольный и внутриконтинентальный каменноугольно-пермский вулcano-плутонические пояса (ВПП), является весьма перспективным для изучения и поисков месторождений данного геолого-промышленного типа (ГПТ) [42 и др.].

Авторы выдвинули для исполнения данные темы не на пустом месте. Для их выполнения у них образовался значительный задел в результате работ по ряду производственных и научных тем: «Кольцевые структуры Северного Прибалхашья и оценка их перспектив на отдельные виды полезных ископаемых» (1979-1982 гг.); «Геология и металлогения Балхашского сегмента земной коры Казахстана» (1983-1992 гг.); «Закономерности проявления золото-серебряной минерализации в позднепалеозойском вулcano-плутоническом поясе Казахстана» (1995-1997 гг.); «Геологическое доизучение Акшатау-Коньратского рудного района м-ба 1:200 000 (ГДП-200), листы L-43-III, IV, IX, X (1991-2000 гг.); «Геодинамические обстановки формирования геологических формаций вулcano-плутонических поясов ЖБСО и их новые металлогенические аспекты» (2000-2002 гг.) и др. Наличие научного задела определяют материалы, полученные исполнителями при выполнении вышеперечисленных тем, и проанализированный ими список публикаций около 300 наименований, который приведен в окончательном отчете по теме за 2012-2014 гг. [4, 48].

С принятием на грантовое и целевое финансирование МОН РК в 2012 г. названных тем, авторами в предполевой период была просмотрена и проанализирована вся имеющаяся на момент начала работы по гранту информация по золотоносности Жонгаро-Балхашского региона (ЖБР). Основным материалом, определившим дальнейшее направление исследований являлись «Каталоги полезных ископаемых» последних региональных среднемасштабных работ – ГДП-200 и ГДП-50, проводившихся в ЖБР в 80-е-90-е годы прошлого столетия [2, 28, 44 и др.].

Определяющим для включения в программу работ тех или иных объектов являлись рекомендации предшественников на доизучение их золотоносности и наличие основных факторов рудоносности, характерных для известных мировых типовых месторождений (Уайхи-Новая Зеландия; Крипл Крик, Теллурид-Сильвертон, Голдфилд - США; Эль-Индио – Чили; Янакоча – Перу и др.) [30, 38, 50-51 и др.].

В целом за три года выполнения грантового проекта его исполнителями были проведены полевые работы на 48 пунктах минерализации Северо-Западного, Северо-Восточного и Южного секторов Жонгаро-Балхашской складчатой системы (рисунок 1) [4].

Надо отметить, что в программу для доизучения были включены не только объекты золото-серебряного оруденения, но и вулканогенные медно-порфировые и полиметаллические проявления, в которых ранее отмечались единичные значимые содержания Au, а золотоносность их в дальнейшем не уточнялась (Сокуркой, Биркси, Сымбыл, Саргуль, Кургантас, Ктай, Акгирек, Кокдала, Биже и др.) [1, 8, 9, 11, 35, 44, 45 и др.].

Помимо упомянутых «Каталогов ...» также при выборе объектов для доизучения были использованы «Карта перспективных золоторудных узлов и площадей Северного Прибалхашья» (м-ба 1:500 000) [43], в основу которой были взяты данные «Регистрационной карты золоторудных проявлений юга Центрального Казахстана» составленной по результатам вертолетных поисков, проводившихся в течении 1968-1973 гг. Б. С. Зейликом, В. А. Ефименко [18], и данные по золотоносности ЖБР авторов, полученные при выполнении вышеупомянутых тем. В итоге «Карта перспективных золоторудных узлов и площадей Жонгаро-Балхашской складчатой системы» м-ба 1:1 000 000 (рисунок 2) [41, 47] составлена на базе около **2000 проявлений и точек**

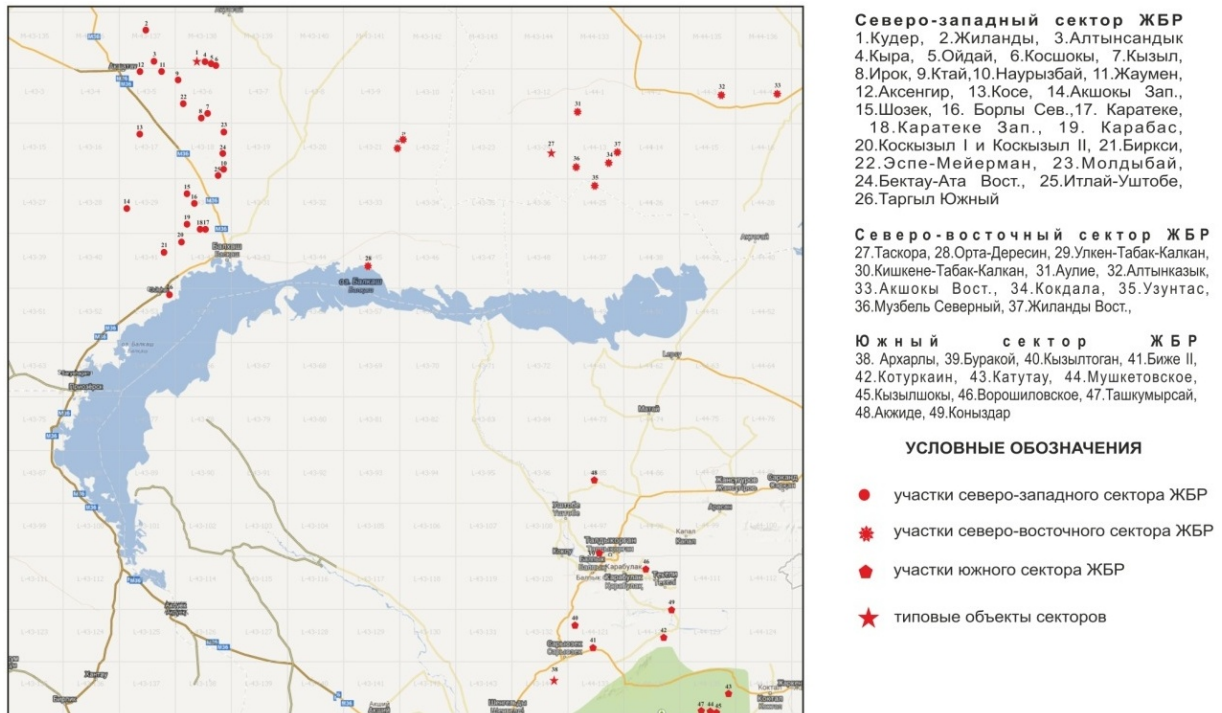


Рисунок 1 – Схема расположения проявлений эпитермального золото-серебряного оруденения Жонгаро-Балхашского региона, доизученных по грантовому проекту в 2012-2014 годы [4]

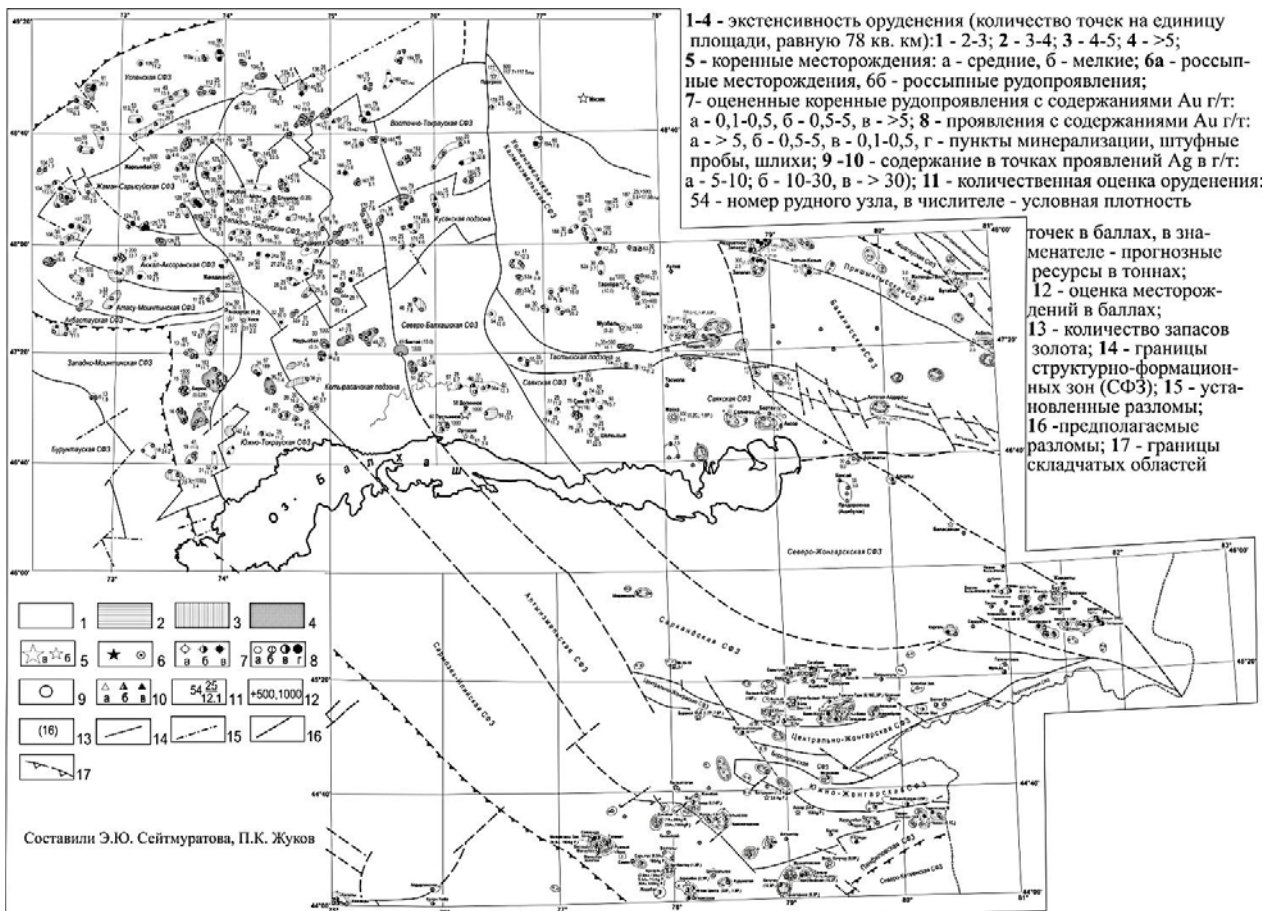


Рисунок 2 – Карта перспективных золоторудных узлов и площадей Жонгаро-Балхашской складчатой системы. Составлено: Э. Ю. Сейтмуратовой, П. К. Жуковым, Ф. Ф. Сайдашевой [41, 47]



**минерализации золота**, из которых, помимо общеизвестных месторождений и рудопроявлений, **364** точки минерализации золота с содержанием от **0,01 до 0,1 г/м**; **453** точки с содержанием золота от **0,5 до 1,0 г/м**; **257** точек с содержаниями золота от **1,0 г/м до 5,0 г/м** и **90** точек минерализации с содержанием золота более **5,0 г/м**.

Работы по проектам проводились поэтапно в пределах структурно-формационных зон, соответствующих «Схеме районирования Жонгаро-Балхашской складчатой системы», разработанной Г. Ф. Ляпичевым и Э. Ю. Сейтмуратовой [31].

При проведении полевых исследований объектов, включенных в полевую программу очередного года, решались следующие задачи: 1) картирование объектов с составлением геологических карт м-ба 1:25 000 – 1:100 000 и выделением и детализацией площадей распространения метасоматически переработанных пород; 2) проведение площадного литохимического опробования ранее и вновь выявленных площадей гидротермально измененных пород.

Площадное опробование обусловлено тем, что оруденение данного типа характеризуется крайне неравномерным распределением содержаний Au в пределах рудоносных площадей, что хорошо демонстрируют рисунки золоторудных месторождений Сильвертон-Теллурид, Тавау Поло, золоторудной провинции Киватин (рисунок 3 А, Б, В) [38, 50].

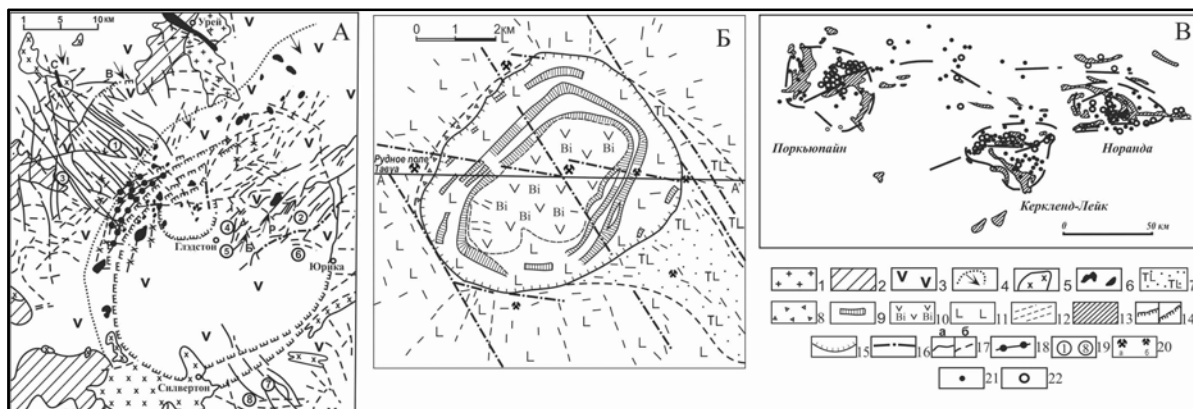


Рисунок 3 – Примеры неравномерного распределения золотой минерализации в золоторудных структурах и полях [38, 50]

**А.** Геологическая схема рудного поля Сильвертон-Теллурид; **Б.** Геологический план кальдеры Ватукоула, остров Фиджи и размещение в ее пределах золоторудных месторождений (Тавау Поло), по Л.С. Денхолму; **В.** Характер размещения разномасштабных проявлений золота в рудных полях (Поркьюпайн, Норанда, Керкленд-Лейк) восточной части провинции Киватин (Канада), по А.М. Гудвину. 1 – граниты (ре); 2 – древние кристаллические породы (рС); 3 – молодые лавы и пирокласты андезитовой, дацит-риолитовой и кварц-латитовой формаций; 4 – граница распространения вулканитов кварц-латит-риолитовой формации; 5 – субвулканические тела риолитов; 6 – штоки и дайки кварцевых порфиров; 7 – трахибазальты; 8 – интрузивные агломераты; 9 – андезитовые конические залежи; 10 – биотитовые андезиты; 11 – базальты; 12 – а) дайки диоритовых порфиров и гранодиорит порфиров, б) дайки не идентифицированные по составу; 13 – субвулканические породы кислого состава; 14 – кольцевые разломы: а – прослеженные, б – предполагаемые; 15 – контур кальдеры; 16 – рудоконтролирующие радиальные разломы; 17 – радиальные золоторудные жилы и разрывы: а – главные, б – второстепенные; 18 – кольцевые разломы с трубообразными золоторудными телами; 19 – цифры в кружках – разноранговые месторождения: 1 – Кемп-Берд, 2 – Саннисайд, 3 – Идарадо, 4 – Голд-Кинг, 5 – Американ-Таннел, 6 – Терри-Таннел, 7 – Шенандо, 8 – Сильвер-Пик; сбросы: Бонита (Б), Росс-Бейсин (Р), Вил-оф-Форчун (В); купольное поднятие – Снеффелс (С); 20 – золоторудные месторождения: а – крупные промышленные, б – мелкие промышленные, в – рудопроявления.

Проведенное геологическое доизучение указанных на рисунке 1 золоторудных объектов позволяет в качестве важнейших результатов назвать следующее:

- Выявление в процессе картирования сложного геологического строения всех вулканотектонических структур, к которым приурочена большая часть изученных золоторудных площадей (Сокуркойской, Наурызбайской, Акшокинской Кудер-Акгирекской, Сымбыльской, Саргульской и др.), обусловлены сложным гетерогенным составом фундамента этих структур и интенсивно проявленной разрывной тектоникой, установленной при использовании комплекса аэро- и космоматериалов (рисунки 4–7 и др.) [4, 48].



Условные обозначения

1	Q <sub>IV</sub>	2	Q <sub>III</sub>	3	Q <sub>II</sub>	4	Q <sub>I</sub>	5	L <sub>1</sub>	6	V <sub>1</sub>	7	V <sub>2</sub>	8	V <sub>3</sub>	9	V <sub>4</sub>	10	V <sub>5</sub>
11	V <sub>6</sub>	12	V <sub>7</sub>	13	X	14	X <sub>1</sub>	15	X <sub>2</sub>	16	X <sub>3</sub>	17	Q <sub>1</sub>	18	Q <sub>2</sub>	19	Q <sub>3</sub>	20	Q <sub>4</sub>

- 1-аллювиальные и озерно-аллювиальные, такырные отложения; 2 - аллювиально-делювиальные отложения;
- 3 - кислые вулканыты керөгетасской свиты(C<sub>1</sub>b<sub>2</sub>-m<sub>1</sub>kg);
- 4 - субвулканические интрузии керөгетасской свиты;
- 5 - базальты калмакемельской свиты (C<sub>1</sub>s<sub>2</sub>-b<sub>1</sub>kl);
- 6 - андезибазальты калмакемельской свиты (C<sub>1</sub>s<sub>2</sub>-b<sub>1</sub>kl);
- 7 - андезиты и их туфы калмакемельской свиты (C<sub>1</sub>b<sub>2</sub>-m<sub>1</sub>);
- 8 – андезидациты калмакемельской свиты;
- 9 - вулканогенно-осадочные отложения силура;
- 10 - протерозой; 11 - γζП<sub>1-3</sub>tr; 12 - гранит-фельзит порфиры жерловой фации, керөгетасской свиты;
- 13 - μδP<sub>1-2</sub>kk; 14 - γδC<sub>2</sub>; 15 - γD<sub>3</sub>ks; 16 - монокварцитовая брекчия по жерловой фации; 17 - тела монокварцитов;
- 18 - серицитовые кварциты; 19 - вторичные кварциты с лимонитом, серицит-каолинит-алунитовая;
- 20 - вторичные каолинит-диккитовые кварциты.

Рисунок 4– Геологическая карта Сокуркойского рудного поля, масштаб 1:25 000.  
Составлено Э. Ю. Сейтмуратовой, В. С. Горяевой, Д. О. Даутбековым с использованием материалов Е. В. Пучкова, В. А. Соколова, Г. Т. Рыбалко, 1964 г. [4]

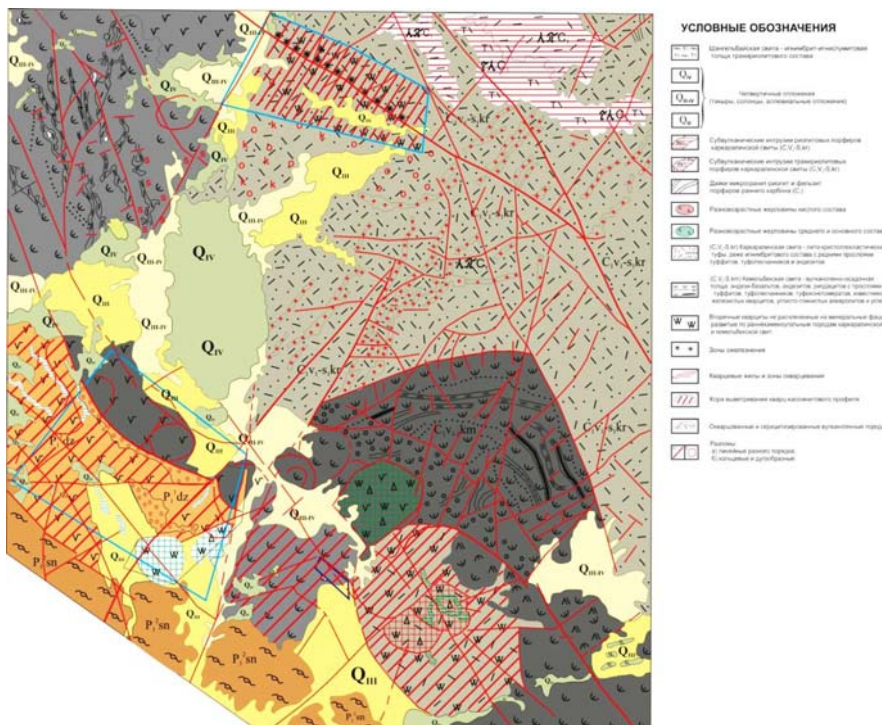


Рисунок 5 – Геологическая карта золоторудной площади Саргуль (L-43-29-Б-г, L-43-Г-6).  
Составлено Э. Ю. Сейтмуратовой, Д. О. Даутбековым [4]

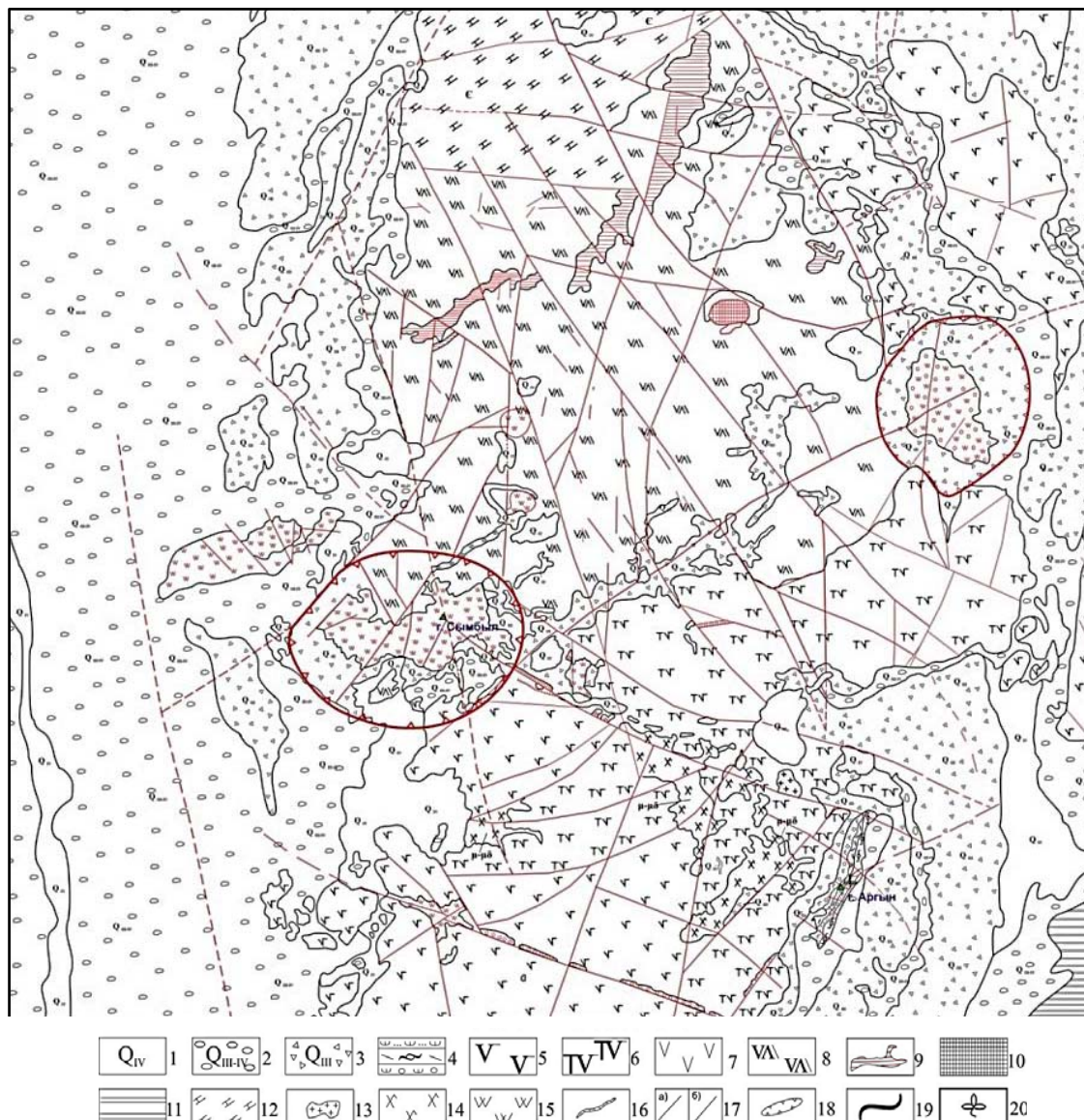


Рисунок 6 – Схематическая геологическая карта перспективной золоторудной площади Сымбыл, м-б 1:25 000. Составлено Э. Ю. Сейтмуратовой, Ф. Ф. Сайдашевой, Р. Т. Баратовым [48]

1 - современное звено: Аллювиальные пески, такырные отложения, супеси, галечники, щебень и дресва русел и пойм, 2 - аллювиально-делювиальные отложения поймы и надпойменных террас, 3 - делювиально-пролювиальные щебнистые суглинки, супеси, дресва, 4 - коскызыльская свита (C<sub>2</sub>-ks): пепловые туфы, игнимбриты риолитового состава с прослоями вулканомиктовых пород, 5 - 8 калмакэмельская свита (C<sub>1</sub>-2kl): 5 - андезибазальты, 6 - трахибазальты, 7 - андезиты, 8 - каркаралинская свита (C<sub>1</sub>kr): риолиты, дациты и их туфы с прослоями туффитов и песчаников, 9 - субвулканические интрузии кислого состава (гранит-, риолит-порфиры), 10 - жерловая фация, 11 - турне-визейские отложения (C<sub>1</sub>t-v): песчаники, известняки, алевролиты с прослоями углистых сланцев и андезибазальтов, 12 - нерасчлененные кембрийские отложения (C): кварциты, кварц-серицитовые сланцы, 13 - 14 - интрузии топарского комплекса (C<sub>2</sub>tr) - гранодиориты, монзониты, монцодиориты, 15 - нерасчленённые вторичные кварциты, 16 - кварцевые жилы и зоны окварцевания, 17 - тектонические нарушения: а) протяженные, возможно, глубинного заложения б) тектонические нарушения второго порядка, 18 - кольцевые разломы, оконтуривающие вулканические структуры, кальдеры, 19 - геологические границы, 20 - точки захоронения ископаемой флоры

- Детализация распространения метасоматических образований, которые слагают обширные поля на всех изученных площадях, выделявшиеся ранее рядом геологов [1, 8, 9, 35], и выявление их фациальных разновидностей. Наибольшее количество фаций метасоматитов установлено на Кудер-Акгирекской площади. Это вторичные кварциты следующих минеральных типов: моно-кварцевые, кварц-серицитовые, кварц-серицит-диккитовые, кварц-гематит-каолинитовые, алунит-каолинитовые, кварц-диккит-зуниитовые, ярозит-каолинитовые (рисунок 8) [48].

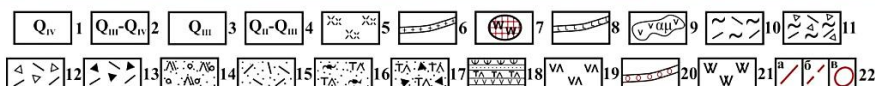
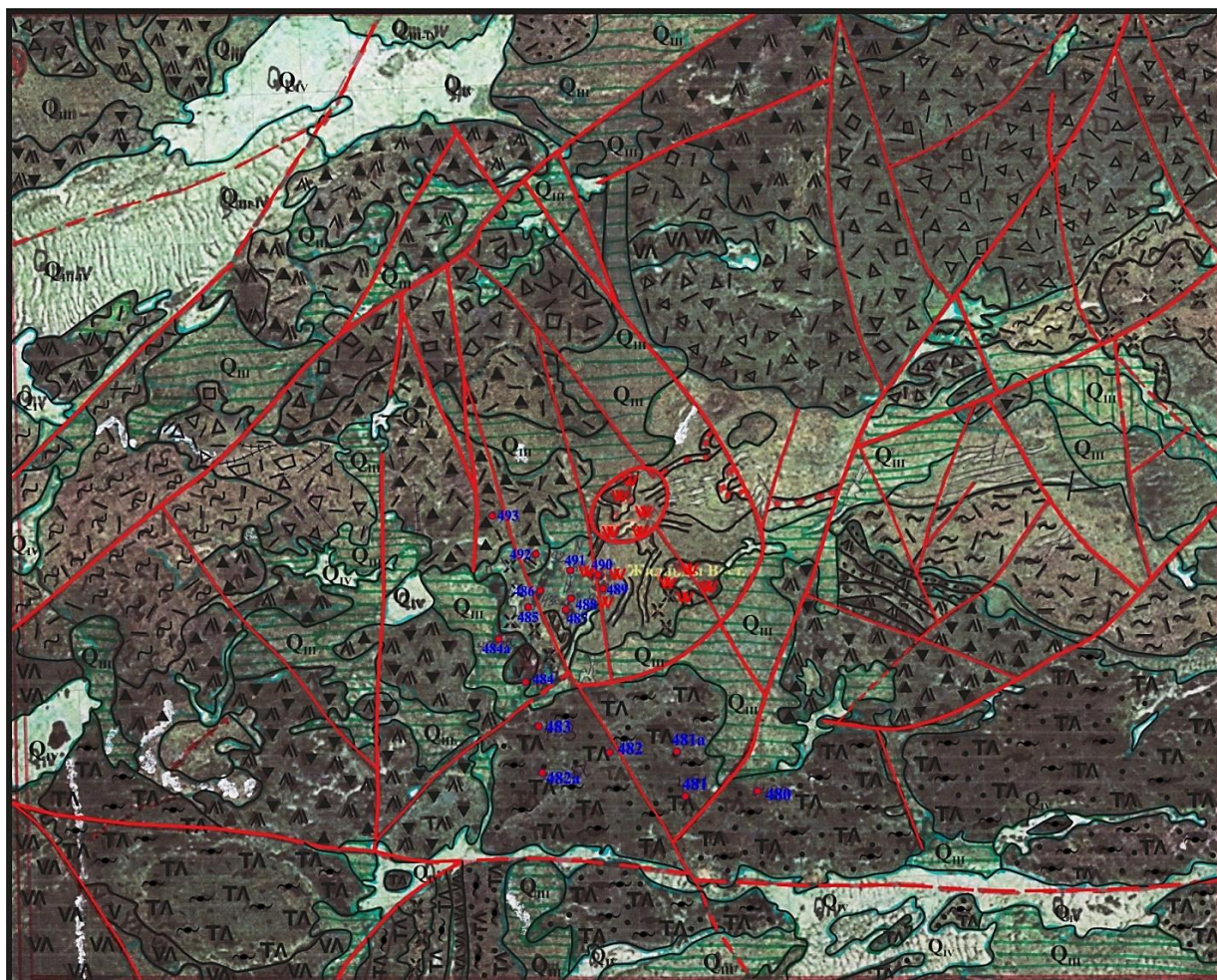


Рисунок 7 – Космогеологическая карта золоторудного участка Жиланды Восточное.  
Составлено Э. Ю. Сейтмуратовой, Р. Т. Баратовым [4]

1 - Современные зеню. Аллювиальные пески, супеси, галечники, щебень и дресва русел и пойм; 2 - аллювиально-делювиальные отложения поймы и надпойменных террас; 3 - Делювиально-пролювиальные щебнистые суглинки, супеси, дресва; 4 - Пролувиально-делювиальные пески, супеси, щебень, дресва; 5 -  $\gamma\zeta P_1kk$  – порфиридные граносиениты кикунтайского комплекса; 6 – дайки сиенти-аплитов; 7 – жерловина кислого состава раннепермского возраста; 8 – дайки диабазов; 9 – субвулканические андезитовые порфириды; 10 – 15 – кызылкиинская свита (P<sub>1</sub>kz): 10 – флюидальные лавы риолитового состава, 11 – лавовые брекчии риолитового состава, 12 – вулканические брекчии риолитового состава, 13 – агломератовые туфы риолитового состава, 14 – литокристаллокластические туфы риодацитового состава, 15 – кристаллокластические туфы риолитового состава; 16-19 – колдарская свита (C<sub>2-3</sub>kl): 16 – игнимбриды трахидацитового состава; 17 – агломератовые туфы риодацитового состава; 18 – пачки вулканогенно-осадочных пород; 19 – андезидациты; 20 – зоны окварцевания; 21 – вторичным кварцита нерасчлененные не минеральные фации; 22 – разломы: а) четкодешифрируемый, б) под чехлом рыхлых предполагаемый, в) кольцевые и дугообразные.

- Установлен факт, ранее отмечавшийся [1, 3, 8, 35, 44 и др.], что наиболее характерной, т.е. широко распространенной рудовмещающей метасоматической формацией для эпитермального золото-серебряного оруденения является вторично-кварцитовая.

- Выявлено также, что рудоносность продуктивной вторично-кварцитовой метасоматической формации зависит от ее структурной позиции. В случае, когда она проявлена в центре вулканической постройки, фиксируемой продуктами жерловой и прижерловой фаций, вероятность выявления относительно крупных рудных объектов данного ГПТ наиболее значительная.

- Подтвердилось также то, что благоприятными для рудоотложения являются периферийные зоны вулканических структур, радиальные и кольцевые разломы.

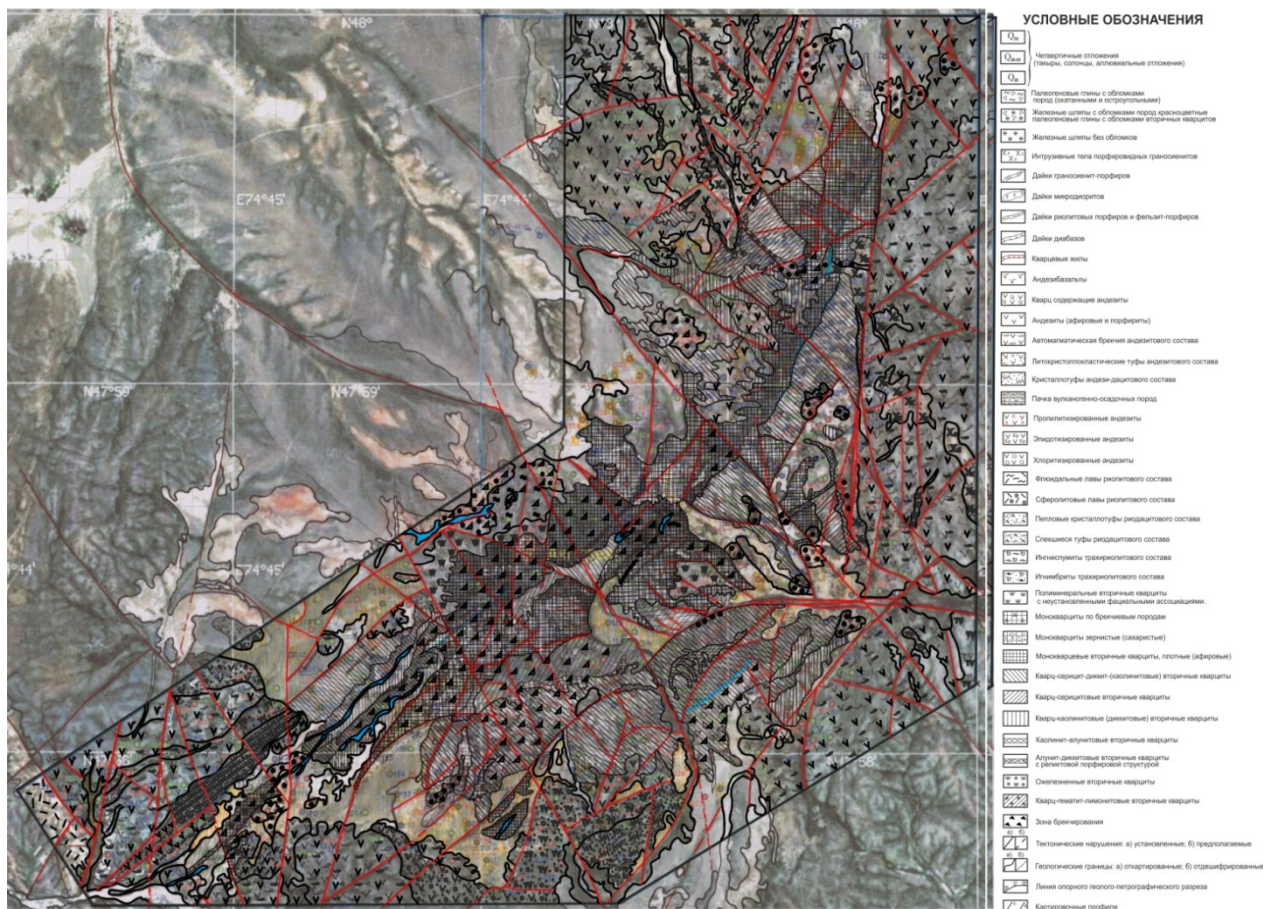


Рисунок 8 – Космогеологическая карта перспективного золоторудного участка Ахгирек, м-б 1:10 000.  
Составлено Э. Ю. Сейтмуратовой, Р. Т. Баратовым, Д. О. Даутбековым [48]

На выше охарактеризованных площадях в период 2012-2014 гг. помимо выполнения крупномасштабного геологического доизучения с составлением детальных карт было проведено площадное литохимическое опробование по сети 100x100 м по коренным породам и рыхлым отложениям с последующим анализом результатов исследования каменного материала полуколичественным спектральным (на 24 элемента) и количественным атомно-абсорбционным на золото методами.

Геохимическими методами была проведена обработка результатов выполненных аналитических исследований. Было выявлено, что элементами-индикаторами золотого оруденения являются Рb, Си, Мо, Вi, а субфоновые элементы представлены Со, Ni, V, Sn, и они характеризуются отрицательными корреляционными отношениями к золоту.

Построенные по всем площадям схемы геохимических ореолов типа рисунков 9–11 (всего 43) следующих элементов: Ag, Рb, Си, Zn, Мо, Вi и геолого-геохимические разрезы по профилям [4, 48] позволили выявить:

1) геохимическую специализацию для каждой площади;

2) тесную положительную корреляционную связь между Au-Pb-Mo-Bi-Ag- Си; по данным корреляционного анализа определена продуктивная геохимическая ассоциация элементов (Au, Ag, Рb, Си), которая на верхнерудных и рудных уровнях дополняется висмутом, а в позициях удаленно-надрудных и бокового выклинивания место висмута занимает молибден. Ореолы свинца, висмута, реже цинка имеют преобладающее развитие на верхне- и среднерудных уровнях;

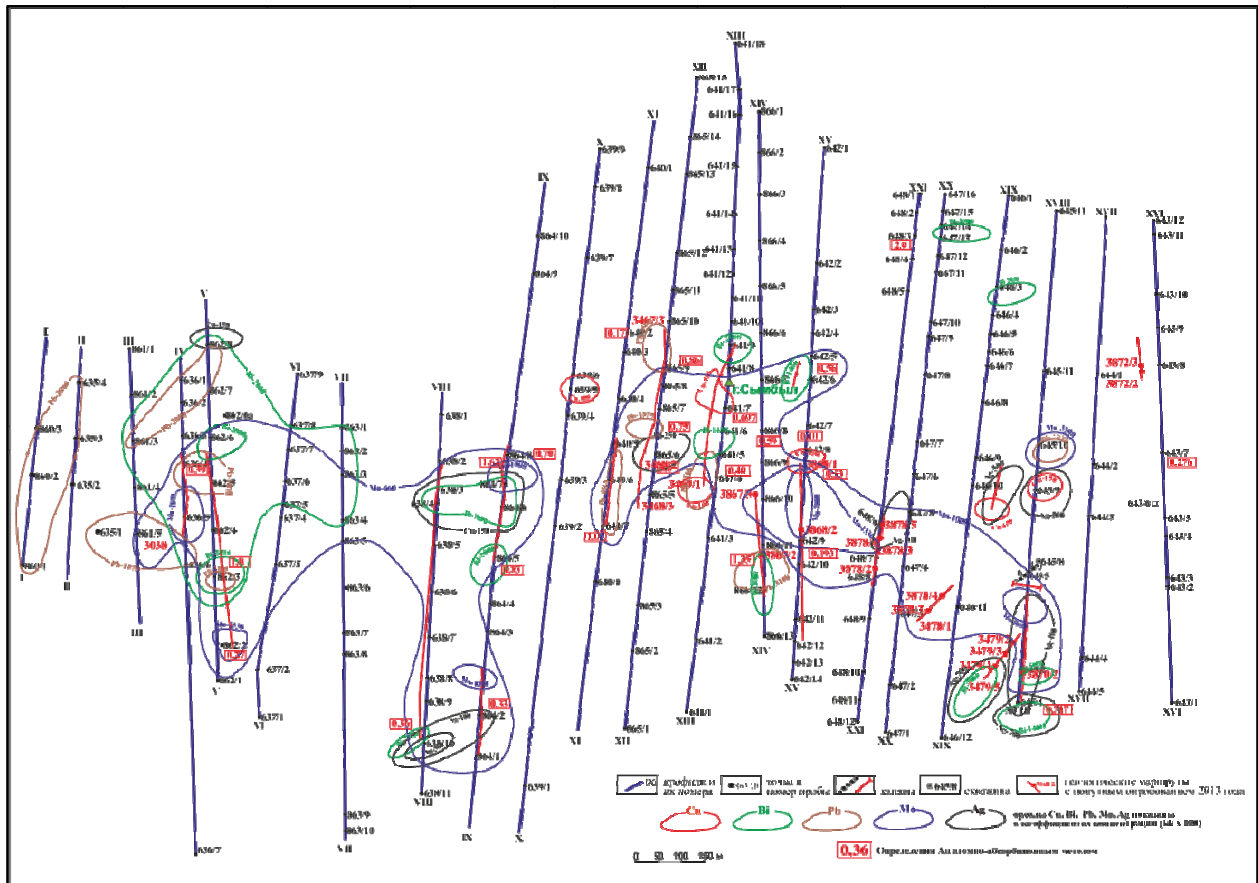


Рисунок 9 – Схема ореолов Mo, Ag, Bi, Pb, Cu золоторудного участка Центральный Сымбыл. Составлено В. С. Горяевой, Р. Т. Баратовым [48]

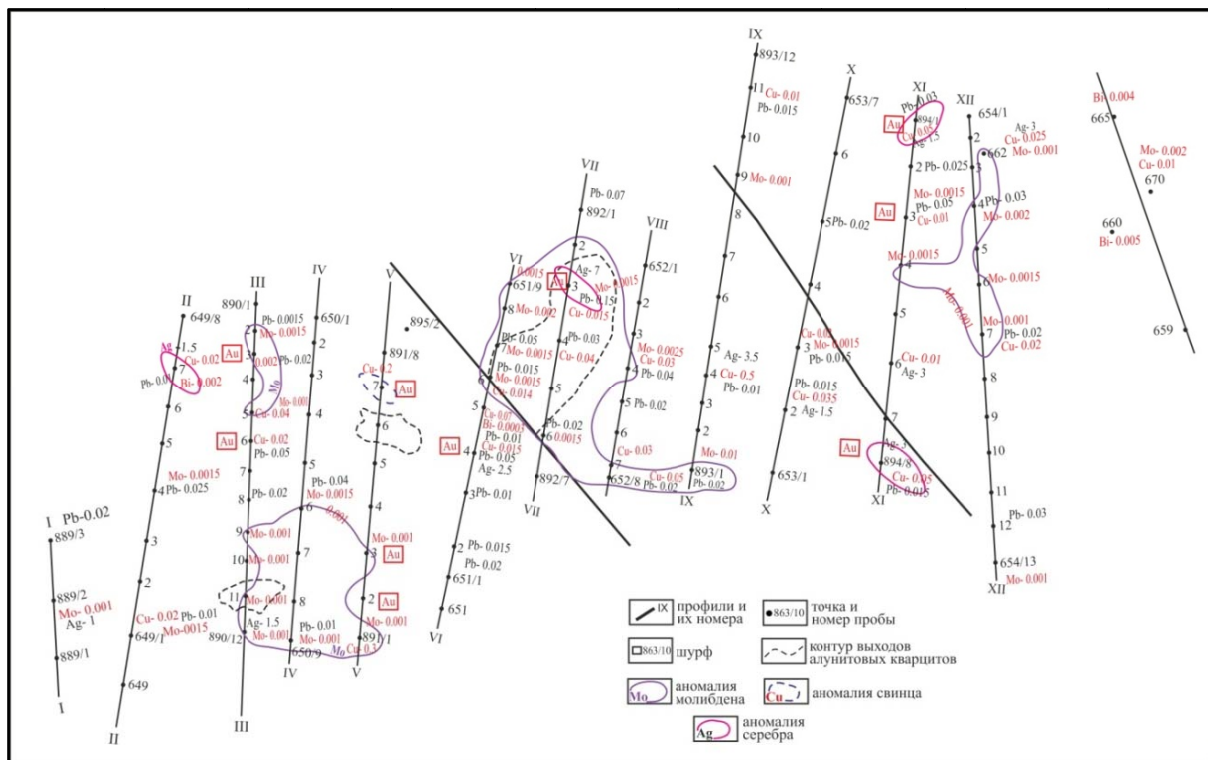


Рисунок 10 – Схема литохимического опробования и геохимических ореолов золоторудного участка Сымбыл Северо-Западный. Составлено В. С. Горяевой, Д. О. Даутбековым [48]

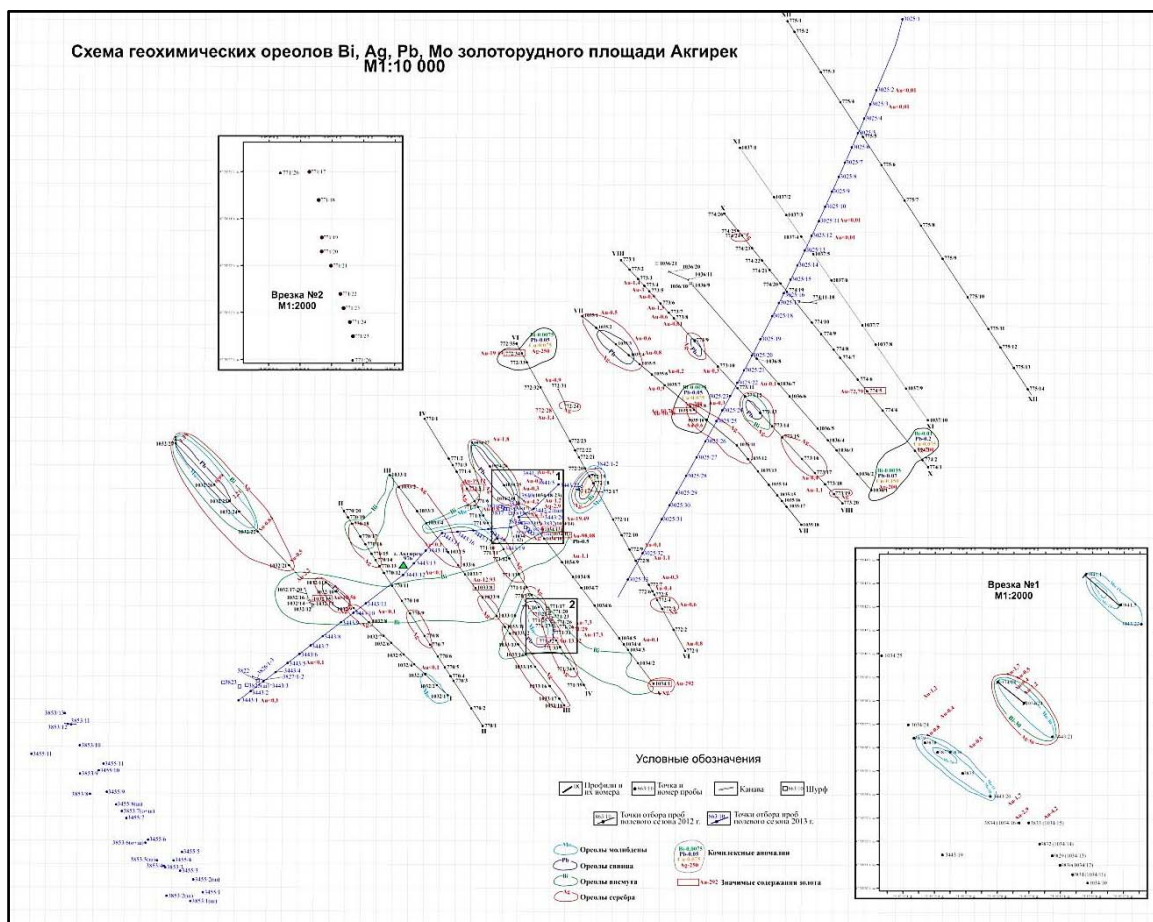


Рисунок 11 – Схема литохимического опробования и геохимических ореолов Pb, Bi, Mo, Ag перспективной золоторудной площади Аггирек. Составлено В. С. Горяевой, Р. Т. Баратовым [48]

3) выделить площадные и локальные комплексные ореолы поведения элементов;

4) выявить следующие ряды зональности элементов - индикаторов золотого оруденения - Hg, Ba - надрудные; Ag, Pb, Zn, Си, Sb, As, Au - верхнерудные; Mo, Sn, Bi, W, Co, Ni - подрудные. При этом в зависимости от уровня эрозионного среза меняются комплексы элементов, характерных для различных частей среза оруденения.

Так, над слабо эродированными участками доминирующими являются над-, верхне- (Hg, Ag, Pb, Zn) и средне-рудные (Au, Си, Bi) группы элементов. На участках со «слепоперекрытым» оруденением состав и интенсивность проявления элементов практически аналогичны над- и верхнерудному комплексу (т.е. Hg, Ag, Pb, Zn), выявленному по ореолам.

Отрисованные по данным литохимического опробования геохимические ореолы поведения элементов (Mo, Ag, Bi, Pb, Cu, Zn и др.) позволили оконтурить площадные и локальные комплексные ореолы элементов - индикаторов золото-серебряного оруденения. Наиболее перспективны концентрические аномальные структуры геохимических полей с четко выраженной центральной (ядерной) зоной накопления элементов, окруженной обширной зоной их пониженных концентраций и далее - зоной субфоновых элементов (Сымбыл Центральный, Северо-Западный Сымбыл, Ойдаи, Кыра).

Необходимо отметить, что следующие элементы - Ag, Pb, Au, Си, Zn, Mo, Bi являются основной положительной ореольной геохимической ассоциацией, привнесенной почти одновременно с золотом и закономерно распределенной в виде комплексного полиэлементного ореола. Это подтверждается результатами построения геолого-геохимических разрезов вкрест простирания зон минерализации (измененных пород), где эти элементы между собой имеют положительные значимые корреляционные связи.

Имеющиеся данные по геологическому строению, спектральному и атомно-абсорбционному анализам позволили авторам составить прогнозные схемы для ряда изученных золоторудных площадей (Сымбыл, Кудер-Акгирек, Наурызбай, Саргуль, Сокуркой и др.) с выделением участков по степени их перспективности – на первоочередные, второй очереди и второстепенные (рисунки 12, 13 и др.) [4, 48].



Рисунок 12 – Прогнозная схема золоторудной площади Сымбыл, м-б: 1:250 000.  
Составлено Э. Ю. Сейтмуратовой, Ф. Ф. Сайдашевой, В. С. Горяевой [48]



Рисунок 13 – Прогнозная карта золоторудной площади Акгирек, м-б: 1:10 000.  
Составлено Э. Ю. Сейтмуратовой, В. С. Горяевой [48]



На базе этих же данных для ряда изученных золоторудных проявлений ЖБСС был проведен подсчет прогнозных ресурсов золота по ряду золоторудных проявлений (таблица 1) [4, 48], которые имеют большое практическое значение.

Таблица 1 – Прогнозные ресурсы по ряду золоторудных проявлений Жонгаро-Балхашской складчатой области [4]

Наименование участка	Длина	Ширина	Площадь, м <sup>2</sup>	Об. на 10 м	Об. на 20 м	Уд.об, т/м <sup>3</sup>	Ср. сод. Au, г/т	Коэф. над. Кн	Н=10 м, т	Н=20 м, т
Акгирек	5300	2100	11130000	111300000	222600000	2,6	1	0,3	86,814	173,6
Наурызбай	1700	800	1360000	13600000	27200000	2,6	0,4	0,3	4,2432	8,486
Сокуркой	2900	2700	7830000	78300000	156600000	2,6	1	0,3	61,074	122,2
Акшоки Зап.	3100	1100	3410000	34100000	68200000	2,6	0,4	0,3	10,639	21,28
Саргуль род.	1987	530	1053110	10531100	21062200	2,6	0,4	0,3	3,285	6,571
Карабас	3717	901	3349017	33490170	66980340	2,6	0,3	0,3	7,8367	15,67
Сымбыл Центр.	2135	1932	4124820	41248200	82496400	2,6	0,84	0,3	27,025	54,05
Сымбыл СЗ	2539	362	919118	9191180	18382360	2,6	0,9	0,3	6,452	12,90
Сымбыл С	1405	934	1312270	13122700	26245400	2,6	0,8	0,3	8,188	16,37
Косе	2000	1800	3600000	36000000	72000000	2,6	0,5	0,3	14,04	28,08
Косшоки	2900	2000	5800000	58000000	116000000	2,6	0,4	0,3	18,096	36,19
Итбай-Уштобе	2110	1735	3660850	36608500	73217000	2,6	0,4	0,3	11,421	22,84
Борлы	2200	1800	3960000	39600000	79200000	2,6	0,5	0,3	15,444	30,88
Каратеке	1710	2375	4061250	40612500	81225000	2,6	0,4	0,3	12,671	25,34
Жиланды вост	2800	2300	6440000	64400000	128800000	2,6	0,2	0,3	10,046	20,09
Улькен-Табаккалган	1100	700	770000	7700000	15400000	2,6	0,5	0,3	3,003	6,006
Кишкене-Табаккалган	1000	650	650000	6500000	13000000	2,6	0,55	0,3	2,7885	5,577
<b>Всего ресурсов</b>									<b>303,07</b>	<b>606,1</b>

Из анализа таблицы 1 несомненно перспективными являются золоторудные площади и объекты - Сокуркой, Сымбыл, Кудер-Акгирек, Акшоки, Биркси и др. [4, 48].

**Мелкое медно-порфировое месторождение Сокуркой [9]** находится в СЗ Прибалхашье в 80 км к юго-западу от г. Балхаш. Контур рудного тела почти полностью совпадает с одноименным массивом вторичных кварцитов, развитых по жерловой фации вулкана Сокуркой.

Рекомендуемый объект был открыт в 1928 г. М. П. Русаковым. Месторождение в качестве медно-порфирового долгие годы (50-70 гг.) изучалось виднейшими геологами Казахстана (В.А. Соколов, Е.В. Пучков и др.). Оцененное в качестве мелкого медного месторождения, по которому были определены прогнозные запасы меди, молибдена и алунита, объект многие годы оставался вне внимания геологов, в то время как повышенные содержания золота отмечались с самого начала его изучения. Так фоновое содержание золота в массиве вторичных кварцитов по данным геологов Балхашской ГФП в 1964 г. составляет 0,03 г/г, в отдельных пробах - 0,1-1 г/г, а в двух пробах по данным спектрозолотометрического анализа, концентрация золота достигала 8 и 10 г/г. В 1965-1966 гг. работы по изучению золотоносности месторождения были продолжены Г.Т. Рыбалко, Е.В. Пучковым и другими, 1968 г. По сведениям этих авторов, «повышенное содержание золота присутствует во всех типах кварцитов, однако чаще всего оно наблюдается в алунитовых и серицитовых разностях» [9]. Кроме того, они отметили, что «какой-либо закономерности распределения золота по аномальным содержаниям не устанавливается».

В 1969 г. работниками Балхашской ГРЭ было лишь подмечено, что наиболее высокое содержание золота обнаруживается до глубины 300 м. Ниже 300 м участки с содержанием золота 0,1 г/г и выше встречаются редко, мощность их не превышает 5 м. Самая большая концентрация золота отмечалась предшественниками в западной части массива. Она приурочена к алунитовым

вторичным кварцитам и верхним частям серицитовых вторичных кварцитов. Здесь фиксируются такие интервалы содержания золота: 0,46 г/т на 10 м; 0,37 г/т на 8,1 м; 1,6 г/т на 1,3 м; 1,14 г/т на 5 м; 1,3 г/т на 5,5 м; 0,5 г/т на 20 м; 2,6 г/т на 0,5 м. Более высокой концентрации золота не встречалось.

В дальнейшем вопрос золотоносности Сокуркой оставался в забвении. И только позже, в начале 2000 годов, на месторождении на контрактной основе компанией «Ньюмонт Казахстан ЛТД» (контракт от 24 декабря 2001 г. № 883) были проведены геолого-разведочные работы опять таки на медь, но в данном случае впервые были приведены прогнозные ресурсы золота, которые почему-то остались вне внимания золотопромышленников. Сведения о результатах этих работ имеются в Интернете: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P040000433>.

Исходя из этой информации и зная, что добычные работы на месторождении все еще не проводятся, авторами объект был включен в программы полевых работ 2012 и 2013 годов для доизучения его золотоносности. Проведенное литохимическое штучное опробование большей части горных выработок последних разведочных работ в северо-восточной и восточной частях массива и последующие аналитические исследования убедительно подтверждают его золотоносность (таблица 2) [4].

Таблица 2 – Результаты количественного атомно-абсорбционного анализа на золото по перспективному участку Сокуркой [4]

№ пробы	Au, г/т	№ пробы	Au, г/т	№ пробы	Au, г/т	№ пробы	Au, г/т
54/7	8,04	55/26	5,01	55/52	29,00	67/2	1,9
54/9	13,00	55/27	1,94	61/14	15,00	69/3	3,5
54/11	7,36	55/36	5,3	61/19	3,5	69/5	1,6
54/14	2,9	55/44	6,2	61/20	15,00	69/7	8,8
55/14	1,05	55/46	3,5	61/21	2,4	70/2	1,8
55/18	9,91	55/47	3,3	61/29	2,7	70/10	4,6
55/23	7,96	55/48	20,00	61/32	2,5		

Новые результаты по золотоносности массива вторичных кварцитов Сокуркой, полученные в процессе работ авторов в 2012-2013 гг., приведенные в таблице 2, помимо подтверждения его золотоносности, о которой говорится давно и многими, вырисовывают также иной контур золотого оруденения, чем приводится в информации компании «Ньюмонт Казахстан Голд Лимитед» и материалах предшественников.

Если по указанным данным золотоносной считалась лишь юго-западная часть Сокуркойского массива вторичных кварцитов, то материалы полевых и камеральных работ авторов указывают на достаточно высокую золотоносность прежде всего северо-восточного, восточного и юго-восточного участков. Имеющийся материал позволяет для этой части массива вторичных кварцитов подсчитать прогнозные ресурсы золота.

Для подсчета прогнозных ресурсов авторы, проявляя осторожность, используют минимальные значения всех показателей. Так, среднее содержание Au берется равным 0,6 г/т, а коэффициент надежности ( $K_n$ ) равен 0,3.

В целом по массиву Сокуркой с учетом данных компании «Ньюмонт Казахстан Голд Лимитед» по юго-западу месторождения равной **12 т золота** и нашим данным по СВ и востоку массива – **14 т 976 кг (на глубину 20 м)** прогнозные ресурсы Au объекта составляют – 26 т 976 кг.

Приведенные цифры определенно характеризуют Сокуркой в качестве промышленно-значимого объекта среднего масштаба, требующего доизучения в процессе проведения следующего этапа поисково-оценочных и поисково-разведочных работ. При этом в первую очередь необходимо определить золотоносность его центральной части. В случае выявления рудоносности центральной части массива параметры продуктивной площади существенно увеличатся. Учитывая, что на современном этапе разработки эпitherмальных золоторудных и золотосодержащих месторождений, рентабельно осваиваются месторождения с содержаниями золота менее 1 г/т

[10, 36 и др.], пересчет запасов золота по Сокуркою может оказаться весьма результативным. Приведенные цифры прогнозных ресурсов весьма приблизительно отражают истинную золотоносность объекта. Оценка на глубину 10 и 20 м – это заниженные цифры глубины распространения оруденения, так как по материалам предшественников (Пучков, Рыбалко и др., 1968) [9] имеются данные по двум скважинам, в которых значимые содержания золота установлены на глубинах >100 м. Следовательно, в случае пересчета запасов с новых позиций результаты могут превышать настоящие данные кратно в 2-3 раза, что позволит перевести объект из ранга золоторудного проявления среднего масштаба в ранг золоторудного месторождения крупного класса.

**Золоторудная площадь Сымбыл.** Авторы также рекомендуют для проведения детальных поисково-разведочных работ Сымбыльскую золоторудную площадь, золотоносность которой обозначилась в результате проведения сотрудниками Института геологических наук им. К. И. Сатпаева производственного проекта «Геологическое доизучение масштаба 1:200 000 Акштатау-Коныратского рудного района (L-43-III, IV, IX, X) (1992-2000 гг.) [44].

При проведении указанных работ на площади Сымбыл выявились зоны и массивы метасоматически переработанных вулканических пород, опробование которых единичными штучными пробами и более детально участка Умит [44] показало несомненную золотоносность территории.

В целом к концу указанных работ по изученной территории у авторов рекомендации имелось свыше 500 штучных проб со значимыми содержаниями золота от 0,1-0,3 до 5-8 г/т, а в единичных случаях 12 и 19 г/т.

Большая часть проб (около 415) была отобрана на участке Умит при проведении ГДП-200 [44], что позволило авторам ГДП-200 построить геохимические ореолы по участку (рисунок 14 А, Б, В) [44] и рекомендовать его АО «Балхашзолото» в 1995 г. для проведения детальных поисково-оценочных работ, а на территории всей золотоносной Сымбыльской площади (60 км<sup>2</sup>) - поисковые работы.

К сожалению, рекомендованные работы, обоснованные и отраженные в проекте, не были осуществлены согласно ему. Без детального изучения поверхности при переброске буровых станков после окончания работ на месторождении «Долинное» на новый объект работниками АО на участке были пробурены «мимоходом» 8 скважин объемом ~ 840 пог. м. Не получив «с ходу» хороших результатов, работники АО «Балхашзолото» полностью потеряли интерес к участку Умит, а тем более ко всей площади Сымбыл.

Тем не менее, авторы рекомендации считают, что, несмотря на проведение указанных работ, высокая перспективность золотоносности Сымбыльской площади никоим образом не должна ставиться под сомнение. И это, прежде всего в связи с тем, что золоторудная площадь Сымбыл,

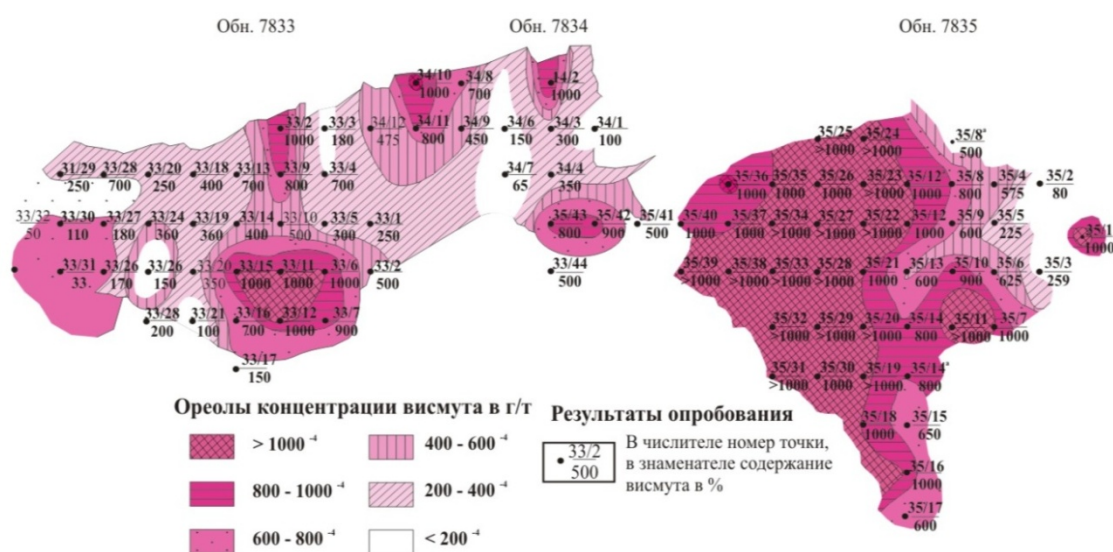


Рисунок 14 А – Схема распределения содержаний висмутазолото-серебряного рудопроявления Умит [44]. Составлено Э. Ю. Сейтмуратовой, Г. Ф. Ляпичевым, Ф. Ф. Сайдашевой, 1995

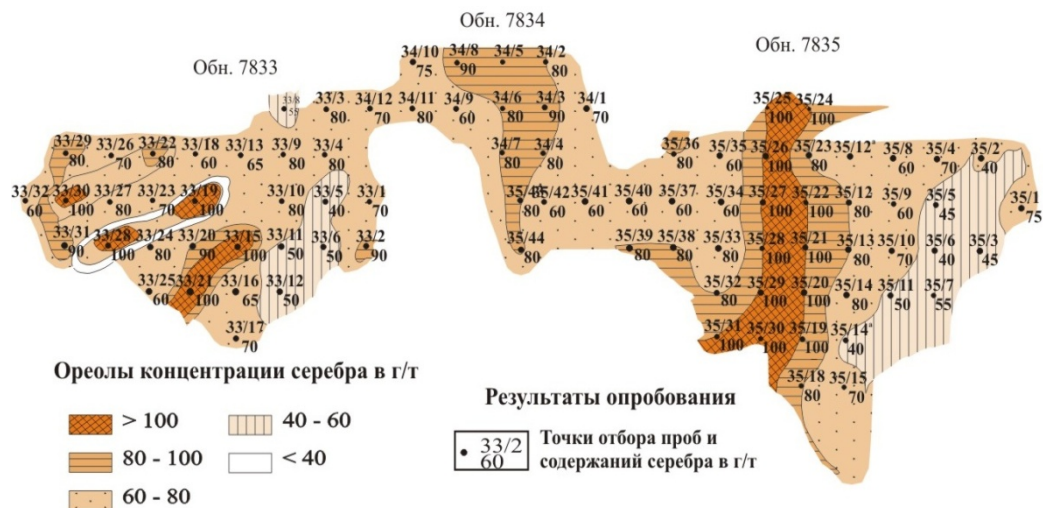


Рисунок 14 Б – Схема распределения содержаний серебра золото-серебряного рудопоявления Умит [44]. Составлено Э. Ю. Сейтмуратовой, Г. Ф. Ляпичевым, Ф. Ф. Сайдашевой, 1995

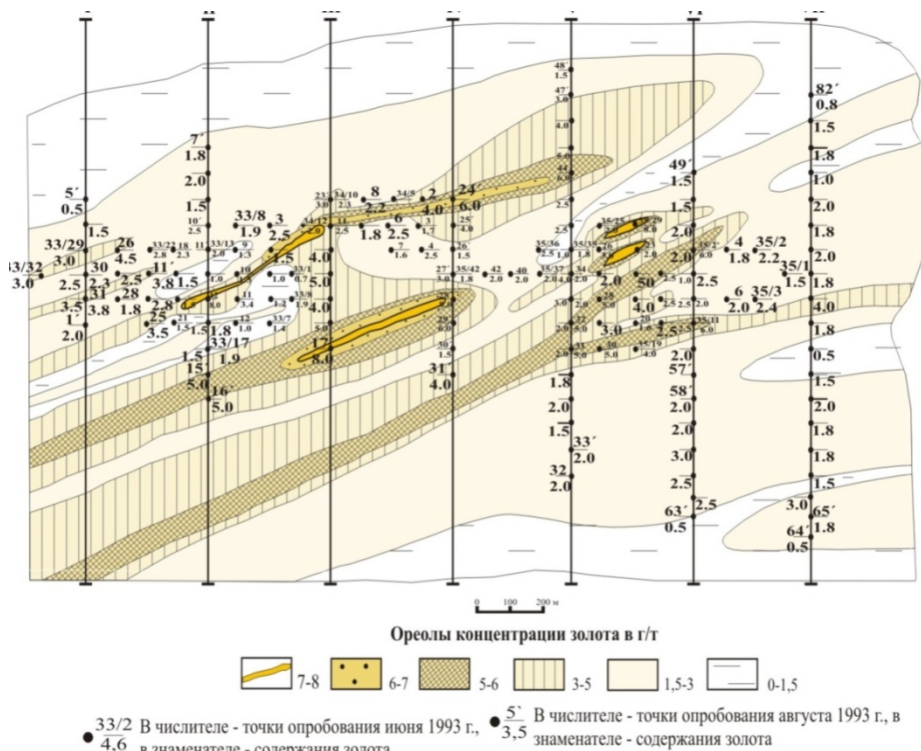


Рисунок 14 В – Схема распределения содержаний золота золото-серебряного рудопоявления Умит [44]. Составлено Э. Ю. Сейтмуратовой, Г. Ф. Ляпичевым, Ф. Ф. Сайдашевой, 1995

выделяемая в пределах одноименной Сымбыльской вулканоплутонической структуры, характеризуется наличием всех факторов рудоносности, позволяющим относить установленную Au-Ag минерализацию в её пределах к эпитермальном вулканогенному ГПТ, о перспективности которого уже сказано в начале статьи. Поэтому проведение поисково-разведочных работ на Сымбыльской золоторудной площади рекомендуется в пределах всей потенциально рудоносной площади (60 км<sup>2</sup>).

В качестве дополнительных обоснований к постановке поисково-разведочных работ, помимо выявленных известных геологических факторов рудоносности площади, следует отнести еще следующие:

- Во-первых, проведено геологическое доизучение перспективной площади, в связи с чем уточнены контуры распространения рудоносных метасоматических пород; на базе дешифрирования аэро- и космоснимков, доработана структурно-тектоническая основа геологической карты; составлены новые Геологическая и Прогнозная схема Сымбыльской перспективной золоторудной площади м-ба 1:25000, на базе которых выделены следующие перспективные участки: Сымбыл Северный, Северо-Западный, Центральный, Южный, Умитская зона, Северный Аргын и Аргын (см. рисунок 6, 13) [48].

- Во-вторых, в полевые сезоны 2012-2013 годов на всех перечисленных участках проведено площадное литохимическое опробование по коренным породам. В целом для характеристики золотоносности площади было отобрано ~ 1500 проб, которые частично прошли аналитические исследования – полуколичественный спектральный, и в крайне усечённом объеме из-за недостаточного финансирования, количественный атомно-абсорбционный анализы, подтверждающие золотоносность площади.

В-третьих, на основе проведенного анализа геохимических данных на некоторых участках выявлены аномальные зоны повышенной концентрации элементов спутников золота и комплексные аномалии, с которых можно начинать буровые работы для заверки золотоносности на глубину.

Наличие данных спектрального и незначительного количества атомно-абсорбционного анализов позволило авторам ранжировать золоторудные участки площади по степени их перспективности: на первоочередные, второй очереди и второстепенные (см. рисунок 13)[48].

В-четвертых, о перспективности предлагаемого объекта свидетельствует и подсчет прогнозных ресурсов по выделенным перспективным участкам по общепринятой формуле:

$$Q = (V \cdot d \cdot C) \cdot K_n ,$$

где  $V$  – объем рудоносной площади,  $m^3$ , рассчитанный по формуле:  $V = S \cdot H$  ( $S$  – площадь,  $km^2$ ,  $H$  – глубина подсчета,  $m$ );  $d$  – удельный объем, равный  $2,6 t/m^3$ ;  $C$  – среднее содержание металла,  $g/t$ ;  $K_n$  – коэффициент надежности (от 0,3 до 0,5).

Таблица 3 – Подсчет прогнозных ресурсов Аперспективных участков Сымбыльской золоторудной площади на глубину 10 м (числитель) и 20 м (знаменатель) [48]

Наименование участка	Площадь, $m^2$	Объем, $m^3$		Удельный объем, $t/m^3$	Средн. содер. Au, $g/t$	Коэф. надеж. $K_n$	Прогнозн. ресурсы
		на гл – ну 10 м.	на гл – ну 20 м				
Сымбыл Северный	1 312 500	$\frac{13\ 125\ 000}{26\ 250\ 000}$		2,6	0,7	0,3	<b>7 т 166 кг</b> <b>14 т 332 кг</b>
Сымбыл Северо-Западный	918 750	$\frac{9\ 187\ 500}{18\ 375\ 000}$		2,6	0,7	0,3	<b>5 т 16 кг</b> <b>10 т 32 кг</b>
Сымбыл Центральный	4 125 000	$\frac{41\ 250\ 000}{82\ 500\ 000}$		2,6	0,8	0,3	<b>25 т 740 кг</b> <b>51 т 480 кг</b>
В целом прогнозные ресурсы составляют							<b>38,066</b> <b>76,132</b>

При окончательной оценке перспектив Сымбыльской золоторудной площади следует также учитывать запасы Au рудопроявления Умит, которое по трем вариантам подсчета прогнозных запасов А. Б. Диаровым [48] оценивается как мелкое месторождение пригодное для старательской добычи в ближайшее время. Запасы 80 кг (5 м), 230 кг (10 м), 2,025 т (20 м) золота соответственно вариантам подсчета не могут вызывать сомнения.

На данной стадии изученности перспективная площадь Сымбыл однозначно соответствует крупнообъемным месторождениям с убогими рудами, разрабатываемых открытым способом с использованием новых технологий (кучное, чановое выщелачивание и др.) для извлечения золота. Даже при не очень больших запасах разработка подобных месторождений считается рентабельной во всем мире [10, 36 и др.].

Несомненно благоприятным фактором в пользу разворота на площади поисково-разведочных работ является кучное расположение выделяемых перспективных участков, что в дальнейшем

позволит организовать единую промплощадку для добычи и кучного выщелачивания Au из руд с убогими содержаниями.

**Перспективная для постановки поисково-оценочных работ золоторудная площадь Кудер-Акгирек [48]** расположена в юго-западном секторе крупной вулcano-купольной кольцевой структуры Кызылтас. В ее пределах находятся: полиметаллическое рудопроявление Акгирек, которое было рекомендовано после проведения ГДП-200 для доизучения на золотое оруденение [44]; варварски отработанные старателями мелкое золоторудное месторождение Кудер; точки минерализации золота Кыра, Ойдай, Косшоки, выделенные по единичным штуфным пробам со значимыми содержаниями Au (от 0,2 до 4,1 г/т) [44].

Ключевыми объектами перспективной золоторудной площади Кудер-Акгирек являются массив вторичных кварцитов Акгирек и одноименное с ним полиметаллическое рудопроявление Акгирек. Вторичные кварциты массива Акгирек развились преимущественно по породам жерловой фации трещинной жерловины, выполненной брекчиевыми образованиями, являющимися основными рудовмещающими породами. Полиметаллическое рудопроявление Акгирек ранее по работам геологов Балхашской ГРЭ (Горбатенко и др. 1972 г.) [11] было оценено как бесперспективное. Позднее (1995) Э.Ю. Сейтмуратовой на участке металлотриемией были выявлены ореолы меди, серебра и в единичных штуфных пробах установлены содержания золота от 0,8 до 2,5 г/т, серебра > 35 г/т, свинца -0,05%, меди 0,04 %; шликотгеохимией (В.Ф. Митрофанский, 1995 г.) зафиксированы единичные знаки золота [44].

Указанная золотоносность в полиметаллическом рудопроявлении, подобно месторождению Жосабай, давно рассматривается авторами рекомендации в качестве дополнительного резерва для выявления золоторудных месторождений в Жонгаро-Балхашской складчатой области, поэтому объекты с уже выявленной золотой минерализацией следует опосковывать и давать оценку их перспективности на золото [8, 23, 44].

Сказанное определило то, что в 2012-2014 гг. были запланированы и проведены полевые работы на описываемой площади Кудер-Акгирек для оценки промышленных перспектив золотоносности, а также для оценки входящих в неё золоторудных проявлений и точек минерализации Косшоки, Кыра и Ойдай.

Для решения поставленной задачи в полевые сезоны 2012-2013 годов были проведены крупномасштабное картирование (1:25 000) Акгирекской площади с полевой корректурой аэрокосмогеологической карты, площадное литохимическое опробование коренных пород и рыхлых отложений в пределах геологических тел и тектонических структур, золотоносность которых была установлена ранее только по единичным пробам. В дальнейшем пробы были переданы в лаборатории ИГН для проведения спектрального (полуколичественного) и количественного атомно-абсорбционного анализов.

В итоге анализа материалов проведенных работ: геологической карты (см. рисунок 8), с которой считываются все факторы рудоносности, характерные для эпитеpmальных вулcanoгенных Au-Ag месторождений: расположение проявления в пределах Балхаш-Илийского вулcano-плутонического пояса, приуроченность Au-Ag оруденения к вулcanoгенным породам, представляющим жерловую фацию, структурная приуроченность к кольцевому разлому крупной вулcano-плутонической структуры Кызылтас [8], широкое развитие обычно рудоносных кварц-серицит-гематит-диксит-каолинитовых вторичных кварцитов, наличие со значимыми содержаниями элементов-спутников золоторудных проявлений, а также схем опробования названных участков, входящих в контур перспективной площади Кудер-Акгирек, и результатов спектрального и атомно-абсорбционных анализов, авторы однозначно относят выявленную золотую минерализацию к эпитеpmальному вулcanoгенному золото-серебряному типу [48].

Учитывая масштабы рудного тела, месторождение в результате проведения поисково-разведочных работ может быть отнесено к классу крупнотоннажных, для которых в статье В. И. Гончарова и др. «Крупнообъемные месторождения золота и серебра вулcanoгенных поясов» [10] отмечается, что «именно с этим типом руд (а не с богатым жильным) возможен серьезный прорыв в решении уже остро стоящей для многих золотодобывающих предприятий проблемы укрепления минерально-сырьевой базы» [10].

Значительная роль месторождений этого типа была отмечена и при анализе динамики открытых золоторудных месторождений в зарубежных сегментах Тихоокеанского пояса (ТП) за последние 35 лет, проведенном сотрудниками ЦНИГРИ (С.Ф. Стружков, В.В. Аристов, В.А. Данильченко, М.В. Наталенко, А.В. Обушков) в 2008 году, показавшим, что общие запасы золота составляют там около 14 000 т, которые примерно в 4 раза превышают запасы ранее известных в Тихоокеанском поясе (ТП) месторождений. Этот колоссальный прирост стал возможным, главным образом, за счет вовлечения в отработку «крупнотоннажников».

В свете изменившихся требований и подходов в оценке промышленной значимости месторождений описываемого типа, авторы рекомендации высоко оценивают перспективы Кудер-Акгирекской площади и, прежде всего, самого массива вторичных кварцитов Акгирек. Утверждаемая оценка, помимо всех геологических факторов, подтверждается также и результатами аналитических исследований, приведенных в таблице 4 [48].

Таблица 4 – Список проб со значимыми содержаниями золота, выявленными количественным атомно-абсорбционным методом по Акгирекской Au-Ag площади

№ пробы	Сод-ние Au г/т	№ пробы	Сод-ние Au г/т	№ пробы	Сод-ние Au г/т	№ пробы	Сод-ние Au г/т
1	2	3	4	5	6	7	8
1032/9	0.54	1034/27	1.80	770/11	0.60	773/6	1.30
1032/10	1.50	1034/9	1.10	770/16	0.80	773/8	0.40
1032/15	10.56	1035/1	0.50	770/17	0.70	773/10	0.30
1032/23	0.84	1035/10	0.60	771/5	19.42	773/12	1.10
1032/25	2.21	1035/3	0.60	771/9	0.80	773/14	0.50
1032/26	0.997	1035/9	10.78	771/32	13.52	773/16	1.40
1032/27	1.39	1036/1	11.66	771/34	0.70	773/17	6.40
1032/3	0.1	3025/3	0.1	771/29	17.30	773/18	1.0
1032/19	2.20	3025/32	0.1	772/1	0.80	773/19	1.0
1032/21	0.50	3343/17	0.15	772/3	0.60	773/7	0.60
1033/8	12.43	3833	0.10	772/15A	2.65	774/5	72.79
1033/12	0.53	3837	0.10	772/15	2.50	773/6A	0.60
1034/1	292.0	3838	0.10	772/28	1.40	773/3A	1.40
1034/4	0.1	3839	0.80	772/32	0.90	773/17A	6.41
1034/11	96.08	3840	0.30	772/33	1.00	773/4	3.0
1034/13	19.49	3841/2	0.30	772/6	0.40	773/5	0.9
1034/14	0.94	3841/3	0.20	772/7	0.30	773/2	2.90
1034/15	4.20	3842	1.20	772/8	1.10	1034/22	0.40
1034/16	2.90	1035/4	0.80	772/19	1.50	1034/23	1.20
1034/17	1.70	1035/6	0.20	772/24	0.60	1034/26	6.41
1034/20	0.50	1035/7	0.90	772/34	19.49		

Итого 86 проб со значимыми содержаниями определяют среднее содержание Au для площади равное 2.7 г/т.

Наличие промышленных содержаний собственно золота в ряде штучных проб (таблица 4), - позволяют подсчитать прогнозные ресурсы Акгирекской площади ( $P_3$ ).

В итоге прогнозные ресурсы золота составляют на глубине подсчета до 10 м – 78 т., а глубине до 20 м – 156 т.

Таким образом, проведенные исследования показали высокую перспективность изученных площадей и проявлений эпитермального Au-Ag оруденения ЖБР. Также установлено, что часть из них соответствуют крупнообъемным месторождениям с убогими рудами, успешно разрабатываемыми во многих странах открытым способом с использованием новых технологий извлечения золота (кучное, чановое выщелачивание и др.) [36 и др.]. Проведенные работы первой стадии опоскования эпитермальных Au-Ag проявлений в ЖБСС убедительно обосновывают высокие

перспективы этого геолого-промышленного типа и крайнюю необходимость постановки детальных поисковых и поисково-разведочных работ для выявления новых месторождений этого типа.

*Работа выполнена при поддержке Комитета науки МОН РК за счет фонда грантового финансирования на 2012-2014 гг. 0520/ГФ4 проекта «Анализ эпitherмального золото-серебряного оруденения Жонгаро-Балхашского региона и выделение перспективных площадей для обнаружения промышленных месторождений нового типа».*

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Алексеева Л. К. Геология и рудоносность Карабас-Борлинской группы массивов вторичных кварцитов, Северо-Западное Прибалхашье // Геология, геохимия и минералогия медно-порфировых месторождений Казахстана. – Алма-Ата, 1969. - С. 135-142.
- [2] Азбель К.А., Борукаева М.Р., Ляпичев Г.Ф. и др. Природа, тектоно-магматические и минералогические особенности эволюции краевых вулканических поясов // Эволюция вулканизма в истории Земли. - М., 1973. С. 101-115.
- [3] Алекторова Е. А. Изучение закономерностей размещения золотого оруденения с составлением металлогенических карт прогноза на золото Центрального Казахстана м-ба 1:50000 и карт прогноза для этой территории м-ба 1:200000 и 1:50000. Отчет. – Караганда, 1974.
- [4] Анализ эпitherмального золото-серебряного оруденения Жонгаро-Балхашского региона и выделение перспективных площадей для обнаружения крупных месторождений нового типа // Заключительный отчет по грантовому проекту за 2012-2014 гг. Авторы: Сейтмуратова Э.Ю., Диаров А.Б., Горяева В.С., Сайдашева Ф.Ф. и др. Алматы, 2014 г. 178 с.
- [5] Афоничев Н.А. Основные этапы развития Джунгаро-Балхашской системы // Сов. Геология. -1967, №2. – С. 33-53; №3 – С. 61-82.
- [6] Бакенов М.М. Золоторудные формации Казахстана. - Алма-Ата, 1976. - 228 с.
- [7] Бекжанов Г.Р. Золото Казахстана и новый этап его изучения // Геология и разведка недр Казахстана. – Алматы, 1995, № 5. - С. 2-7.
- [8] Геология и металлогения Северного Прибалхашья. Алма-Ата.1972. - 268 с. // Ред.коллегия: Ш.Е. Есенов (отв. ред.), А.К. Каюпов (зам. отв. ред.), В.В. Колесников, И.П.Беневоленский.
- [9] Геологические особенности и металлогения Тасарал-Кызыл-Эспинского антиклинория в СЗ Прибалхашье. Алма-Ата, 1973 г.184 с. Под ред. Т.М. Лаумулина.
- [10] Гончаров В.И., Бурак В.А., Горячев Н.А. Крупнообъемные месторождения золота и серебра вулканогенных поясов // Доклады РАН. – 2002. –Т. 387, №5. – С. 678-680.
- [11] Горбатенко Н. А. и др. Поиски меди в Шетском районе. Отчет ЦКГУ. Караганда. 1972.
- [12] Гребенщиков А. М., Диаров А. Б. Золото-адуляр-кварцевая формация // Сводово-глыбовые структуры и металлогения золота Казахстана. - Алма-Ата, 1982. - С. 149-165.
- [13] Диаров А. Б. О проявлении новой золоторудной формации в Центральном Казахстане // Изв. АН КазССР. Сер.геол. 1966. № 6. - С. 68-70.
- [14] Диаров А. Б. Золотоносность Таскоринского рудного района (Северное Прибалхашье). Автореферат канд. диссер. – Алма-Ата, 1975. -20 с.
- [15] Диаров А. Б. Близповерхностное золотое оруденение Казахстана. Автореферат докторской диссертации. – Алматы, 1997. - 51 с.
- [16] Жуков П. К. О связи рудных концентров с вулкано-тектоническими структурами Токрауской вулканической зоны (Центральный Казахстан) // Палеовулканы и вулкано-тектонические структуры. - Владивосток, 1971. - С. 91-10
- [17] Зейлик Б. С. Золотое оруденение в герцинидах Центрального Казахстана // Вест. АН Каз. ССР. № 2. 1968. - С. 33-40.
- [18] Зейлик Б. С., Ефименко В. А. Ускоренные поиски золота в Центральном Казахстане // Разведка и охраны недр. - М., 1972. № 4. - С. 50-52.
- [19] Зейлик Б. С., Козловская З. А., Сушков В. А. и др. Изучение закономерностей размещения и формирования золоторудных месторождений Северного Прибалхашья, Агадырского и Карагайлинского рудных районов с целью определения наиболее рациональных направлений поисковых работ. Отчет по теме № 202. БГРЭ. – Балхаш. 1971. 340 с.
- [20] Ициксон М. И., Красный Л. И., Матвиенко В. Т. Вулканические пояса Тихоокеанского кольца и их металлогения // Матер.межведомст. совещания по проблеме «Рудоносность вулканогенных формаций». – М., 1963-1965. - С. 181-196.
- [21] Каюпов А. К., Кудайбергенова Н. К. Золотоносность Джунгаро-Балхашской складчатой области // Изв. АН КазССР. Сер.геол. – 1975. № 5. - С. 9-14.
- [22] Коготкова Е. А., Седелникова Г. В., Воларович Г. П. Роль мелких рудников в золотодобывающей промышленности несоциалистических стран // Экон. минер. сырья и геол.-развед. работ. Обзор. - М., 1988. - 52 с.
- [23] Колесников В. В., Жуков П. К. О золотоносности трещинно-жилных полиметаллических месторождений Северного Прибалхашья //Изв. АН КазССР. Сер.геол. 1970. № 5. - С. 76-81.
- [24] Константинов М.М., Варгунина и др. Золото-серебряные месторождения. Сер.: Модели месторождений благородных и цветных металлов. – М.: ЦНИГРИ, 2002. – 192 с.
- [25] Константинов М.М., Некрасов Е.М., Сидоров А.А., Струнсков С.Ф. Золоторудные гиганты России и Мира. – М.: Науч. мир, 2006. -272 с.
- [26] Константинов М.М. Металлогения вулкано-плутонических поясов Тихоокеанского кольца // Тихоокеанский рудный пояс. Материалы новых исследований. - Владивосток, 2008. – С.106-120.



- [27] Котляр В.Н. Золото-серебряная рудоносность вулcano-структур Охотско-Чукотского пояса. – М.:Наука, 1986. – 263 с.
- [28] Кошкин В.Я. Геолого-генетические типы и прогнозные ресурсы золотого оруденения центральной части Северного Прибалхашья // Геология и разведка недр Казахстана. – Алматы, 1998. – № 2. – С. 8-13.
- [29] Кудабергенова Н.К. Золоторудные формации Джунгаро-Балхашской складчатой системы // Изв. АН КазССР. Сер.геолог. - Алма-Ата, 1980, №3. – С. 27-39.
- [30] Линдгрэн В. Месторождения золота и платины – М.-Л.: Цветметгиздат, 1932. – 388 с.
- [31] Ляпичев Г.Ф., Сейтмуратова Э. Ю. Структурно-формационное районирование палеозойид Казахстана // Геология Казахстана 1995, №5-6. С. 52-58
- [32] Месторождения золота Казахстана. Справочник. – Алматы, 1996. - 183 с.
- [33] Металлогения Казахстана. Рудные формации. Месторождения руд золота / Гл. ред. А. К. Каюпов. - Алма-Ата, 1980. - 224 с.
- [34] Митчелл А., Гарсон М. Глобальная тектоническая позиция минеральных месторождений. - М., 1984. - 496 с.
- [35] Наковник Н. И. Вторичные кварциты СССР и связанные с ними месторождения полезных ископаемых. - 1968. – 335 с.
- [36] Нарсеев В.А., Шашкин В.М. Стратиграфическое направление развития добычи благородных металлов. Проблема крупнообъемных месторождений // Геология и охрана недр. №1, 2012, - С. 2-5.
- [37] Нарсеев В. А., Левин Г. Б. Брекчиевые образования золоторудных месторождений // Рудоносн. брекчии и их поисковое значение. – А-Ата. 1977. С. 189-203.
- [38] Некрасов Е. М. Зарубежные эндогенные месторождения золота. - М.: Недра. 1988. - 286 с.
- [39] Рафаилович М.С. Эпитермальные месторождения золота Казахстана // Геол. и разв. недр Казахстана. - № 5-6. - 1997. - С. 12-18.
- [40] Рафаилович М.С. Золото недр Казахстана. Геология, металлогения. Прогнозно-поисковые модели. – Алматы, 2009. – 304 с.
- [41] Сайдашева Ф.Ф. Эпитермальное золото-серебряное оруденение Акшатау-Коныратского рудного района // Автореферат канд. диссерт.-Алматы, 2010. - 28 с.
- [42] Сейтмуратова Э. Ю., Тюгай О. М. К проблеме металлогении золота Прибалхашско-Илийского вулканического пояса (состояние, новые аспекты постановки проблемы) // Геология Казахстана. – 1994. № 4 - С. 27-35.
- [43] Сейтмуратова Э.Ю. Золотоносность позднепалеозойских вулcano-тектонических поясов Джунгаро-Балхашской провинции (проблемы ее изучения и освоения) // Геол. и разв. недр Казахстана. - № 2. 1998. -С. 13-24.
- [44] Сейтмуратова Э.Ю., Ляпичев Г. Ф., Жуков П.К. и др. Геологическое доизучение Коунрад-Акчатауского рудного района масштаба 1:200000 территории листов L-43-III, IV, IX, X. Отчет. Фонды ИГН. – Алматы. 2000. Т. 1-5. 900 с.
- [45] Сейтмуратова Э.Ю., Сайдашева Ф.Ф. Закономерности размещения полезных ископаемых Акшатау-Коныратского рудного района (Ц.Казахстан). М-алы Межд. конф. – Ташкент, 2006. - С. 87-92.
- [46] Сейтмуратова Э.Ю., Рафаилович М.С., Диаров А.Б. и др. К постановке поисков крупнообъемных вулcanoгенных золото-серебряных месторождений Казахстана // Геология и охрана недр. – Алматы, 2007, №4. – С. 17-27.
- [47] Сейтмуратова Э.Ю. Поздний палеозой Жонгаро-Балхашской складчатой области. – Алматы, 2011. – 279 с.
- [48] Составление крупномасштабных прогнозных карт перспективных золоторудных площадей Ц. Казахстана с целью выбора конкретных участков для производства поисково-оценочных работ // Закл. отчет по целевому финансированию за 2012-2014 гг. Авторы – Сейтмуратова Э.Ю., Горяева В.С., Баратов Р.Т и др. Алматы, 2014 г. 72 с.
- [49] Хомич В.Г. О металлогении золота и серебра Охотского-Чукотского вулканического пояса // Тихоокеанская геология. - 2008. – Т. 27, №1. –С.119-126.
- [50] Шер С. Д. Металлогения золота (Северная Америка, Австралия и Океания). - М. 1972. - 296 с.
- [51] Шер С. Д. Металлогения золота (Евразия, Африка, Ю. Америка). М., 1977 г. 256 .
- [52] Шило Н.А. Золото-серебряное оруденение вулcanoгенных поясов Тихоокеанского обрамления. – Магадан: СВНИЦДВО РАН, 1999. – 70 с.

## REFERENCES

- [1] Alekseeva L. K. Geologija i rudonosnost' Karabas-Borlinskoj gruppy massivov vtorichnykhkvarcitov, Severo-ZapadnoePribalhash'e //Geologija, geohimijaimineralogijamedno-porfirovyhmestorozhdenijKazahstana. – Alma-Ata, 1969. - S. 135-142.
- [2] Azbel' K.A., Borukaeva M.R., Ljapichev G.F. i dr. Priroda, tektono-magmaticheskie i mineralogicheskie osobennosti jevoljucii kraevykh vulkanicheskikh pojasov // Jevojucija vulkanizma v istorii Zemli. - M., 1973. S. 101-115.
- [3] Alektorova E. A. Izuchenie zakonornostej razmeshhenija zolotogo orudenenija s sostavljeniem metallogenicheskikh kart prognoza na zoloto Central'nogo Kazahstana m-ba 1:50000 i kart prognoza dlja jetoj territorii m-ba 1:200000 i 1:50000. Otchet. – Karaganda, 1974.
- [4] Analiz jepitermal'nogo zoloto-serebrjanogo orudenenija Zhongaro-Balhashskogo regiona i vydelenie perspektivnykh ploshhadej dlja obnaruzhenija krupnykh mestorozhdenij novogo tipa // Zakljuchitel'nyj otchet po grantovomu proektu za 2012-2014 gg. Avtory: Sejtмуратова Je.Ju., Diarov A.B, Gorjaeva V.S., Sajdashева F.F. i dr. Almaty, 2014 g. 178 s.
- [5] Afonichev N.A. Osnovnye jetapy razvitija Dzhungaro-Balhashskoj sistemy // Sov. Geologija. -1967, №2. – S. 33-53; №3 – S. 61-82.
- [6] Bakenov M.M. Zolotorudnye formacii Kazahstana. - Alma-Ata, 1976. - 228 s.
- [7] Bekzhanov G.R. Zoloto Kazahstana i novyj jetap ego izuchenija // Geologija i razvedka neдр Kazahstana. – Almaty, 1995, № 5. - S. 2-7.

- [8] Geologija i metallogenija Severnogo Pribalhash'ja. Alma-Ata.1972. - 268 s. // Red.kollegija: Sh.E. Esenov (otv. red.), A.K. Kajupov (zam. otv. red.), V.V. Kolesnikov, I.P.Benevolenskij.
- [9] Geologicheskie osobennosti i metallogenija Tasaral–Kyzyl-Jespinskogo antiklinorija v SZ Pribalhash'e. Alma-Ata, 1973 g.184 s. Pod red. T.M. Laumulina.
- [10] Goncharov V.I., Burjak V.A., Gorjachev N.A. Krupnoobemnye mestorozhdenija zolota i srebra vulkanogennyh pojasov // Doklady RAN. – 2002. –T. 387, №5. – S. 678-680.
- [11] Gorbatenko N. A. i dr. Poiski medi v Shetskom rajone. Otchet CKGU. Karaganda. 1972.
- [12] Grebenshnikov A. M., Diarov A. B. Zoloto-aduljar-kvarcevaja formacija // Svodovo-glybovyje struktury i metallogenija zolota Kazahstana. - Alma-Ata, 1982. - S. 149-165.
- [13] Diarov A. B. O projavlenii novoj zolotorudnoj formacii v Central'nom Kazahstane // Izv. AN KazSSR. Ser. geol. 1966. № 6. - S. 68-70.
- [14] Diarov A. B. Zolotonosnost' Taskorinskogo rudnogo rajona (Severnoe Pribalhash'e). Avtoreferat kand. disser. – Alma-Ata, 1975. -20 s.
- [15] Diarov A. B. Blizpoverhnostnoe zolotoe orudnenie Kazahstana. Avtoreferat doktorskoj dissertacii. – Almaty, 1997. - 51 s.
- [16] Zhukov P. K. O svyazi rudnyh koncentrov s vulkano-tektonicheskimi strukturami Tokrauskoj vulkanicheskoj zony (Central'nyj Kazahstan) // Paleovulkany i vulkano-tektonicheskie struktury. - Vladivostok, 1971. - S. 91-10
- [17] Zejlik B. S. Zolotoe orudnenie v gercinidah Central'nogo Kazahstana // Vest. AN Kaz. SSR. № 2. 1968. - S. 33-40.
- [18] Zejlik B. S., Efimenko V. A. Uskorenyje poiski zolota v Central'nom Kazahstane // Razvedka i ohrany nedr. - M., 1972. № 4. - S. 50-52.
- [19] Zejlik B. S., Kozlovskaja Z. A., Sushkov V. A. i dr. Izuchenie zakonomernostej razmeshhenija i formirovanija zolotorudnyh mestorozhdenij Severnogo Pribalhash'ja, Agadyrskogo i Karagajlinskogo rudnyh rajonov s cel'ju opredelenija naibolee racional'nyh napravlenij poiskovyh rabot. Otchet po teme № 202. BGRJe. – Balhash. 1971. 340 s.
- [20] Icikson M. I., Krasnyj L. I., Matvienko V. T. Vulkanicheskie pojasa Tihookeanskogo kol'ca i ih metallogenija // Mater. mezhdzvidomst. soveshhanija po probleme «Rudonosnost' vulkanogennyh formacij». – M., 1963-1965. - S. 181-196.
- [21] Kajupov A. K., Kudajbergenova N. K. Zolotonosnost' Dzhungaro-Balhashskoj skladchatoj oblasti // Izv. AN KazSSR. Ser. geol. – 1975. № 5. - S. 9-14.
- [22] Kogotkova E. A., Sedelnikova G. V., Volarovich G. P. Rol' melkih rudnikov v zolotodobyvajushhej promyshlennosti nesocialisticheskix stran // Jekon. miner. syr'ja i geol.-razved. rabot. Obzor. - M., 1988. - 52 s.
- [23] Kolesnikov V. V., Zhukov P. K. O zolotonosnosti treshhinno-zhil'nyh polimetallicheskix mestorozhdenij Severnogo Pribalhash'ja //Izv. AN KazSSR. Ser. geol. 1970. № 5. - S. 76-81.
- [24] Konstantinov M.M., Vargunina i dr. Zoloto-serebrjanye mestorozhdenija. Ser.: Modeli mestorozhdenij blagorodnyh i cvetnyh metallov. – M.: CNIGRI, 2002. – 192 s.
- [25] Konstantinov M.M., Nekrasov E.M., Sidorov A.A., Strunskov S.F. Zolotorudnye giganty Rossii i Mira. – M.: Nauch. mir, 2006. -272 s.
- [26] Konstantinov M.M. Metallogenija vulkano-plutonicheskix pojasov Tihookeanskogo kol'ca // Tihookeanskij rudnyj pojas. Materialy novyx issledovanij. - Vladivostok, 2008. – S.106-120.
- [27] Kotljars V.N. Zoloto-serebrjanaja rudonosnost' vulkano-struktur Ohotsko-Chukotskogo pojas. – M.:Nauka, 1986. – 263 s.
- [28] Koshkin V.Ja. Geologo-geneticheskie tipy i prognoznye resursy zolotogo orudnenija central'noj chasti Severnogo Pribalhash'ja // Geologija i razvedka nedr Kazahstana. – Almaty, 1998. – - № 2. – S. 8-13.
- [29] Kudajbergenova N.K. Zolotorudnye formacii Dzhungaro-Balhashskoj skladchatoj sistemy // Izv. AN Kaz SSR. Ser. geolog. - Alma-Ata, 1980, №3. – S. 27-39.
- [30] Lindgren V. Mestorozhdenija zolota i platiny – M.-L.: Cvetmetizdat, 1932. – 388 s.
- [31] Ljapichev G.F., Sejtmuratova Je. Ju. Strukturno-formacionnoe rajonirovanie paleozoid Kazahstana // Geologija Kazahstana 1995, №5-6. S. 52-58
- [32] Mestorozhdenija zolota Kazahstana. Spravochnik. – Almaty, 1996. - 183 s.
- [33] Metallogenija Kazahstana. Rudnye formacii. Mestorozhdenija rud zolota / Gl. red. A. K. Kajupov. - Alma-Ata, 1980. - 224 s.
- [34] Mitchell A., Garson M. Global'naja tektonicheskaja pozicija mineral'nyh mestorozhdenij. - M., 1984. - 496 s.
- [35] Nakovnik N. I. Vtorichnye kvarcity SSSR i svjazannye s nimi mestorozhdenija poleznyh iskopaemyh. - 1968. – 335 s.
- [36] Narseev V.A., Shashkin V.M. Stratigraficheskoe napravlenie razvitija dobychi blagorodnyh metallov. Problema krupnoobemnyh mestorozhdenij // Geologija i ohrana nedr. №1, 2012, - S. 2-5.
- [37] Narseev V. A., Levin G. B. Brekchievyje obrazovanija zolotorudnyh mestorozhdenij // Rudonosn. brekchii i ih poiskovoe znachenie. – A-Ata. 1977. S. 189-203.
- [38] Nekrasov E. M. Zarubezhnye jendogennye mestorozhdenija zolota. - M.: Nedra. 1988. - 286 s.
- [39] Rafailovich M.S. Jepitermal'nye mestorozhdenija zolota Kazahstana // Geol. i razv. nedr Kazahstana. - № 5-6. - 1997. - S. 12-18.
- [40] Rafailovich M.S. Zoloto nedr Kazahstana. Geologija, metallogenija. Prognozno-poiskovyje modeli. – Almaty, 2009. – 304 s.
- [41] Sajdasheva F.F. Jepitermal'noe zoloto-serebrjanoe orudnenie Akshatau-Konyratskogo rudnogo rajona //Avtoreferat kand. dissert.-Almaty, 2010. - 28 s.
- [42] Sejtmuratova Je. Ju., Tjugaj O. M. K probleme metallogenii zolota Pribalhashsko-Ilijskogo vulkanicheskogo pojas (sostojanie, novye aspekty postanovki problemy) // Geologija Kazahstana. – 1994. № 4 - S. 27-35.

- [43] Sejtmuratova Je.Ju. Zolotonosnost' pozdnepaleozojskih vulkano-tektonicheskikh pojasov Dzhungaro-Balhashskoj provincii (problemy ee izuchenija i osvoenija) // Geol. i razv. nedr Kazahstana. - № 2. 1998. -S. 13-24.
- [44] Sejtmuratova Je.Ju., Ljapichev G. F., Zhukov P.K. i dr. Geologicheskoe doizuchenie Kounrad-Akchatauskogo rudnogo rajona masshtaba 1:200000 territorii listov L-43-III, IV, IX, X. Otchet. Fondy IGN. – Almaty. 2000. T. 1-5. 900 s.
- [45] Sejtmuratova Je.Ju., Sajdasheva F.F. Zakonomernosti razmeshhenija poleznyh iskopaemyh Akshatau-Konyratskogo rudnogo rajona (С. Kazahstan). M-aly Mezhd. konf. – Tashkent, 2006. - S. 87-92.
- [46] Sejtmuratova Je.Ju., Rafailovich M.S., Diarov A.B. i dr. K postanovke poiskov krupnoob#emnyh vulkanogennyh zoloto-serebrjanyh mestorozhdenij Kazahstana // Geologija i ohrana nedr. – Almaty, 2007, №4. – S. 17-27.
- [47] Sejtmuratova Je.Ju. Pozdnij paleozoj Zhongaro-Balhashskoj skladchatoj oblasti. – Almaty, 2011. – 279 s.
- [48] Sostavlenie krupnomasshtabnyh prognoznyh kart perspektivnyh zolotorudnyh ploshhadej С. Kazahstana s cel'ju vybora konkretnyh uchastkov dlja proizvodstva poiskovo-ocenочnyh rabot // Zakl. otchet po celevomu finansirovaniju za 2012-2014 gg. Avtory – Sejtmuratova Je.Ju., Gorjaeva V.S., Baratov R.T i dr. Almaty, 2014 g. 72 s.
- [49] Homich V.G. O metallogenii zolota i serebra Ohotskogo-Chukotskogo vulkanicheskogo pojasa // Tihookeanskaja geologija. - 2008. – T. 27, №1. –S.119-126.
- [50] Sher S. D. Metallogeniya zolota (Severnaja Amerika, Avstralija i Okeanija). - M. 1972. - 296 s.
- [51] Sher S. D. Metallogeniya zolota (Evrazija, Afrika, Ju. Amerika). M., 1977 g. 256 .
- [52] Shilo N.A. Zoloto-serebrjanoe orudnenie vulkanogennyh pojasov Tihookeanskogo obramlenija. – Magadan: SVNCDVO RAN, 1999. – 70 s.

### **ЖОҢҒАР-БАЛХАШ ҚАТПАРЛЫ БЕЛДЕМІНДЕ ЭПИТЕРМАЛДЫ АЛТЫН-КЕНДІ КЕНДЕНУДІ ҚАЙТА ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ БАҒАЛАУ БОЙЫНША БАҒЫТТЫ ЖҰМЫСТАРДЫҢ АЛҒАШҚЫ НӘТИЖЕЛЕРУ ЖАЙЛЫ**

**Э. Ю. Сейтмұратова, В. С. Горяева, А. Б. Диаров, Я. К. Аршамов,  
Р. Т. Баратов, Д. О. Даутбеков, Л. П. Парфенова, Ш. А. Жақупова**

Қ. И. Сәтбаев атындағы геологиялық ғылымдар институты, Алматы, Қазақстан

**Тірек сөздер:** жанартаулық-плутондық белдеулер, жанартаулық құрылымдар, метасоматиты, эпитеpmалды алтын-күмісті кендену, литогеохимиялық сынамау, кендену факторлары, болжамдық қорлары, болжамдық карта.

**Аннотация.** Мақалада Жоңғар-Балқаш аймағында (ЖБА) эпитеpmалды алтын-күмісті кенденуді қайта зерттеу және бағалау бойынша үш жылдық зерттеулер нәтижелері қарастырылған. Эпитеpmалды геологиялық-өнеркәсіптік типті зерттеудің жоғары перспективасы айқындалады, себебі Әлемнің көптеген елдерінде алтынның минералды-шикізат базасының ұлғаюын, әсіресе жанартаулық-плутондық белдемдерде, дәл осы типті кенденумен байланыстырылады. Жұмыс кезінде авторлармен ЖБА-ның геологиясы және алтындылығы бойынша үлкен мәліметтер қоры жинақталынып жүйеленген, эпитеpmалды алтын-күмісті кендену үшін іздеу критерийлері толықтырылған, кейбір объектілердің геологиялық құрылысы нақтыланып-толықтырылған және де әр түрлі рангті 48 объектіде далалық зерттеу жұмыстары жүргізілген. Зерттелінген объектілердің көбісі кешенді кенденумен (мысты-порфирлі алтынмен, полиметалды алтынмен және басқа) сипатталады. Далалық жұмыстармен зерттелінген барлық білінімдер үшін элементтердің концентрация және белдемділік коэффициенттері саналып, геохимиялық ореолдар сұлбалары құрастырылған. Жалпы, ЖБА-ның эпитеpmалды алтын-күмісті білінімдерінде жүргізілген іздеу жұмыстарының бірінші сатысы бұл геологиялық-өнеркәсіптік типтің жоғары перспективасын сенімді дәлелдейді және кедей кенді ірі көлемді айқындайды.

*Поступила 21.07.2015 г.*

### **Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://geolog-technical.kz/index.php/kz/>

*Верстка Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 01.10.2015.

Формат 70x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

8,2 п.л. Тираж 300. Заказ 5.